الجمهـورية الجزائـريـة الديمقراطيـة الشعبيـة
وزارة التعليم العالـي والبحث العلمـي
جـامعة الشهيـد حمـه لخضـر الـوادي
كليـة علـوم الطبيعـة والحيـاة
قسـم العلوم الفلاحية

مـذكـــرة تخـــرج

لـنيـل شهـــادة مـــاستـر أكـاديـمـي

ميدان: علـوم الطبيعـة والحياة

شعبـة العلـوم الفلاحية

تخصص: إنتاج نباتي

الموضوع:

دراسة تأثير مياه الري الممغنطة على الخصائص الظاهرية والإنتاجية لمحصول البطيخ الأحمر(Citullus lanatus) في منطقة الوادي

من إعداد الطلبة:

- تواتي حمد العروسي
- عبيد أحمد

من طرف لجنة المناقشة :

مسعودي محمد	أستاذ محاضر(ا)	رئيسا	جامعة الوادي
غمام عمارة الجيلاني	أستاذ محاضر(أ)	مؤطرا	جامعة الوادي
بلمسعود رشيد	أستاذ مساعد(ا)	ممتحنا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2021/2020

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

اهدي جهدي هذا إلى "أمي " الغالية التي باركت خطوتي الأولى و احتملت شقاوتي بكثير من العطف حفظها الله لي.

إلى" أبي" القائد الحامي الذي كان يخمن فيا أكثر مما أخمن في نفسي وسعى من اجلي لكي أصل إلى هذا المستوى و علمني أن الحياة عمل وصبر أدامه الله لي

إلى أخي الكبير" محمد" قائد البيت الثاني الصبور الذي كان اقرب بالعطاء حفظه الله لي

"إلى جميع إخوتي"

إلى جميع أقاربي من قريب و من بعيد و جدتي الغالية " الحاجة منوبية " أدامها الله لنا

الى كل عائلة " تواتي حمد"

الى كل رفقاء الدرب و أصدقاء الحي و أصدقاء الدراسة

الى كل طلبة العلوم الفلاحية خاصة دفعة 2021/2020

العروسي

الإهــداء

اهدي هذا العمل إلى من صبرت على كل شي، التي رعتني حق الرعاية 'أمي' الغالية الحنونة' اسأل الله أن يمدها بطول العمر و يحفظها لنا

إلى روح أبي الزكية الطاهرة ' الوالد ' الغالي الذي علمني الجد و العزم و الحزم، الذي تمنيته ان يكون معي والذي كان له الفضل الكبير في إتمام مسيرتي الجامعية، اسأل الله إن يرحمه.

إلى أخي الكبير و سندي الدائم 'عماد' اسأل الله أن يحفظه و إلى جميع أخوتي

إلى كل أقاربي من قريب أو من بعيد

إلى كل عائلة 'عبيد'

إلى جميع الأصدقاء والأحبة إلى القلب

إلى كل طلبة العلوم الفلاحية خاصة دفعة 2021/2020

احمد

شكر وتقدير

نتقدم أولا بالشكر إلى من يصعد إليه الكلم الطيب و الدعاء الخالص إلى الله أحسن الأسماء و أجمل الحروف و اصدق العبارات و أثمن الكلمات رب العزة و الجلالة

فلك الشكر و الحمد ربنا حتى ترضى و لك الحمد إذا رضيت و لك الحمد بعد الرضى نتقدم باسم عبارات الشكر و الامتنان إلى:

استأذنا الدكتور **غمام عمارة الجيلاني** الذي تتقدم له بالشكر الوافر و الامتنان غير المنقطع و الذي لم يبخل علينا بتوجيهاته و نصائحه القيمة و الثمينة طوال مراحل انجازنا لهذا العمل و كان له الفضل في توفير كل الإمكانيات التي نحتاجها في عملنا هذا.

إلى أعضاء المناقشة الأستاذ **مسعودي علي** رئيسا و الأستاذ **بلمسعود رشيد** ممتحنا على تكرمهم على مناقشة المذكرة و أثرائها بخبراتهم العلمية و مكتسابتهم الثرية و القيمة

كما نشكر كل من ساعدنا و مد لنا يد العون لإتمام العمل خاصة المستثمر **مصباحي الهاشمي** و مسئولة مخبر الجزائرية للمياه الأستاذة **قابوسة الصافية** و مسئول معهد الوطني للأراضي و السقي و صرف المياه و الأستاذ **لعوج حسن** و الأستاذ **علالي احمد** و شركة **CPH** على ثقتهم و متابعتهم المتواصلة للدراسة و اخص بالذكر الأخ **حمزة بوقرينات** و مسئول مخبر كلية العلوم و التكنولوجيا **طلبية علي** و الشكر موصول إلى كل أساتذة و عمال جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي خاصة أساتذة و عمال كلية علوم الطبيعة و الحياة.

كما أتوجه بأعمق و أسمى عبارات الشكر الشكر و العرفان إلى كل أساتذتنا الكرام و الذين لهم الفضل في وصولنا إلى هذا المستوى من معلمي الابتدائي إلى أساتذتنا بالجامعة

انه من دواعي الفخر و الاعتزاز أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من ساعدنا على انجاز هذا العمل المتواضع من قريب و من بعيد

الملخص

أنجزت هذه الدراسة خلال سنة 2021 في مستثمرة مصباحي الهاشمي التابعة إلى بلدية سيدي عون شمال ولاية الوادي، بهدف استخدام التقنية المغناطيسية لمعالجة مياه الآبار الجوفية المالحة ومدى صلاحيتها لسقي محصول البطيخ الأحمر، حيث تضمنت هذه الدراسة مقارنة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه و التربة قبل وبعد تعرضها للمجال المغناطيسي بقوة 14000غاوس، و التغيرات التي حدثت في الصفات الظاهرية و الإنتاجية لمحصول البطيخ الأحمر داخل البيوت المحمية، أظهرت النتائج ارتفاع طفيف في درجة الحموضة (pH) و الناقلية الكهربائية (EC) في التربة و الماء، حيث شهد هذا الأخير تراجع طفيف في قيم الكثافة و اللزوجة مع زيادة في نسبة الفسفور و الكالسيوم، كما أظهرت النتائج زيادة في تركيز الفسفور و المواد العضوية المتحللة على مستوى الطبقة السطحية للتربة بنسبة (12% - اكثر من ضعفين) على التوالي، كما أظهرت أيضا النتائج تغيرات في صفات البطيخ الأحمر المتمثلة في التفرع العالي و زيادة نسبة الأزهار العاقدة، وزيادة في حاصل إنتاج ثمار البطيخ الأحمر و متوسط وزن الثمرة الواحدة و في نسبة السكر المختزلة في ثمار البطيخ الأحمر و وزن 1200بذرة و التي قدرت ب (3% - 0.2% - 16% -0.75%) على التوالي، وزيادة في درجة الحموضة و نقص في الناقلية الكهربائية للثمار و التي ينتج عنها تحسين جودة الثمار، كما تشير الملاحظات إلى زيادة تقدم النمو و النضج المبكر لثمار البطيخ الأحمر المسقية بالمياه الممغنطة، كما نرجح هذه النتائج المتحصل عليها إلى حساسية النبات للملوحة و طبيعة مياه الري.

الكلمات المفتاحية : المياه الممغنطة - البطيخ الأحمر- نسبة السكر - درجة الحموضة - متوسط وزن الثمار

Résumé:

Cette étude a été réalisée au cours de l'année 2021 dans exploitation MESBAHI Al-Hachmi dans la region de Sidi Aoun au nord de EL-Oued, dans le but d'utiliser la technologie magnétique pour traiter les eaux souterraines salines. Cette étude comprenait une comparaison des propriétés physiques et chimiques de l'eau et du sol avant et après l'exposition Le champ magnétique d'une force de 14000 gauss et les changements survenus dans les caractéristiques phénotypiques et productives de la culture de pastèque à des sous serres, les résultats ont montré une légère augmentation du pH et de la conductivité électrique (EC) dans le sol et l'eau, où cette dernière a été témoin d'une légère diminution des valeurs de densité et de la viscosité valeurs avec une augmentation du pourcentage de phosphore et de calcium, les résultats ont également montré une augmentation des concentrations de phosphore et de matière organique décomposée au niveau de la couche superficielle du sol de (12% - plus de deux fois)respectivement .Les résultats ont également montré des changements dans les caractéristiques de la pastèque rouge représentés par une forte ramification et une augmentation du Le pourcentage de fleurs nouées, et une augmentation du rendement de la production de fruits de pastèque rouge et le poids moyen d'un fruit et du pourcentage de sucre réduit des pastèques rouges et le poids de 1200 graines, qui a été estimée à (3% - 0,2% - 16% - 0,75%) respectivement, et une augmentation du pH et une diminution de la conductivité électrique dans les fruits, ce qui se traduit par une amélioration de la qualité des fruits. Les observations indiquent également une augmentation de la croissance progressive et maturation précoce de la pastèque rouge arrosée de cette eau Nous suggérons également que ces résultats sont probablement dus à la sensibilité de la plante, à la salinité et à la nature de l'eau d'irrigation.

Mots clés : eau magnétisée - pastèque rouge - pourcentage de sucre - pH - poids moyen des fruit

الاختصار	المعنى
TUH	الكثافة
ppm	جزء في المليون
TH	درجة العسرة الكلية
EC	الناقلية الكهربائية
pH	درجة الحموضة
Anoad	المنظمة العربية للتنمية الزراعية
Fao	منظمة الأغذية والزراعة
Faostat	منظمة إحصاء الأغذية والزراعة
USDA	دائرة الزراعة الأمريكية
TDS	كمية الأملاح الكلية الذائبة
fw.g/m	ملغ/غ من الوزن الطري
Gov	وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري
Madr	وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والصيد البحري
ق.ه	قنطار في الهكتار

قائمة الفهارس

فهرس المحتويات

الإهــداء .....
شكر وتقدير .....
الملخص.....
قائمة الفهارس .....
فهرس المحتويات .....
قائمة الوثائق .....
فهرس الجداول .....
المقدمة .....

الجزء النظري

الفصل الأولى: دراسة نبات البطيخ الأحمر

I.دراسة النبات : 5
1.موطن وتاريخ البطيخ الأحمر :..... 5
2.الوصف المورفولوجي لنبات البطيخ الأحمر : 5
1.2.الساق :..... 5
2.2.الأوراق:..... 6
3.2.الجذور : 6
4.2.الأزهار : 7
5.2.التلقيح:..... 7
6.2.الثمار والبذور: 8
3.القيمة الغذائية للبطيخ الأحمر : 9
4.الأهمية الاقتصادية والاجتماعية :..... 9
5.الأهمية الزراعية :..... 9
6.تصنيف البطيخ الأحمر :..... 10
7.أصناف البطيخ الأحمر :..... 10
1.7.بعض الأصناف الأخرى المعروفة في الجزائر :..... 11
8.زراعة البطيخ الأحمر عالميا : 11

1.8.إنتاج البطيخ على المستوى العالمي:..... 11
2.8.إنتاج البطيخ الأحمر على مستوى الجزائر:..... 12
II.الخدمات الزراعية :..... 12
1.خدمة الأرض :..... 12
1.1.الحرث:..... 12
2.1.تسميد البطيخ الأحمر :..... 13
3.1.تشكيل الخنادق:..... 14
4.1.تركيب الغطاء البلاستيكي :..... 15
5.1.السقي:..... 15
2. زراعة البطيخ :..... 15
1.2.العروة الشتوية :..... 15
2.2. العروة الصيفية المبكرة:..... 15
3.2. العروة الصيفية :..... 16
4.2. العروة الخريفية :..... 16
4.حصاد البطيخ الاحمر:..... 16
III.احتياجات الزراعية :..... 17
1.الاحتياجات البيئية :..... 17
2.التربة المناسبة :..... 17
3.الدورة الزراعية :..... 17
الفصل الثاني: الملوحة وطرق معالجتها بواسطة التقنيات المغناطيسية
I.الاجهاد والملوحة..... 19
1.تعريف الإجهاد :..... 19
2.الإجهاد الملحي:..... 19
3.تعريف الملوحة :..... 19
4.مصادر الملوحة:..... 19
1.4.التربة الأم :..... 20
2.4.الري:..... 20
3.4.حركة الماء:..... 20
4.4.إضافة الأسمدة :..... 20

II.الملوحة و تأثيرها على النبات:..... 21
1. تأثير الملوحة على نمو النبات :..... 21
2.تأثير الملوحة على المؤشرات الظاهرية للنبات :..... 21
1.2.إنبات البذور :..... 21
2.2.على نمو الساق :..... 21
3.2.تأثير الملوحة على الجذور: 21
4.تأثيرات الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات :..... 22
1.4.تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل:..... 22
2.4.تأثير الملوحة على محتوى الأيونات:..... 22
3.4.تاثير الملوحة على نفاذية الغشاء البلازمي :..... 23
4.4.تأثير الملوحة على البناء الضوئي :..... 23
5.تأثير الملوحة على البطيخ لاحمر : 23
6.آلية تكيف النبات للملوحة (استجابة النبات للملوحة):..... 24
1.6.التحمل :..... 24
2.6.التأقلم :..... 25
3.6.المقاومة:..... 25
7.استجابة البطيخ الأحمر للملوحة:..... 26
II.معالجة الملوحة بواسطة التقنيات المغناطيسية :..... 27
1.تعريف المياه الممغنطة:..... 27
2.المغنطيسية الحيوية و الماء الممغنط :..... 28
3.دور قوة المغنطة:..... 28
4.تأثير الماء الممغنط على الخلايا النباتية :..... 28
5.تأثير المياه الممغنطة على الصفات الظاهرية و الحاصل الكلي..... 30
6.دور المغنطة في تغير الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء :..... 30
7.اثر المياه الممغنطة في غسل أملاح التربة:..... 31
8.الماء الممغنط و الأسمدة..... 32
9.فوائد تطبيق التقنيات المغناطيسية:..... 32

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: المواد و طرق البحث

I.تقديم منطقة الدراسة 36
1.الموقع الجغرافي لمنطقة الوادي 36
2.الزراعة في منطقة الوادي : 36
3.العوامل المناخية لمنطقة الوادي : 37
1.3.متوسط درجة الحرارة (°C) : 38
2.3.إجمالي هطول الأمطارPP(مم) : 38
3.3.متوسط الرطوبة الجوية H(%) : 39
4.3.متوسط سرعة الرياح V (كلم/سا) : 40
5.3.الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر SLP (hPa) : 40
5.3.خصائص التربة في منطقة الوادي: 41
II.المواد و طرق العمل: 42
1.المادة النباتية : 42
2.موقع تنفيذ التجربة : 42
3.تصميم التجربة : 44
1.3.آلية معالجة المياه : 44
2.3.تثبيت الجهاز : 45
4.العمليات الزراعية: 45
1.4.تهيئة التربة الزراعية : 45
2.4.الري قبل الشتل : 46
3.4.ميعاد شتل في الحقل : 47
4.4.إدارة السقي : 47
5.4.تسميد البطيخ الأحمر : 47
6.4.المكافحة الكيميائية : 47
7.4.جني ثمار البطيخ : 48
5.القراءات و الدراسات : 48
6.الدراسة التحليلية المطبقة : 49
1.6.الدراسة المرفولوجية : 49

2.6.الدراسة البيوكيميائية:..... 51
7.التحليل الإحصائي..... 52
الفصل الثاني: تحليل النتائج و مناقشتها
I.نتائج التحليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل ومياه السقي 54
1.نتائج تحليل الخصائص الكيميائية و الفيزيائية لتربة الحقل : 54
2.تأثير المياه الممغنطة على الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة :..... 55
3.الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للمياه الممغنطة و المياه الغير ممغنطة :..... 57
1.3.تحليل الخصائص الفيزيائية للمياه الممغنطة (WM)و المياه الغير ممغنطة (WSM)..... 57
2.3.تحليل الخصائص الكيميائية للمياه الممغنطة (WM)و المياه الغير ممغنطة (:WSM)..... 58
II.تأثير المياه الممغنطة على صفات الخضري لنبات البطيخ الأحمر : Citrullus lanatus..... 60
1.نتائج الدراسة التحليلية لصفات النمو الخضري :..... 60
1.1.نتائج متوسط ارتفاع النبات :..... 60
2.1.نتائج متوسط طول الساق:..... 60
3.1.نتائج متوسط عدد الأوراق في الساق:..... 61
4.1.تحليل نتائج متوسط المساحة الورقة : 62
5.1.نتائج متوسط البعد ما بين السلاميات الأوراق :..... 63
6.1.نتائج متوسط طول حامل الأوراق : 63
7.1.نتائج متوسط طول الأفرع الرئيسية :..... 64
8.1.نتائج متوسط طول الأفرع الثانوية :..... 64
9.1.نتائج متوسط عدد الأفرع الثانوية : 65
10.1.نتائج متوسط عدد الأزهار الأنثوية : 66
11.1.نتائج متوسط عدد الأزهار الذكرية:..... 66
2.نتائج التحليلية لصفات الحاصل :..... 67
1.2.متوسط وزن جذور : 67
2.2.نتائج متوسط أوزان الثمار:..... 68
3.2.نتائج سمك القشرة الخارجية لثمرة البطيخ الأحمر : 68
4.2.نتائج متوسط وزن 1200 بذرة :..... 69
3.تأثير المياه الممغنطة على الخصائص الفيزوكيميائية لنبات البطيخ الأحمر Citrullus lanatus 69
1.3.نتائج متوسط نسبة الكلوروفيل (A . B) :..... 69

4.تأثير المياه الممغنطة على الخصائص الفيزيوكيميائية لثمار البطيخ الأحمر :Citrullus lanatus .. 70
1.4.نتائج نسبة تركيز السكريات المختزلة في لب الثمرة (%):..... 70
2.4.تحليل نتائج درجة الحموضة و الناقلية الكهربائية للثمار :..... 71
خاتمة.....72
قائمة المصادر والمراجع.....74
الملاحق.....86

قائمة الوثائق

الوثيقة (01): ساق البطيخ الأحمر 5
الوثيقة (02) :ورق البطيخ الأحمر. 6
الوثيقة (03):جذر البطيخ الأحمر. 6
الوثيقة (04) : الأزهار المؤنثة و المذكرة قبل التلقيح 7
الوثيقة (05) :عملية تلقيح النحلة للأزهار 8
الوثيقة (06): ثمار البطيخ الأحمر المبرقش بالأبيض. 8
الوثيقة (07) : توضح كيفية تشكيل الخنادق..... 15
الوثيقة (08) : توضح الموقع الجغرافي لمنطقة الوادي..... 36
الوثيقة (09) :متوسط درجة الحرارة و إجمالي هطول الأمطار بدلالة الأشهر لمنطقة الوادي في سنة 2020..... 38
الوثيقة (10) : متوسط الرطوبة النسبية بدلالة الأشهر لمنطقة وادي سوف في سنة 2020..... 39
الوثيقة (11) : سرعة الرياح (كلم/سا) بدلالة الأشهر لمنطقة الوادي في سنة 2020. 40
الوثيقة (12) :المخطط يوضح الضغط الجوي بدلالة الأشهر في منطقة الوادي لسنة 2020..... 41
الوثيقة (13) : البطاقة التقنية لصنف الغالي..... 42
الوثيقة (14) : موقع الحقل التجريبي..... 43
الوثيقة(15) :باب دخول مستثمرة مصباحي الهاشمي 43
الوثيقة (16): الحصول جهاز دلتا و وتر من طرف شركة CPH..... 44
الوثيقة(17) : مخطط تثبيت جهاز دلتا و وتر Delta Water 45
الوثيقة (18): تثبيت جهاز دلتا و وتر Delta Water في المستثمرة مصباحي الهاشمي..... 45
الوثيقة (19) :العمليات الزراعية في الحقل التجريبي قبل الشتل..... 46
الوثيقة (20) : مخطط يوضح متوسط طول النبات بدلالة نوعية الماء 60
الوثيقة (21) : مخطط يوضح متوسط طول الساق بدلالة نوعية المياه 61
الوثيقة (22) : مخطط يوضح متوسط الأوراق في الساق بدلالة نوعية المياه..... 62
الوثيقة (23) : مخطط يوضح المساحة الورقية للورقة الثالثة في الساق بدلالة نوعية المياه 62
الوثيقة (24) : مخطط يوضح البعد ما بين سلاميات الأوراق بدلالة نوعية المياه. 63
الوثيقة (25) : مخطط يوضح متوسط طول حامل الورقة بدلالة نوعية المياه..... 64
الوثيقة (26) : مخطط يوضح متوسط طول الأفرع الرئيسية بدلالة نوعية المياه..... 64
الوثيقة (27) : مخطط يوضح متوسط طول الأفرع الثانوية بدلالة نوعية المياه 65

قائمة وثائق

الوثيقة (28) : مخطط يوضح متوسط عدد الأفرع الثانوية بدلالة نوعية المياه..... 65
الوثيقة (29) : مخطط يوضح متوسط عدد الأزهار الأنثوية بدلالة نوعية المياه..... 66
الوثيقة (30) : مخطط يوضح متوسط عدد الأزهار الذكرية بدلالة نوعية المياه..... 67
الوثيقة (31) : مخطط يوضح متوسط وزن الجذور بدلالة نوعية المياه..... 67
الوثيقة (32) : مخطط يوضح متوسط أوزان الثمار بدلالة نوعية المياه..... 68
الوثيقة (33) : مخطط يوضح متوسط سمك قشرة الثمرة بدلالة نوعية المياه..... 69
الوثيقة(34) : يوضح المخطط متوسط وزن 1200 بذرة بدلالة نوعية المياه. 69
الوثيقة (35) : يوضح المخطط متوسط الكلوروفيل(A . B)بدلالة نوعية المياه..... 70
الوثيقة (36) :يوضح المخطط متوسط نسبة السكر في الثمار بدلالة نوعية المياه. 71

فهرس الجداول

الجدول (01) : التصنيف العالمي للبطيخ الأحمر C. lanatus 10
الجدول (02) : يوضح مختلف أصناف البطيخ المزروعة في الجزائر. 11
جدول (03) : متطلبات زراعة البطيخ من العناصر الرئيسية بالوحدات (كلغ/هكتار) 13
الجدول (04) : متطلبات زراعة البطيخ من العناصر الرئيسية بالوحدات (كلغ/هكتار) 14
الجدول (05): يبين تأثير الماء المغنطة على نسبة الكلوروفيل 29
جدول(06) : قيم درجة الملوحة و الحموضة لمياه نهر الفرات قبل و بعد إجراء عملية المغنطة 30
جدول (07) :تأثير عملية المغنطة في خواص الماء 31
الجدول (08) : تأثير المياه العادية والمياه الممغنطة على صفات النبات 32
جدول (09) : تصنيف الجفاف على حسب دي ماراتون 39
الجدول (10) :متوسط القيم المناخية السنوية : 41
الجدول (11):بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة 54
الجدول (12) : نتائج التحليل الفيزيائية و الكيميائية للتربة المسقية بالمياه الممغنطة (WM) و التربة المسقية بالمياه الغير ممغنطة (WSM) 56
الجدول (13) : نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية للمياه الممغنطة (WM) و المياه الغير ممغنطة (WSM) 58
الجدول (14) : نتائج التحليل الكيميائية للمياه الممغنطة (WM) و المياه الغير ممغنطة (WSM) 59
الجدول (15) : نتائج درجة الحموضة و الناقلية الكهربائية للثمار: 71

المقدمة

أصبح انتشار ملوحة ماء الري معوقا بيئيا رئيسيا يحد من إنتاج النباتات في معظم الأرضي الجافة وشبه الجافة بالعالم، حيث تندر المياه الصالحة للري وتزداد ملوحة المياه الجوفية في معظم هذه الحالات مما يزيد من نسبة تملح التربة في هذه المناطق، ولسوء الحظ فإن هذا الأمر يهدد الأراضي الزراعية في كثير من مناطق الجنوب بالجزائر ذات النشاط الفلاحي الكبير والتي تعاني من وجود مشكلة ندرة المياه السطحية حيث أن المصدر الوحيد لها هو المياه الجوفية التي يغلب عليها طابع الملوحة وذات مواصفات غير ملائمة للري في كثير من الحالات لذلك ظهر تأثر مساحات كبيرة من الأرضي بالملوحة نتج عنها عدة أثار سلبية على نمو وإنتاج النباتات.

يعتبر البطيخ الأحمر Citrullus lanatus من الخضروات العائلة القرعية Cucurbitaceae التي تستهلك ثمارها بصورة طازجة في فصل الصيف، وذات طعم حلو لاحتوائها على نسبة عالية من السكريات . يعتقد أن المواطن الأصلي للبطيخ هو الهند، ويزرع على مساحات لا باس بها لاحتوائها على مادة غذائية مهمة، وتقدر المساحة المزروعة 14.74 ألف هكتار في الوطن العربي ويبلغ أنتاج البطيخ 150.00 ألف طن (Anoad., 2000) .

وقد كان لظهور تطبيقات التقنيات المغناطيسية في عدة مجالات الفضل في تشجيع الباحثين على استخدام هذه التكنولوجيا في تكييف ومعالجة بعض صفات المياه الجوفية المالحة، وإمكانية التوسع في استخدامها في زراعة المحاصيل الحقلية وتقليل تأثيرات الملوحة السلبية على الإنتاجية والتربة، كان للنتائج التي حصل عليها (Oleshko., 1981) (takachenko., 1995) السبق في فتح المجال أمام استخدام التقنيات المغناطيسية كمصدر للطاقة الرخيصة في تحسين ورفع صلاحية المياه المالحة و استخدامها في الري.

ومن التجارب التي أجريت في بعض المزارع التي استخدمت التقنية المغناطيسية أثبتت نجاحا في زيادة كمية المحصول عند زراعة الموالح والمحاصيل الحقلية وبعض الخضروات في المناطق الصحراوية، وتم التعاقد مع شركة التقنيات المغناطيسية بإجراء المزيد من التجارب في هذا المجال وتطبيق هذه التقنية بشكل واسع والاستفادة القصوى من الماء الممغنط وخاصة مع وجود مشكلتي الجفاف والملوحة التي تعاني منها معظم البلدان وخاصة دول الخليج العربي، استخدام مياه الري الممغنطة تساعد في سرعة الإنبات والنضج المبكر للمحصول بالإضافة إلى رفع الإنتاج وجودته بنسبة (30% - 20%) عند الظروف العادية لنفس النبات.

البحث يهدف لدراسة إمكانية الاستفادة من التقنيات المغناطيسية في مجال الإنتاج الزراعي كواقع حقيقي من اجل النهوض بالإنتاجية و البحث عن سبل لمعالجة التربة واستدامتها بالمحافظة على خصوبتها والاستفادة قدر الإمكان من مياه السقي و الأسمدة الكيميائية المضافة خلال فترات متعددة من عمر نبات البطيخ الأحمر.

أجريت التجربة حقليا لتقييم تأثير مياه الري المعالجة مغناطيسيا على تطور البطيخ الأحمر داخل البيوت المحمية بمستثمرة مصباحي الهاشمي بمنطقة الوادي بلدية سيدي عون "قوت طايا"، حيث تعد منطقة الدراسة من المناطق الزراعية الهامة ولها دور كبير في إنتاج الخضروات سنويا على مستوى الولاية والوطن، و نظرا لملوحة مياه الري وتملح التربة الزراعية الناتجة عن تراكم الأملاح جراء السقي المتكرر بسبب الجفاف ودرجة الحرارة العالية في المنطقة، بالأخص في الصيف يزداد استهلاك مياه الري في البيوت المحمية.

و إن الدراسات عن المياه الممغنطة حديثة و قليلة في الوطن العربي بصورة عامة وفي الجزائر بصفة خاصة، وقد كثر الجدل عليها بين المهتمين بهذا المجال في السنوات الأخيرة، لذا تم اقتراح " دراسة تأثير مياه الري الممغنطة على الصفات الظاهرية و الإنتاجية لمحصول البطيخ الأحمر. (Citullus lanatus) في منطقة الوادي ".

أولا: الجزء النظري والذي يشمل :

الفصل الأولى : دراسة نبات البطيخ الأحمر

الفصل الثاني : الملوحة وطرق معالجتها بواسطة التقنيات المغناطيسية

ثانيا: الجزء التطبيقي و الذي يشمل :

الفصل الأولى: المواد وطرق العمل

الفصل الثاني : تحليل النتائج و مناقشتها

الجزء النظري

الفصل الأولى

دراسة نبات البطيخ الأحمر

I.دراسة النبات :

1.موطن وتاريخ البطيخ الأحمر :

يعتبر البطيخ الأحمر Citrullus lanatus من أهم محاصيل العائلة القرعية Cucurbitaceae، كما يعرف بـالفرنسية pastèque و بالانجليزية watermelon واسمه البطيخ بالعربية، ويطلق عليه أيضا حبحب في السعودية و دلاع في المغرب العربي ، و ورقي في العراق و جح في الإمارات و زبس في سوريا (احمد.، 1984).

وعرفه بنو اسرئيل باباتيكوم التي اشتق منها لفظة البطيخ، ويعتقد أن كلمة البطيخ مشتقة من لفظة بتوك القبطية، وهذه الكلمة مشتقة من اللفظة المصرية القديمة بتوكا، وقد اشتق الاسم الفرنسي باستيك من كلمة بطيخ (عن سرور و آخرين.، 1936).

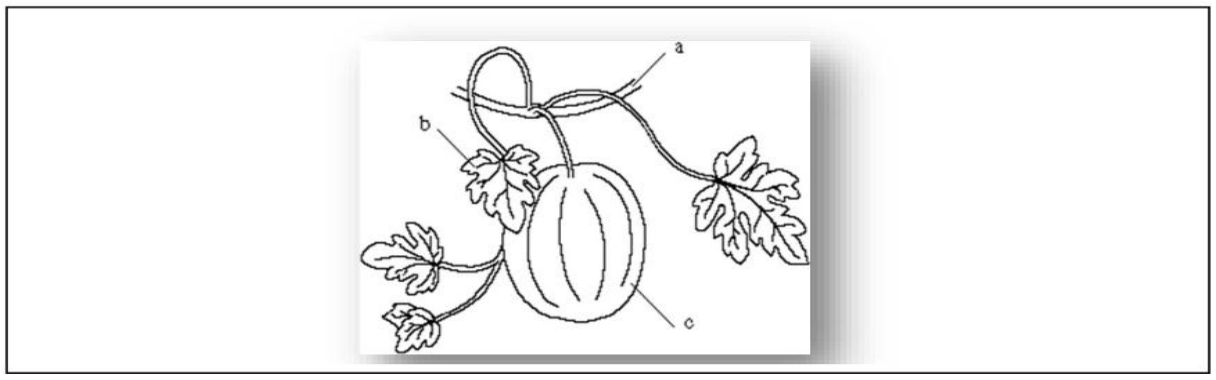
ويعود أصله إلى أفريقيا الاستوائية (Gov., 2006)، حيث كانت له سرعة كبيرة في الانتشار إلى جميع أنحاء العالم فقد ظهر بالهند ومصر منذ 3000 سنة، كما وجد في بعض الألواح الأثرية الفنية المصرية القديمة، وقد نقله الأوروبيون إلى أمريكا (عن سرور و آخرين.، 1936).

2.الوصف المورفولوجي لنبات البطيخ الأحمر :

البطيخ الأحمر نبات عشبي سنوي اسمه العلمي Citrullus lanatus يصل طول جذوعه الزاحفة إلى عدة أمتار ويحمل أوراق كبيرة، و أزهاره أحادية الجنس وتوجد الأزهار الذكرية و الأنثوية على نفس النبات، الأزهار الذكرية لها لون أصفر مخضر على شكل جرس و 3 أسدية بحيث تكون أكثر بكثير من الأزهار الأنثوية و تحمل بويضة في أسفل الكأس، ثمار البطيخ ذو طبقة خارجية خضراء داكنة اللون أو فاتحة و لب احمر مزين بالعديد من البذور السوداء، مما يجعل أكله شاقًا بعض الشيء(Hgi., 2012).

1.2.الساق :

ساق نبات البطيخ الأحمر زاحف مدَاد، يمتد إلى مسافة قد تصل إلى أكثر من 3 أمتار، مضلع ذو خمسة أضلاع، يوجد تجويف داخل الساق مغطاة بشعيرات كثيفة، وينمو على الساق محاليق متفرعة (حسين جواد .، 2019).



الوثيقة (01): ساق البطيخ الأحمر (Djaber Louahedj., 2016).

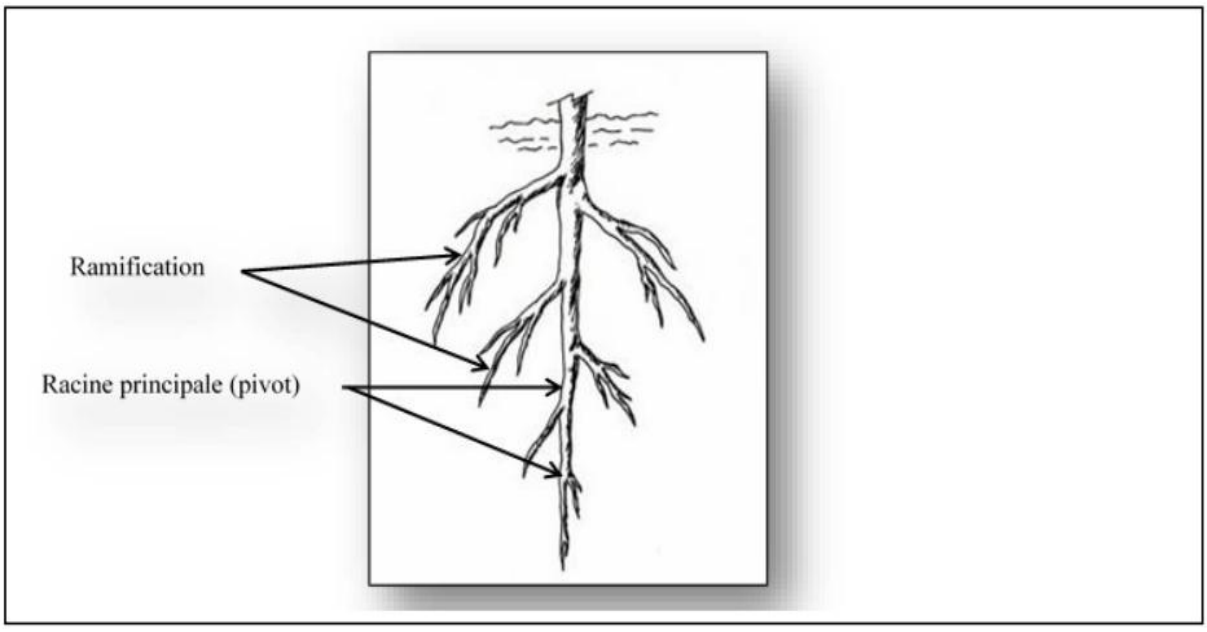
2.2.الأوراق :

الورقة مفصصة ريشيًا إلى 3-4 أزواج من الفصوص وتفصص بدورها إلى ثلاثة أجزاء، ألا أن بعض الأصناف تكون أوراقها عريضة بيضاوية غير مفصصة تقريبا (احمد.، 1984).

الوثيقة (02) :ورق البطيخ الأحمر (Fraser and Bramley., 2004).

3.2.الجذور :

جذور البطيخ كثيرة الانتشار ويوجد معظمها في 45 سم العلوية من سطح التربة، ويعطي النبات الواحد نحو 24 جذرا جانبيا رئيسيا تتفرع بدورها بكثرة، ويمتد بعضها لمسافة 5.6 أمتار من قاعدة النبات، ويتعمق الجذر الرئيسي لمسافة 120 سم، بينما يتعمق العديد من الجذور الجانبية الرئيسية لمسافة 60-90 سم(احمد.، 1984).



الوثيقة (03):جذر البطيخ الأحمر(Pivotante) (Wehner., 2008).

4.2.الأزهار :

توجد أنواع من نبات البطيخ تحتوي على أزهار مذكرة و أزهار خنثى في نفس النبات أي أنها ثنائية المسكن، بينما يوجد نباتات معظم أصنافها أمريكية ذات أزهار مذكرة و أزهار مؤنثة في نفس النبات أي أنها وحيدة الجنس و وحيدة المسكن، وتختلف نسبة الأزهار المؤنثة أو الخنثى من صنف لأخر، ولكنها تكون غالبا في حدود، من كل 7 أزهار مذكرة توجد زهرة خنثى أو زهرة مؤنثة واحدة (احمد.، 1984).

تحمل الأزهار الفردية في آباط الأوراق، وتكون الزهرة صغيرة نسبيا، ويتكون الكأس من خمس سبلات و التويج من خمس بتلات، ذات لون اصفر شاحب ضارب إلى الخضرة و اسدية قصيرة و مبيض أسفل الكأس يحتوي على ثلاثة مساكن وقلم قصير بحيث يتكون الميسم من ثلاثة فصوص (احمد.، 1984).

الوثيقة (04) : الأزهار المؤنثة و المذكرة قبل التلقيح

5.2.التلقيح:

تتفتح أزهار البطيخ بعد شروق الشمس بنحو ساعة إلى ساعتين، وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم، وتغلق الزهرة قبل المساء ويزورها النحل أثناء تفتح الأزهار بغرض امتصاص الرحيق، وجمع حبوب اللقاح، وهو تلقيح خلطي بطبيعته، ونادرا ما يحدث تلقيح ذاتي في الأزهار الخنثى، وذلك لان حبوب اللقاح لزجة و لا تنتقل إلى المياسم إلا بمساعدة الحشرات الملقحة، ويجب إن يصل اللقاح إلى فصوص الميسم نحو 1000 حبة لقاح على الأقل، حتى يكون العقد جيدا، ولا تكون الثمار مشوهة، ويمكن تحقيق ذلك بتوفير خلية نحل لكل نصف هكتار (Hawthorn et Pollard.,1954); (Mcgregor.,1976).

تتكون خلية النحل الجيدة من ثلاثين ألف نحلة و يختلف عدد خلايا النحل المطلوب من حقل إلى أخر أما معدله فهو خلية في الهكتار الواحد أو أكثر، وينصح بتوزيع الخلايا في الحقل أو وضعها على أطرافه في حالة لا تتجاوز مساحته ستة عشر هكتارا، أما إذا تجاوزت المساحة ستة عشرة هكتارا فان الخلايا يجب أن توضع داخل الحقل وبشكل لا يتجاوز تباعدها عن بعضها 150 أو 180 متر (Gov., 2006)

يعتمد نبات البطيخ الأحمر على نشاط النحل والحشرات المفيدة الأخرى التي توزع حبوب اللقاح، خاصة عند زراعة الأصناف الخالية من البذور، من الضروري وضع خلية 1 أو 2 من خلايا النحل القوية والصحية لكل هكتار، يمكن أن يكون التلقيح اليدوي أيضًا خيارًا إذا كنت تزرع البطيخ في البيوت البلاستيكية، أو إذا كان عدد النحل الطبيعي في منطقة النمو غير كافٍ لتلقيح النباتات (https://wikifarmer.com).

الوثيقة (05) :عملية تلقيح النحلة للأزهار

6.2.الثمار والبذور:

تختلف أصناف البطيخ الأحمر في شكل الثمار فمنها الكروي والبيضاوي والمستطيل و في لونها الخارجي فمنها الأخضر المبرقش بالأبيض و الأخضر بخطوط طولية خضراء قاتمة و متجانسة ويتكون معظم لب الثمرة من نسيج المشيمة، والثمرة عبارة عن عنبة ذات قشرة صلبة، وتحتوي الثمرة على نحو 200 – 250 بذرة، بذور مسطحة وناعمة يختلف لونها حسب الصنف، فيكون لونها اسود أو اصفر غير كامل النضج، و في بعض الأصناف لا تحتوي على البذور داخل الثمرة (احمد.، 1984).

الوثيقة (06): ثمار البطيخ الأحمر المبرقش بالأبيض.

3.القيمة الغذائية للبطيخ الأحمر :

تحتوي ثمار البطيخ الأحمر على نسبة من المياه تقدر 87% وتعتبر ثماره ملطفة و منعشة في الأجواء الحارة، وتقلل من العطش نظرا لاحتوائها على نسبة عالية من الماء، وهو منشط و مرطب و هاضم وملين و يعمل على تنقية الدم و تفتيت حصاة الكلى، و لثمار البطيخ الأحمر أهمية طبية إذ أن بذوره تحتوي على زيوت طيارة و أحماض امينية لذلك يستعمل خارجيا لعلاج الاكزيما (حراز.، 2012).

بينما يختلف تركيز السكر للمادة الجافة حسب الصنف و البيئة الزراعية و تتراوح نسبة السكريات 4.5% - 15.8% و نسبة المادة الجافة 6.0%–15.5% (كاظم و خضير.، 2012)، ويزرع البطيخ لاحتواء ثماره على مواد و عناصر غذائية مهمة للإنسان، إذ يحتوي كل 100 غرام من ثمار البطيخ على 0.6 غم بروتينات و 0.2 غم دهون و 5.6 غم كربوهيدرات و 70 ملغم كالسيوم و 12 ملغم فسفور و 0.2 ملغم حديد (شاكر وآخرون.، 2000).

ويحتوي أيضا على العديد من العناصر المعدنية الأخرى و الأحماض العضوية والفيتامينات والسكريات والبروتينات والمواد الصلبة الذائبة (Rashid et Seyfi ., 2007).

4.الأهمية الاقتصادية والاجتماعية :

يحظى البطيخ الأحمر بشعبية كبيرة في جميع أنحاء العالم، يصل الإنتاج السنوي إلى 63.000.000 طن، منها 4.000.000 طن يتم إنتاجها في إفريقيا (منظمة الأغذية والزراعة.، 2000). حيث عالج العديد من المشاكل الغذاء في بعض دول العالم، كمثال يمكننا الاستشهاد بالصين (أول دولة منتجة في العالم) التي استخدمت البطيخ الأحمر لحل المشاكل المتعلقة بسوء التغذية والنظام الغذائي (Fao., 2005)، نظرًا لأهميته الغذائية، فقد اتبعت تركيا (ثاني أكبر منتج في العالم) سياسة تنمية زراعية جعلته مصدرًا للنقد الأجنبي للمنتجين، كما أن هذا البلد هو الرائد من حيث تقنيات الحفاظ على الموارد الوراثية النباتية لهذا النوع من القرعيات (Solmaz & Sari., 2009)، وخاصة أنواع البذور الزيتية، تحظى بتقدير كبير في المجتمعات الأفريقية (Zoro Bi et al ., 2003)، أما النوع الحلو للبطيخ ، فيتم زراعته بشكل أساسي من أجل لبه الحلو وغني بالمياه (Guiraud., 2013).

5.الأهمية الزراعية :

تمثل الموارد الوراثية النباتية أساس كل تنمية زراعية (Mohammadi Sa & .,2003 Prasanna)، Citrullus lanatus غني بالتنوع المورفولوجي والجزيئي (Solmaz el al., 2010) ، في غرب أفريقيا يستخدم البطيخ الأحمر مع بعض المحاصيل مثل كساف النبات (النشاء) والذرة، و هو يعمل في بعض الأحيان كغطاء نباتي للأرضي، و هذا يساعد على منع نمو الحشائش وتآكل التربة وإفقارها، بالإضافة إلى ذلك توفر الكتلة الحيوية لما بعد الحصاد فضلات متجددة لخصوبة التربة (Bisognin., 2002)، و أيضا تستخدم بذوره في تغذية الماشية في القرى (Enzonga el al., 2011)

6.تصنيف البطيخ الأحمر :

يتم تصنيف البطيخ الأحمر على حسب خصائص النظام الخضري والتكاثري، حيث ينتمي C. lanatus إلى شعبة البذريات، إلى تحت الشعبة كاسيات البذور الفرعية، ثم القسم ثنائيات الفلقة، ثم إلى تحت القسم النباتات الوعائية ، إلى العائلة القرعيات، و يحتوي جنس 'Citrulus'على خمسة أنواع رئيسية بما في ذلك ; C. naudinianus ; C.ecirrhosus Cogn. ; C. colocynthis (L.) Scrader. : C. Lanatus. ; C. rehmii De Winter et

كما تحتوي الأنواع الفرعية C. lanatus وهو البطيخ الأحمر على كمية كافيه من الحديد والسيترويدات (Jeffrey., 1980)

الجدول (01) : التصنيف العالمي للبطيخ الأحمر C. lanatus

النطاق	حقيقيات النوى
المملكة	النباتات
الفرقة	نباتات الارض
القسم	النباتات الوعائية
الشعبة	البذريات
الطائفة	ثنائيات الفلقة
الفصيلة	القرعية
الجنس	الحنظل

(http://www.wikipédia.com)

7.أصناف البطيخ الأحمر :

استخدام بذور و حوامل طعم عالية الأداء هي أساس نجاح زراعة البطيخ الأحمر، بحيث تختلف الأصناف المتوفرة حاليا في الأسواق عن بعضها البعض حسب الشكل ولون الغشاء ولون اللب و التبكير في الزرع ومقاومة الأمراض ومقاومة النقل لمكان الشتل (حميد.، 2020)، وتعتبر من أهم المعايير المعتمد عليها في تقييم أصناف البطيخ هي :

- فترة الزرع (التبكير أو التأخير).
- تاريخ الحصاد والبيع في السوق.
- جودة المحصول و المذاق.

(http://www.agri-mag.com)

الجدول (02) : يوضح مختلف أصناف البطيخ المزروعة في الجزائر.

الكنز EL-KENZ	قريبا محسن GRAY ELL AMELIORE	ماكسيما MAXIMA F1	سوليداد SOLEDAD F1
- هجين نوع جري بيل - مناسب للزراعات المبكرة و الموسمية و المتأخرة - ثمار كبيرة و مستديرة الشكل - لون الثمرة احمر لامع و ونسبة سكر تفوق 10.6 - الوزن من9 إلى 12 كغ وحتى 20 كغ للبطيخ المطعم.	- هجين نوع قريبال - صلبة وذوق رفيع - شكل دائري - اللب احمر وذوق رفيع - الوزن ما بين 6 – 8 كغ أو أكثر - مردود عالي	- هجين نوعية كريمسون - قوية القوام و مبكرة - بيضوية الشكل كثيف و ذات نوعية جيدة - احمر قاتم حلو المذاق 12 إلى 15 كغ - مردود عالي يعطي ثمار متجانسة - 5000 إلى 7000 نبتة في الهكتار.	- هجين نوع كريمسون سويت - جني مبكر للثمار - لون البطيخ احمر غامق ونسبة سكر تفوق 12.1 - ثمار كبيرة دائرية و الوزن من 12 إلى 15 كغ

(https://www.aci-algerie.com)

1.7.بعض الأصناف الأخرى المعروفة في الجزائر :

نادو - ايرلي كندا - ميلتو - جرست - الغالي - قريميسوم - قري بيل - كرلستون جري (Arbaoui., 2019).

8.زراعة البطيخ الأحمر عالميا :

1.8.إنتاج البطيخ على المستوى العالمي:

في عام 2016 بلغ الإنتاج العالمي للبطيخ 117 مليون طنًا، على حسب معطيات (Faostat., 2016)، و بلغت المساحة العالمية المخصصة لإنتاج البطيخ 350 ألف هكتار، بمتوسط عائد لكل متر مربع يبلغ 3.34 كيلو غرام.

الصين هي أكبر منتج لهذه الفاكهة، وتمثل نسبة ٪68 من الإنتاج العالمي (Faostat., 2018)، في المرتبة الثانية تأتي تركيا، تحتل إيران المرتبة الثالثة، تليها البرازيل، ثم أوزبكستان، ثم تأتي الجزائر في المرتبة السادسة، تليها الولايات المتحدة الامريكية و روسيا ثم مصر و المكسيك و تمثل كازاخستان أكثر من ٪1 من الإنتاج العالمي (Faostat., 2018).

2.8.إنتاج البطيخ الأحمر على مستوى الجزائر:

هذه الموارد مهمة للاقتصاد الجزائري وللحفاظ على التوازن البيئي، في إطار الخطط الزراعية تعد محاصيل الخضر هي المحاصيل الرئيسية في العالم، و يحظى البطيخ الأحمر بتقدير كبير ومطلوب للغاية في الأسواق المحلية والدولية، فاكهة البطيخ معروفة بمحتواها من العصير جيدة جدًا، فهي تلعب دور الفاكهة وتقضي على العطش في نفس الوقت.

تعتبر المساحة المزروعة في الجزائر مهمة للغاية، فهي تحتل المرتبة الأولى مع البطاطس، و تمارس زراعة البطيخ في عدة مناطق عبر القطر الجزائري، وتحتل 12٪ من المساحات المستخدمة في تسويق البستنة بإنتاج 8.5٪ من إجمالي إنتاج السوق للزراعة (Madr., 2014).

حيث بلغ إنتاج البطيخ الأحمر في الجزائر وذلك عام 2019 أعلى معدلاته و بلغت 2.2 مليون طن أكثر من مصر و السعودية حيث بلغتا 1.5 مليون طن و 0.68 مليون طن (Faostat., 2019).

II.الخدمات الزراعية :

يعتبر البطيخ من محاصيل الخضر الصيفية الجيدة التي يقبل عليها المستهلك، فهي من الناحية التسويقية تعتبر من المحاصيل عالية التسويق في الأسواق المحلية كما أنها تأخذ نصيب كبير في التصدير خاصة في الأسواق العربية و بعض الدول الأوربية، و ثمارها تتحمل الشحن والتخزين للوصول إلى الأسواق الخارجية على درجة عالية من الجودة عند إتباع أسلوب جيد في الشحن والتخزين.

يمكن إنتاج محصول البطيخ الأحمر طوال العام بحيث يزرع في عروات وبطرق مختلفة، بدءا بزراعته تحت البيوت البلاستيكية و تحت الإنفاق و في العروات الصيفية تكون في الحقول المكشوفة، كما يتوفر أخر الصيف في الزراعة البعلية، ومن ذلك يمكن إنتاج محصول البطيخ في أوقات متعددة على مدار العام عند توفير المناخ المناسب و الملائم لإنتاج هذا المحصول (صبحى.، 2003).

1.خدمة الأرض :

1.1.الحرث:

إجراء الحرث الموضعي إما في شرائح طولها 50 سم متباعدة 2 متر ما بين الصف و الصف أو على مستوى حفر صغيرة للزراعة متباعدة 2 متر بين الصفوف و 0.8 إلى 1 متر على الصف، في الحالة الثانية نقوم بتقليب تربة كل مكان للزرع بقطر حوالي 50 سم وعمق 30 سم (Crid., 2000).

2.1.تسميد البطيخ الأحمر :

يعتبر تسميد البطيخ الأحمر من العوامل المهمة جدا للرفع من مردوديته و جودة إنتاجه، إذ يخضع لقواعد مهمة يجب على الفلاح إتباعها في سبيل عقلنة الكميات المستعملة من الأسمدة لتفادي كل نقص أو زيادة من شأنها أن تضر بالإنتاج، هذا و يجب الإشارة إلى أن تحاليل المياه و التربة عمليتين لا يمكن الاستغناء عنهما لتحديد كميات الأسمدة الواجب تقديمها في السماد الباطني و سماد التغطية.

وكما أشار (Gov., 2006) يكون البرنامج حسب التالي :

أ. التسميد الباطني :

- **السماد العضوي الحيواني (الغبار)الباطني:**

يعد التسميد العضوي من العوامل المهمة أيضا للرفع من مردودية و جودة إنتاج الدلاع، لذا يجب إضافة 30 إلى 40 طنا من السماد العضوي الحيواني في الهكتار، يمكن خلط السماد العضوي مع السماد المعدني لكن في حالة استخدام سماد الدواجن يجب عدم الإفراط في هذه الأسمدة خصوصا منها الأزوتية.

- **السماد المعدني الباطني:**

عند استعمال السماد العضوي يجب خلطه مع 110 كلغ من سوبر تريبل فوسفات و 90 كلغ من سلفات البوتاسيوم و 120 كلغ من سلفات الأمونياك، و يجب الإشارة إلى أن تحديد هذه الكميات يجب أن يكون مسبوقا بتحليل كيميائي و فيزيائي دقيقين للتربة للتمكن من تحديد احتياجات الزراعة من الأسمدة، ولقد وضح (Usaid., 2011) انه عندما يظهر من فحوصات التربة أو الخبرة الحاجة إلى الفوسفات، قم بإضافة سماد 0 - 52 - 11 أو سماد الداب 16- 46 قبل الزراعة و قبل بناء مصاطب النبات، ستعتمد نسبة الإضافة الفعلية على تحاليل التربة أو الخبرة الحقلية.

قد يتم حقن 42 كيلوغرام من النيتروجين الإضافي الفعلي في جانب المصطبة بعد النمو وقبل تكون النمو الجذري الكثيف، تكون كمية 42 كيلوغرام من النيتروجين الفعلي حوالي 90 كيلوغرام من اليوريا للهكتار.

جدول (03) : متطلبات زراعة البطيخ من العناصر الرئيسية بالوحدات (كلغ/هكتار)

الازوت	220
الفسفور	130
البوتاسيوم	380
المغنيزيوم	110
الكالسيوم	250

بالإضافة إلى العناصر الرئيسية تحتاج زراعة البطيخ للعناصر الطفيفة كالحديد و المنغنيز و الزنك و البور و النحاس و موليبدان بكميات ضئيلة جدا، لكن زراعة البطيخ جد حساسة لنقص أي واحد

من هذه العناصر ولتفادي هذا النقص الراجع أساسا إلى عدم جاهزية هذه العناصر في أغلب الأراضي بسبب تربتها القاعدية (9 - 7,5) ينصح تكملة التسميد الممارس في التربة بتسميد ورقي غني بالعناصر الطفيفة كل أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع مع مراعاة الكمية و التعليمات المشار إليها على علبة السماد.

ب.سماد التغطية:

كل مرحلة من مراحل نمو النبتة لها متطلبات دقيقة من بعض العناصر الغذائية وبكميات معينة التي يجب أن تؤمن لكي يتم النمو بشكل متوازن وصحيح بين الأوراق والثمار، الجدول الموالي يوضح لنا كيفية تقسيم هذه العناصر الأساسية لزراعة البطيخ :

الجدول (04) : متطلبات زراعة البطيخ من العناصر الرئيسية بالوحدات (كلغ/هكتار)

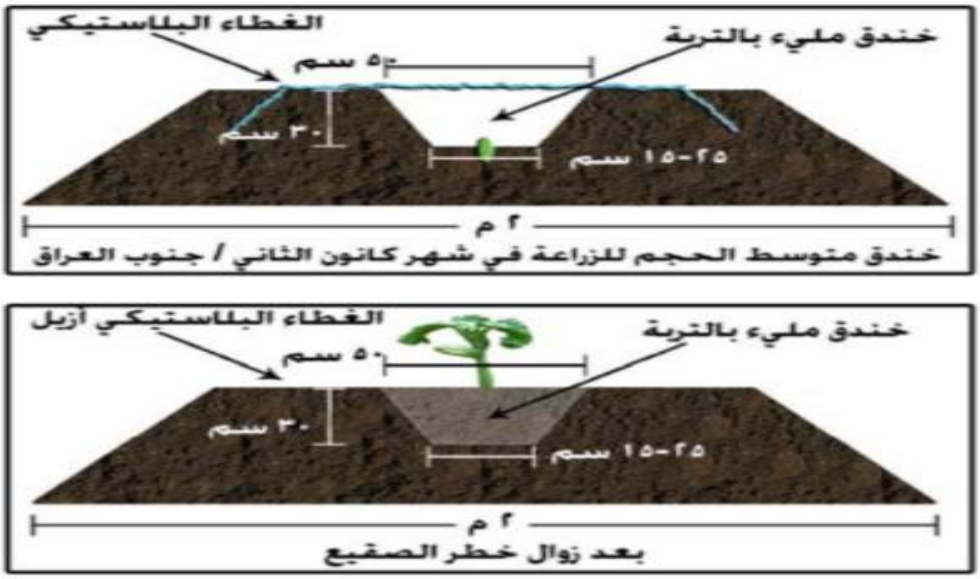
مراحل النمو	الغرس - بداية الإزهار	بداية الازهار– انتفاخ الثمار	انتفاخ الثمار- الجني
العناصر	وحدة / أسبوع (وحدة = كلغ \هكتار)		
الازوت	9	14	19
الفسفور	8	9	8
البوتاسيوم	9	24	40
المغنيزيوم	7	10	13
الكالسيوم	8	15	22

يجب إدخال التعديلات اللازمة على هذا الجدول اعتمادا على نتائج تحليل التربة و الماء و النبات خصوصا فيما يتعلق بالكالسيوم و المغنيزيوم لوجودهما بكثرة في الأراضي ومياه الآبار بالمغرب، يجب أيضا الأخذ بعين الاعتبار صنف الدلاع.

3.1.تشكيل الخنادق:

لغرض الزراعة المبكرة و رفع درجة حرارة التربة نذكر منها الخنادق التي تتوسط مصاطب الزراعة حيث أن استعمالها سيسمح بالزراعة في بداية شهر جانفي، يشتمل نظام المصاطب، على خندق أو نفق في مركز مصطبة يبلغ عرضه 2 متر.

قد يتنوع شكل الخندق حيث يتراوح عادة بين 15 إلى 25 سم عند القاعدة و 50 عند القمة وبعمق 30 سم، يتم بذار الخنادق عند قاعدتها باليد أو باستخدام باذرة، تقوم آلة مركبة على جرار تقوم بمد الأغطية البلاستيكية بعرض متر واحد فوق الخندق وتغطى الحواف ويتم تأمينها عن طريق تغطيتها بالتربة (Usaid., 2011).



الوثيقة (07) : توضح كيفية تشكيل الخنادق (Usaid., 2011)

4.1.تركيب الغطاء البلاستيكي :

يسمح بمنع نمو الأعشاب الضارة و الحشائش دون استخدام مبيدات الأعشاب مع تثبيت التربة ضد الرياح و رفع حرارة التربة التي تعمل على النمو السريع للجذور(Giraud., 2008).

5.1.السقي:

الري بالتنقيط:

يعتمد هذا النظام على توصيل الماء إلى جذور النبتة بواسطة أنابيب ذات ثقوب تسمى قطارات و تتميز هذه التقنية باقتصادها للماء حيث لا تتجاوز نسبة الماء الضائع 15% بالإضافة إلى كونها تحافظ على رطوبة التربة وتمكن من تذويب الأسمدة الكيميائية وحقنها في ماء السقي و هو ما يصطلح عليه التسميد بواسطة الري(Gov., 2006).

2. زراعة البطيخ :

يزرع البطيخ في العروات التالية : (احمد.، 1984)

1.2.العروة الشتوية :

تزرع بذورها من أواخر نوفمبر حتى شهر ديسمبر في المناطق الدافئة .

2.2. العروة الصيفية المبكرة:

تزرع بذورها في شهر جانفي و فيفري في المناطق الرملية، وأراضي الجزائر في الوجه القبلى، أو في المناطق الأخرى في الصوبات، حيث تنتج شتلات البطيخ في أصص أو في مكعبات التربة، وتنقل إلى الحقل بعد اعتدال الظروف الجوية، على ألَا يزيد عمرها عند الشتل عن 3 – 4 أسابيع، وأن تشتل بجذورها كاملة.

3.2. العروة الصيفية :

تزرع بذورها من منتصف شهر فيفري إلى منتصف شهر أفريل، وهي العروة الرئيسية في مصر

4.2. العروة الخريفية :

تزرع بذورها خلال شهر ماي و جويلية بعد حصاد و تقليع الفول، وتنتشر زراعتها في الوجه القبلي بصفة خاصة.

4.حصاد البطيخ الاحمر:

يتم حصاد البطيخ (Citrullus lanatus Thumb) عند تمام النضج، حيث أنها لا تتحسن فيما يتعلق باللون الداخلي أو زيادة السكريات بعد فصلها من النبات .

- يتغير لون الثمرة في المنطقة الملامسة للأرض من الأبيض الشاحب إلى الأصفر الكريمي عن وصول الثمرة إلى الدرجة المناسبة لاكتمال النمو و الصلاحية للحصاد.
- وهناك دليل آخر و هو ذبول (وليس جفاف كامل) للمحلاق المقابل لعنق الثمرة.
- كما يمكن استخدام طريقة أخذ العينات وفتح الثمار للحكم عل صلاحية الثمار للحصاد، ففي حالة الأصناف البذرية فإن الثمار تصل إلى مرحلة الصلاحية للحصاد عند اختفاء الطبقة الجيلاتينية حول البذور مع تصلب غلاف البذرة.
- و تختلف الأصناف بشكل كبير في نسبة المواد الصلبة الذائبة عند اكتمال نموها. وبصفة عامة فإن نسبة 10%على الأقل من المواد الصلبة الذائبة في لحم الثمرة و قرب المنتصف أو قلب الثمرة تعتبر دليلا جيدا على توفر شروط تماسك اللب و اكتسابه اللون الجيد(Adafsa.، 2020).

درس (Rosa.,1928) التغيرات الكيميائية التي تحدث في ثمار البطيخ الأحمر في مراحل مختلفة من النضج، ووجد بان المواد الصلبة الذائبة و السكريات تزداد مع تقدم نضج الثمرة و لكن السكريات المختزلة تنخفض عند نضج الثمرة لاستخدام جزء منها في التنفس و يتحول جزء منها إلى السكروز الذي يزداد زيادة مطرودة مع تقدم الثمرة بالنضج.

وذكر(Maccillivray., 1961) بان توزيع السكريات داخل ثمرة البطيخ الأحمر ليس متساويا حيث تكون نسبتها عالية حول البذور و في الطرف القاعدي (stem end)، و أن الفرق في المواد السكرية قد تصل إلى حوالي 2% في أجزاء الثمرة المختلفة، و وجدد بان المواد الصلبة الذائبة تكون منخفضة في جهة القشرة، و نسبتها أعلى في القشرة العليا للثمرة البعيدة عن سطح التربة مقارنة بالقشرة السفلى الملامسة لسطح التربة.

III.احتياجات الزراعية :

1.الاحتياجات البيئية :

نبات البطيخ من النباتات التي تحتاج إلى موسم دافئ وطويل، بحيث تسطع أشعة الشمس لمدة أربعة أشهر على الأقل و يرافقها ارتفاع في درجة الحرارة وانسب درجة حرارة لها هي°28C، و النمو يبطئ مع انخفاض درجة الحرارة والتي يجب أن لا تنخفض عن 20 درجة، حيث النباتات تتأثر من ذلك ، وان ارتفاع الرطوبة الجوية لها اثر في انتشار أهم الإمراض الفطرية على المجموع الخضري للنبات حيث تصيب الأوراق وتعطلها عن أداء وظيفتها و تتأثر الثمار من ذلك فتقل حلاوتها وجودتها(رافع.، 1976).

2.التربة المناسبة :

تجود زراعة البطيخ الأحمر في الأراضي التي تحتفظ بالرطوبة كالطمية والرملية و جيدة الصرف مع إتباع دورة زراعية طويلة من 6-8 سنوات و لا تنجح زراعته في الأراضي المالحة أو التي بها مقدار من الكلس أو رديئة الصرف أو الغنية بالأعشاب الضارة كالسوسة و النجيل وغيرها.

وتنجح زراعة البطيخ الأحمر المروي في الأراضي الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف، كما أن زراعته تنجح في الأراضي التي تميل إلى الحامضية و التي تتراوح حموضتها بين 6 إلى 6.5(رافع .،1976).

3.الدورة الزراعية :

تتبع دورة زراعية ثنائية أو ثلاثية في الأراضي الخصبة و الخالية من الإمراض بحيث تتعاقب زراعة البطيخ الأحمر مع المحاصيل البقولية أو القطن، أما في الأراضي الفقيرة أو الموبوءة فيمكن إتباع دورة رباعية أو خماسية أو سداسية.

الفصل الثاني

الملوحة وطرق معالجتها بواسطة التقنيات المغناطيسية

I.الاجهاد والملوحة

1.تعريف الإجهاد :

الإجهاد في العلوم الطبيعية يعني القوة المطبقة على وحدة المساحة و التي ينشأ منها إجهادا، أما في علوم الحياة فإن الإجهاد يعني في الغالب تأثير أي عامل يخل بالوظيفة المعتادة للكائن الحي (باقة.، 2016).

كما يعتبر الإجهاد عائقا أمام تحسين المردود، وبعضه مانعا لحياة النبات، لذلك من الضروري فهم الميكانيكية التي يؤثر بها الإجهاد على النبات من أجل وضع إستراتيجية تقلل من تأثيراته ، والإجهاد عدة أنواع منها المائي و الحراري و الضوئي و الملحي (فتيتي.، 2003).

2.الإجهاد الملحي:

يعد الإجهاد الملحي من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوية التي تقلل بشكل كبير من الإنتـاجية النبـاتية في البيئـات الطبيعية (باقة.، 2016)، بحيث يعامل بعض العلماء وجود الأملاح المذابة في المحلول الغذائي أو محلول التربة من أنوع إجهاد النبات، ولذا يسمى الإجهاد ملحي stress salin (محمد.،1999).

3.تعريف الملوحة :

هو تجمع أو تراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة (عزام.، 1977) ونظرا لتميز المناطق الجافة بارتفاع التبخر وقلة الأمطار المؤدية إلى غسل التربة ينتج عن ذلك ترسب كمية كبيرة من الأملاح المؤثرة في نمو النبات والتي تدعى بالتربة المالحة (غمام.، 2007)، وتعتبر ملوحة التربة والمياه المالحة أحد المشاكل التي تواجه الزارعة في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تسبب ضياع معتبر للإنتاج النباتي وزوال الكثير من المحاصيل الحساسة للملوحة، كما يرى (عزام.، 1977) أن الأرضي الملحية هي التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح المعدنية المتعادلة بدرجة لا تسمح بنمو النباتات نموا طبيعيا ومن بين هذه الأملاح كلوريد الصوديوم والكالسيوم و المغنزيوم وغيرها، ومن الصعب تحديد نسبة الأملاح في التربة لأنها تتأثر بعدة عوامل منها :

- قوام التربة
- نسبة الأملاح في قطاع التربة .
- نسبة الرطوبة في التربة و نوع الأملاح الذائبة وكذلك نوع وصنف النباتات المزروعة (لعريط.، 2009).

4.مصادر الملوحة:

قسم كثير من الباحثين وبينهم (رياض ع.، 1984) مصادر ملوحة التربة إلى :

1.4.التربة الأم :

بعض الترب تحتوي على كميات كبيرة من الأيونات الذائبة منها الصوديوم و الكالسيوم و الكلور وغيرها والتي تأتي من الصخرة الأم التي تكونت منها الترب نتيجة لعوامل التعرية، وأشار(فؤاد الكردي.، 1977) أن متوسط نسبة الكلور والكبريت هو 0.05% و % 0.6 على الترتيب في القشرة الأرضية، أما نسبة الصوديوم و المغنزيوم والكالسيوم فتبلغ من 2% إلى 3%، و أوضحت الدراسات أن كثير من العناصر كعنصر الكالسيوم و المغنزيوم موجودة في أنواع الصخور الثلاثة : النارية و الرسوبية والمتحولة.

2.4.الري:

معظم مياه الري في العالم مهما كانت تحتوي على بعض الأيونات الذائبة، و تندرج حتى تصل إلى أقصى مستوى لها في المجمعات المائية، فعند الري يتبخر الماء وتبقى هنالك الأملاح فتتراكم سنويا بدون حدوث عملية الغسل فتبقى هذه الكمية في التربة وتتضاعف باستمرارية.

3.4.حركة الماء:

-تحرك الماء المالح إلى السطح في المناطق الداخلية.

-تحرك الماء المالح في جوف الأرض ليظهر في المناطق الساحلية والوديان، أو قد تنتقل مياه البحر على شكل رذاذ تحمله الرياح.

-انتقال الأملاح مع مياه الأنهار من داخل القارات إلى دلتا هذه الأنهار حيث تختلط مع الأملاح المنقولة (محمد وآخرون .، 2001).

4.4.إضافة الأسمدة :

يسبب إضافة الأسمدة باستمرار إلى ارتفاع تركيز أيونات الأملاح لمحلول التربة مما يؤدي تملحها إلى (محمد وآخرون.، 2001)، ولقد أشار (فلاح.، 1981) أن هناك مصادر أخرى للملوحة أوجزها فيما يلي:

- البحيرات المالحة بعد جفافها.

- نقل الرياح لرذاذ البحار والمحيطات حيث تتشكل الملوحة نتيجة رشح المياه البحرية أو المحيطية أو الجوفية المالحة إلى التربة فيما إذا وقعت الأراضي بالقرب من البحار أو مناطق يكون منسوب المياه الجوفية فيها مرتفعة .

- غسل التربة للمناطق المرتفعة وتجمع الأملاح في التربة المنخفضة.

- نقل النباتات الأملاح للمناطق الجافة بين الطبقات العميقة وتجمعها على السطح حيث تعمل هذه النباتات على امتصاص الماء من المحلول الأرضي المذاب فيه الأملاح عند تحلل الأعضاء فإن الأملاح تتراكم في الطبقة السطحية.

II.الملوحة و تأثيرها على النبات:

1. تأثير الملوحة على نمو النبات :

أوضح (Ashraf and Foolad., 2005) أن سبب انخفاض إنتاجية النباتات في التربة الملحية يعود بشكل رئيسي إلى اضطراب العمليات الأيضية، مثل البناء الضوئي وبناء البروتينات و الكربوهيدارت وامتصاص الأيونات، وتثبيط فعالية الإنزيمات وتحطيم الأحماض النووية ADN و ARN.

2.تأثير الملوحة على المؤشرات الظاهرية للنبات :

1.2.إنبات البذور :

فسر كل من (Kafi and Goldani., 2001) أن فشل أو تأخر الإنبات في الأوساط الملحية العالية سببه هو التأثير السام للأيونات المسببة للملوحة كالصوديوم، إذ أن تراكم هذا الأيون داخل البذرة سوف يؤثر على الأنشطة الحيوية للجنين و البذرة، كما تؤدي زيادة الملوحة في وسط نمو النبات إلى انخفاض النسبة المئوية للإنبات مع إطالة الفترة الزمنية الضرورية لاكتمال الإنبات، إذ أن الأملاح ترفع من الجهد الأسموزي لوسط النمو مما يؤدي إلى خفض كمية الماء الميسر للامتصاص من قبل البذور، و عدم حصول البذرة على كمية كافية من الماء يتسبب في فشل أو تأخر الإنبات (othman et al., 2006).

2.2.على نمو الساق :

وجد كل من (الشحات.، 2000 ; Mezni., 1999) إن الملوحة تعمل على تقزم السيقان الرئيسية وتقلل من تكوين الفروع الجانبية وتؤدي إلى موت الفروع الغضة حديثة التكوين، كما أنها تعمل على تثبيط النشاط الكامبيومي وهذا كلما ازداد تركيزها في الوسط، بينما توصل (John., 2001) في دارسته التي أجريت على بعض أصناف نبات القمح أنه عند المعاملة بالملوحة 8غ/ل لاحظ زيادة في النمو بالنسبة للصنف الأول مقارنة بالشاهد، بينما لاحظ نقصا طفيفا في النمو خاصة الساق في الصنف الثاني.

وحسب (Aliakbar and Kobra., 2008) الملوحة تعمل على خفض تنفس البذور وتثبيط نمو المحور الجنيني، كما أن تنفس البذور كان له ارتباط معنوي مع نمو المحور الجنيني، وبين (Abdelbasset et al., 2010) ان نمو السويقة يتم تثبيطه عند التركيز 5غ/ل وهذا ما أكده (Ahmed., 2010).

3.2.تأثير الملوحة على الجذور:

إن النسيج الجذري أكثر تعرضا للتوتر الملحي (Lin and Kao., 1995) وعلى هذا فإن مقاومته لها تتوقف على كفاءة جهاز الميتوكندري بالخلية الجذرية ومدى قدرتها على إنتاج الطاقة

(Hermandez et al., 1993; Heckthorn and Down., 1998) فهي أكثر ضررا للملوحة (Hamilton et al., 2001) و لحماية أضرار التوتر الملحي اثبت (Scott and William., 2001) أن النقل الالكتروني للميتوكوندري يتوقف على إنتاج المنظمات الأسموزية (السكر و بروتين و البرولين) ومواد أخرى في الخلية.

أما (Khalid et al., 2009) فوجد من خلال دارسته على نبات '*Negella Sativa L*' ، أن الملوحة تعمل على تخفيض المجموع الخضري على عكس طور للملوحة الجذور التي تزداد بارتفاع تركيز.

4.تأثيرات الملوحة على المؤشرات الوظيفية للنبات :

1.4.تأثير الملوحة على محتوى الكلوروفيل:

يعد الكلوروفيل من أهم الصبغات النباتية في البلاستيدات الخضراء وله القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل الطاقة الضوئية من الأشعة الشمسية إلى طاقة كيميائية تستخدم في إنتاج المركبات الغنية بالطاقة والتي تساهم في بناء المواد العضوية (Hopkins., 2003)

تركيز الملوحة المرتفعة لها تأثير سلبي على عملية البناء الضوئي وذلك من خلال تأثيرها على التركيب الدقيق للبلاستيدات الخضراء، حيث تنكمش أغشية هذه العضيات مع تشويه الصفائح الغشائية الحاملة لصبغة الكلوروفيل، إذ ينخفض تركيزه في التراكيز العالية من الملوحة وهذا يعود إلى قلة امتصاص العناصر الضرورية لبناء جزيئات الكلوروفيل (الوهيبي، 2009)

توصل (Dionisio and Tobita., 2000) إلى أن الإجهاد الملحي يؤدي إلى نقص محتوى صبغات البناء الضوئي نتيجة لنقص تخليق السيتوكرومات في الجذور ونقص انتقاله إلى المجموع الخضري، وفي المقابل يحدث زيادة واضحة في تخليق هرمونات مثبطة لتخليق الكلوروفيل مثل هرمون (ABA) حمض الأبسيسيك، وهذا الهرمون ينشط هدم الكلوروفيل مما يؤدي إلى دخول الأوراق في طور الشيخوخة.

كما يحدث نقصا واضحا في محتوى الكاروتين تحت ظروف الإجهاد الملحي، ومن المعروف أن للكاروتين دور في منتهى الأهمية في حماية الكلوروفيل من الهدم تحت ظروف الأكسدة الضوئية عن طريق التنفس الضوئي الذي ينشط في ظروف الإجهاد الملحي مما ينتج عنه في النهاية نقص محتوى الكلوروفيل بصورة كبيرة (محب.، 2002).

2.4.تأثير الملوحة على محتوى الأيونات:

تؤدي الملوحة العالية إلى تغير محتوى النباتات من الأيونات، إذ يحصل عدم توازن واضطراب في امتصاص العناصر المعدنية وتوزيعها داخل النبات، حيث تتراكم الأيونات المسببة للملوحة مثل +Na و -Cl في أنسجة النباتات بازدياد مستويات الملوحة في وسط النمو في حين يقل تركيز بعض العناصر الضرورية لاستمرارية حياة وفعالية النبات مثل Ca^{++} . K^{+}. NO_3^{-} (محب.، 2002)

ارجع (Cicek and Cakirlar., 2000) أن أغلب مشاكل السمية ترجع إلى زيادة امتصاص النبات للصوديوم أو الكلور، حيث تتراكم هذه الأيونات في الأوراق بكمية كبيرة فيحدث احتراق للأوراق وموت حوافها خاصة الأوراق المسنة.

و توصل (Murat et al., 2007) إلى أن الارتفاع الزائد لأيوني الصوديوم و الكلور بسبب ارتفاع Ph التربة والذي يؤثر بطريقة غير مباشرة على عدم امتصاص الحديد والفوسفات والزنك و المنغنيز، كما يحدث عرقلة امتصاص البوتاسيوم من المحلول الأرضي بسبب المنافسة بينه وبين الصوديوم على النواقل البروتينية على مستوى مواقع الامتصاص.

3.4.تاثير الملوحة على نفاذية الغشاء البلازمي :

لاحظ Poustini and Siosemardeh , (2004) ازدياد ترسب بعض العناصر الغذائية في جذور نبات القمح بزيادة تراكيز الملوحة في وسط النمو، وفسر هذا الضعف ترابط مكونات الغشاء البلازمي وبعض الأيونات ثنائية التكافؤ كالكالسيوم التي يعمل على ربط مكونات الغشاء وبالنتيجة سوف يقل تماسك الغشاء البلازمي و تزيد سيطرته على نفاذية العناصر.

توصل (Huet al., 2005) إلى أن زيادة تركيز الأملاح في الوسط تؤدي إلى اختلال الغشاء البلازمي بسبب نفذيته، كما تسبب ضرر على سطحه نتيجة موت موضعي للخلايا، كما أن التراكم المفرط لكلوريد الصوديوم يؤدي إلى تغير البروتينات الغشائية والتي تغير مكونات الأحماض الدهنية وطبيعة الفوسفولوبيدات.

4.4.تأثير الملوحة على البناء الضوئي :

إن عملية البناء الضوئي تكون في النباتات الخضراء فقط وهي تدعى بالنباتات ذاتية التغذية وهذا لاحتوائها على الكلوروفيل فالتغيرات التي تلاحظ على النباتات تحت تأثير الملوحة ناتجة عن تأثير النشاط الأيضي لها ويعتمد ميتابوليزم الأوراق على كمية التمثيل الضوئي، إذ أن نقصان معدل التمثيل الضوئي تحت تأثير الضغط الملحي ناتج عن تأثير الملح على عملية الفسفرة الضوئية بالضبط على قدرة وشد الروابط التي تمسك معقد الصبغيات البروتينية و الدهون في تركيب البروتوبلاست (الشحات.، 2000).

وحسب دراسة كانت حول تأثير الإجهاد الملحي على محتوى الكلوروفيل تبين أن الأملاح تؤثر على أغشية الكلوروبلاست هذا ينجم عنه نقص في عمليات الإشعاع الضوئي وهذا يتناسب طردا مع كفاءة النظام الضوئي الثنائي، يحصل هذا في النباتات الحساسة للملوحة عكس النباتات المقاومة حيث نجد أن هناك مقاومة من طرف النظام الثنائي حسب (بوربيع.، 2005).

5.تأثير الملوحة على البطيخ لاحمر :

يعزى رد فعل النبات على ملوحة التربة خلال المراحل التطورية المختلفة إلى عدة عوامل متفاعلة متضمنة البيئة الزراعية، ومرحلة النمو، ومقدار تركيز الملح في التربة، والفترة الزمنية، وشدة

الإجهاد الملحي (Munns., 2002)، كما تسبب الملوحة اضطرابات في عمليات الاستقلاب على مستوى الخلية (Mavrogianopoulos and al., 1999)، وانخفاض في الإنتاجية وتدهور نوعية الثمار (Meiri and al ., 1995).

تختلف النباتات في مدى تحملها للإجهاد الملحي وتشير الدراسات إلى أن مرحلة الإنبات هي مرحلة حرجة في حياة النبات و المراحل الأولى لنمو البادرات هي الأكثر حساسية للإجهاد الملحي (Sitiaishah and al.,2010).

ووجد (Armin,.2010) انخفاضا في نسبة إنبات بذور البطيخ الأحمر عند معاملتها بمحاليل بتركيز 1.5 نظامي من ملح كلوريد الصوديوم كما ترافق ذلك مع انخفاض في طول السويقة و الجذير و الوزن الجاف للبادرة .

وجد (zhi-Ping., 2008) إن التركيز المنخفضة من محاليل ملح كلوريد الصوديوم 25 و 50 ميلي مول/ل أدت إلى نمو جيد لبادرات البطيخ الأحمر، بينما أدت التراكيز الأعلى 75 إلي 100 ميلي مول/ل من كلوريد الصوديوم أدت إلى زيادة نسبة الإنبات وطول الجذير، و طاقة الإنبات لأصناف من البطيخ الأحمر، في حين تناقصت نسبة الإنبات وطول الجذير عند التراكيز الأعلى.

كما لاحظ (dadashpour., 2012) تناقص معدل الإنبات وطول الجذر و الأفرع والوزن الرطب و الجاف للأفرع والجذر عند إنبات بذور أصناف من القرع Pumpkin التي تستخدم كأصول عند الناقلية الكهربائية الأعلى من 5 دسيمنس/متر، وتبين أيضا تناقص نسبة الإنبات مع زيادة تركيز الملوحة عند إنبات بذور صنفين من البطيخ الأصفر عند تراكيز ملحية مختلفة من كلوريد الصوديوم (150.100.50.0.250.200) ميلي مول/ل مدة 7 أيام (Mei-Ling و زملاوه., 2008).

6.آلية تكيف النبات للملوحة (استجابة النبات للملوحة):

يمكن تقسيم طرق تأقلم النبات مع الملوحة إلى : التحمل و التأقلم و المقاومة

1.6.التحمل :

نتكلم عن التحمل عندما يكون نمو النباتات عاديا تقريبا مقارنة بالشاهد، و عن الحساسية عند ظهور أعراض النقص أو المعاناة كتقزم النبات، تلون الأوراق باللون الأصفر الداكن و زيادة سمكها، تحمل الملوحة من طرف الأنواع النباتية مرتبط بقدرتها على التنظيم و تطور النمو، حيث وضحت تحاليل المقارنة للتغذية المعدنية أن النوع الأكثر تحملا هو الذي له القدرة على نقل الصوديوم + Na في الأجزاء الهوائية للنبات، و فرز الأملاح الزائدة على سطح الأوراق، مما يجعله يحافظ على التركيز الثابت في النسيج النباتي (عمراني.، 2006).

2.6.التأقلم :

و هو قابلية النبات للتكيف مع ظروف الوسط الملحي، و تختلف بحسب الأنواع النباتية، فالتكيف في هذه الأوساط يترجم مدى المقاومة للأملاح (فرشة.، 2001) تخفض الملوحة القدرة على النمو و الإنتاج لمعظم محاصيل الحبوب، و تؤثر على استقلاب النيتروجين (طوشان و سلطان.، 1994) و للتأقلم مع ظروف الوسط، يستعمل النبات العديد من الميكانيزمات الفيسيولوجية (هاملي.، 2003)، مثل خفض امتصاص الأيونات السامة و المتراكمة في فجوات الجذور و خفض الأيونات المتراكمة في الأعضاء الفتية و القمم النامية من الجزء الهوائي، و طرح الكلور من الأعضاء الهوائية، لأن الكلور في البيئة المالحة يبطل امتصاص و نقل الأيونات لمسافات كبيرة.

و التي تكون ضرورية للنمو، خاصة النترات -NO3، كما يكون تكيف النباتات الملحية Halophytes و المحتوية على الأملاح كبيرا، لأن حجم التأقلم مع الاحتواء على الملوحة يدل على الطاقة و الميتابوليزم (عمراني.،2006).

3.6.المقاومة:

مقاومة الملوحة من طرف النبات ظاهرة معقدة جدا، نظرا لتدخل العوامل المورفولوجية و التطورية الخاصة بالعملية الفيزيائية و البيوكيميائية في هذه الظاهرة (Kadri *et al*., 2001) و إمكانية مقاومة النباتات للملوحة متعلقة بتركيز الأملاح في الوسط الخارجي، نوع النبات (مقاوم، أو حساس) الضغط الأسموزي للنبات الذي يتغير في حالة الإجهاد الملحي نوع التربة و أطوار نمو النبات (عمراني.، 2006)، و تحدث المقاومة نتيجة لعدة ميكانيزمات و التي تسمح للنبتة بإكمال نشاطها الأيضية دون أن تتأثر بالوسط الخارجي الذي يكون مجهدا جدا (حراث.،2003)و من الميكانيزمات نذكر:

أ- التعديل الأسموزي:

حسب (هاملي.،2003) أطلق مصطلح التعديل الأسموزي أول مرة من طرف العالم برنشطاين سنة 1961على التغيرات التي تطرأ على الجهد الأسموزي في الأوراق بسبب تغير الجهد الأسموزي للتربة بسبب الملوحة، ثم استعمل هذا المصطلح كثيرا فيما بعد في أبحاث الإجهاد الملحي أو المائي، و هو ارتفاع الضغط الأسموزي للمحتوى الخلوي نتيجة تراكم الأملاح و المواد الذائبة من أجل ميكانيزم المقاومة (سعيد.، 2006) و لوحظت قدرة التعديل الأسموزي في العديد من النباتات كالقطن، الأرز، القمح، الشعير، عباد الشمس، و كذلك في مختلف الأعضاء النباتية (هاملي.، 2003).

ب- توزيع الأيونات:

من أهم آليات مقاومة ملوحة الصوديوم مضخة الصوديوم- بوتاسيوم التي غالبا ما تكون في الجذور و تعمل على إعادة الصوديوم إلى البيئة الخارجية (محمد.، 1999)و تدخل البوتاسيوم معتمدة على إنزيمات ATPase (عمراني.، 2006).

ج- إفراز الملح:

يفرز النبات الملح عبر الغدد الملحية إلى السطح الخارجي للأجزاء الهوائية له، مما يسمح بالحفاظ على تركيز ثابت للأملاح في الخلايا.

د- تجميع الأملاح:

يجمع النبات الأملاح في أنسجته طول موسم النمو حتى إذا وصلت إلى تركيز معين يموت(سعيد.، 2006)(محمد.، 1999)

ه- الطرد أو الإقصاء:

يكون الطرد أو الإقصاء للأيونات بالحد من دخول أيونات الصوديوم +Na و الكلور -Cl إلى داخل النبات، حيث يتم إيقافها على مستوى مراكز الامتصاص، و تتراكم داخل أنسجة الجذور بفضل تأثير أيونات الكالسيوم Ca+2 على النفاذية الخلوية (عمراني.، 2006).

و- طرق أخرى لمقاومة الملوحة:

للتغلب على الضرر البالغ على نمو و إنتاج المحاصيل النباتية نتيجة نموها تحت الظروف القاسية للملوحة، و مقاومة التراكيز المرتفعة للأملاح الذائبة في مياه الري و الأراضي الزراعية، يجب الاهتمام بالوسائل الزراعية الحديثة و استخدام الأسمدة البوتاسية بالقرب من الجذور النباتية نظرا لارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بين حبيبات التربة (غروشة.، 2003) أو باستخدام واحد أو أكثر من منظمات النمو الكيميائية مثل الجبريلين، السيتوكينين أو الايثيلين و غيرها، بواسطة عملية النقع لبذور النباتات في محاليل تلك المنظمات وذلك قبل نثرها في الأرض، أو برش النباتات النامية بتلك المحاليل (الشحات.، 2000).

7.استجابة البطيخ الأحمر للملوحة:

تعد مرحلة إنبات البذور مرحلة معقدة و حساسة للإجهاد الملحي، ويعد تأقلم النبات للملوحة خلال مرحلة الإنبات و المراحل المبكرة للبادرة متعلق بحالة النبات و الأنواع النباتية و مدى تحملها للملوحة (Ungar., 1995).

لقد لوحظ (رنا شحود و زملاؤها.، 2016) انخفاض في نسبة الإنبات عند ارتفاع مختلف تركيزات الملوحة في الوسط فالهجن المدروسة (امبالا- رعد - فيوتورا)، فقد بلغت نسب الانخفاض في نسبة الإنبات في المعاملات الملحية مقارنة مع الشاهد عند صنف امبالا(89.28.82.13.10.71%)على الترتيب وعند الهجين رعد (51.72.31.03.6.89%)على الترتيب، وكذلك في الهجين فيوتورا (80.33.33.0%) على الترتيب في المعاملات الملحية المدروسة.

أوضح (ziad.,2015) أن انخفاض المادة الجافة للنبتة يتغير حسب الصنف، جهاز النبتة الخضري أو الجذري و درجة الإجهاد الملحي، يتميز حامل طعوم الدلاع بإنتاجه العالي من المادة الجافة

للكتلة الخضرية و الجذرية مقارنة بتلك التي تحصل عليها صنف الدلاع Farao تحت كل المعاملات الملحية، ومع ذلك فإن نسبة انخفاض المادة الجافة الجذرية المسجلة لدى الدلاع تحت المعاملة الملحية 6 غ /ل مقارنة بالشاهد هي أقل أهمية مما لوحظ لدى حامل الطعوم (tosa Strong)، كما ارتفعت نسبة البرولين في الأوراق و انخفض كل من الكامن الورقي و قابلية نفاذ البخار من مسام الأوراق تحت تأثير الإجهاد الملحي و بدرجات مختلفة. كذلك تميز هجين الدلاع المجرب بأقل حساسية للملح على مستوى الجذور و ذلك راجع ارتفاع تراكم البرولين في الأوراق مما مكن من الحصول على أعلى كامن ورقي و قابلية نفاذ البخار من مسام الأوراق بالإضافة إلى نسبة ماء عالية في الأوراق .

II.معالجة الملوحة بواسطة التقنيات المغناطيسية :

إن من الطرق الحديثة و المتطورة في معاملة المياه من اجل صرف الأملاح الزائدة وهي استعمال تقنيات المجال المغناطيسي لكونها طرائق ذات ميزات فريدة و أمنة و لا توثر في البيئة وذات تكلفة منخفضة و لقد تطورت العلوم المغناطيسية مشيرة إلى أن الخواص المغناطيسية ليست حكرا على الحديد و المنغنيز فقط، بل هي خاصية ترتبط بجميع المواد الصلبة و السائلة و الغازية و الإحياء كافة (هلال.، 2005)، إن أكثر من 14 خاصية من خواص الماء منها الشد السطحي و المساحة السطحية و سرعة التفاعلات الكيميائية و الايصالية الكهربائية و النفاذية و اللزوجة لها القدرة على إذابة الأملاح و درجة حموضة التربة (محجوب.، 2005) و (Pisarpwicz., 2005) ومن ثم سهولة انتقال جزيئات الماء خلال غشاء الخلية و زيادة في انتقال العناصر المغذية (Emoto., 2005).

1.تعريف المياه الممغنطة :

الماء الممغنط هو الماء يتم تمريره خلال مجال مغناطيسي معين، أو يوضع المغناطيس داخله أو بالقرب منه لفترة من الزمن، حيث يسبب التعرض لتأثير تلك المجالات المغناطيسية، تغيير الكثير من خواصه حيث تعمل عملية المغنطة على تقوية خواص الماء عن طريق إعادة تنظيم الشحنات بشكل صحيح.

وقد اكتشف العالم مايكل فارداي إن الماء المار خلال مادة موصلة تتولد له شحنة كهربائية ضعيفة، و هذا الاكتشاف كان القاعدة الأساسية التي استند إليها الباحثون عند استخدامهم التقنية المغناطيسية في مغنطة الماء، وهناك جملة من العوامل التي تعتمد عليها درجة التمغنط و هي كمية السائل المعد للمغنطة، قوة المغناطيس المستخدم ومدة التماس بين الماء و المغناطيس (الموصلي.، 2009)، ويعتبر المجال المغناطيسي كمية متجهة يمكن تمثيلها بخطوط وهمية تسمى بخطوط التدفق المغناطيسي و إن عدد الخطوط المغناطيسية العمودية على وحدة المساحة تسمى شدة التدفق المغناطيسي في حين تعرف المنطقة المحيطة بالمغناطيس الدائم أو الموصل الذي يمر به تيار كهربائي بالمجال المغناطيسي (عبيد.، 2009) .

2.المغنطيسية الحيوية و الماء الممغنط :

فقدت الأرض 50% من قوتها المغنطيسية خلال الخمسين عاما المنصرمة (حباس.، 2004) فالطاقة المغنطيسية الحيوية في الإنسان وبقية الأحياء تلعب دورا حيويا و درعا واقيا من الأشعة الكونية المهلكة، و الماء الممغنط بدا يأخذ وضعه الطبيعي في معالجة أخطاء الإنسان البيئية، وإصلاح الفاقد في الطاقة الحيوية، بدأت تكنولوجيا واعدة باستخدام أنابيب مغنطيسية يمر من خلالها الماء فيكتسب جزء من الحيوية المغنطيسية المطلوبة.

ويمكن تلخيص هذه الأهمية للماء الممغنط عند استخدامه في الري في الأتي :

1- سرعة امتصاص المعادن بسهولة كبيرة .

2- إسراع نضج المحصول .

3- زيادة مقاومة الأمراض النباتية.

4- كفاءة غسيل التربة من الأملاح المتراكمة.

5- تقليل استخدام الأسمدة الكيميائية .

3.دور قوة المغنطة:

تقدر قوة المغنطة بمقدار الكثافة المغنطيسية و تقدر بوحدات الغاوس واعتبرت الأرض صفر، بينما الثلاجة مثلا لديها مجال مغنطيسي يقدر 1 غاوس (Skite., 1987)

وتتم مغنطة المياه بتمرير تيار الماء، بحيث يتقاطع عموديا مع مجال مغنطيسي قوي، عادة يتراح بين 10 غاوس الى 50 غاوس فتكتسب هذه المياه الممغنطة خواصا لها آثار واضحة، ولقد سبقت المغنطة كثيرا من الدراسات التي كانت تحاول توليد تغير فيزيائي في الماء كأبحاث العالم الروسي (Maugh., 1978) و الذي توصل إلى أن غليان الماء لإزالة كل الغازات الذائبة ثم تبريده بسرعة لا يعطى كثافة اكبر و لزوجة أعلى فقط أنما يحفز نمو النبات.

ولقد أكد (عماد الدين.، 2016) عند مغنطة المياه بشدد مغناطيسية مختلفة 500 و 1000 و 1500 تحصل تغيرات معنوية جدولية في بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للماء بعد المعاملة المغناطيسية لكل من الأس الهيدروجيني و التوصيلية الكهربائية و الأملاح الذائبة في مياه المعاملات مقارنة بمياه الشاهدة بينما زاد تركيز الأوكسجين المذاب في مياه المعاملات بزيادة الشدة المغناطيسية وصولا إلى الشدة 1500 غاوس التي أعطت أعلى تركيز للأوكسجين المذاب في الماء مقارنة بمياه الشاهدة و أشارت النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي للمجال المغناطيسي.

4.تأثير الماء الممغنط على الخلايا النباتية :

ولتفسير اثر المغنطة كانت هناك أبحاث (Joshi and Kamat .,1966) و التي تفترض إن عملية مغنطة المياه تؤثر على طبيعة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء حيث تم تدوين ملاحظات

في تغيرات وظائف الماء كزيادة الامتصاص والشد السطحي وتعادل الحموضة و مع تقدم الأبحاث صحح هذا العالم (Lipu., 1994) واثبت إن تأثير المغنطة ليس في وظائف الماء و إنما التأثير ناتج عن طريقة ترتيب و ارتباط جزيئات الماء و أخر التفسيرات العلمية وهو ورد في موقع شركة (Life s Treams International) في شبكة المعلومات العالمية، حيث تفسر مغنطة المياه بإحداث تغيرات فيزيائية و كيميائية في مكونات الماء الطبيعية، وتظهر آثار هذه التغيرات في تحسن النفاذية، وزيادة كمية المواد الذائبة في الماء، وهذه الخواص تزيد قابلية التربة في التخلص من الأملاح وزيادة الاستفادة من العناصر الغذائية و الأسمدة خلال دورة نمو النبات.

وقد وجد(Grander., 1995) إن الماء الذي تتم مغنطته يعاد تخزين الطاقة الطبيعية فيه مما يؤدي لنمو سريع وقوي للنبات، وتكون الأزهار و الأغصان متينة و أكثر مقاومة الأمراض، حيث تقوم المغنطة بزيادة إذابة المزيد من العناصر الغذائية نتيجة لأثر انخفاض التوتر السطحي للماء، مما يدفع بإذابة المزيد من العناصر المعدنية للتركيز كمستحلب معلق بالماء، وهذا بدوره يؤدي للارتفاع رقم الحموضة حتى تمر العناصر المعدنية من خلال جدار خلايا الجذور في التربة، كما إن الماء الممغنط يخترق التربة بسرعات عالية، ولمسافات أعمق مفسحا المجال واسعا للجذر الأكبر في التعمق و الانتشار. لقد لاحظ (جواد وزملاؤه.، 2014) إن نسبة الكلورفيل في النباتات المسقية بالماء الممغنط أقل من المسقية بالماء العادي و مقارنتها مع النباتات التي لم تسمد كما مبين في الجدول

الجدول (05) : يبين تأثير الماء المغنطة على نسبة الكلوروفيل

الماء الغير ممغنط	الماء الممغنط
34.9	27.2 ، شدة (1500 Gaues)

وفق الإفادة موقع (Magnetic Pure Water., 2000) في وادي ياكيما بولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية تم ري شجرة برتقال بالماء الممغنط حيث أنتجت بمتوسط وزن 566.99 غ للثمرة الواحدة وكانت ذات محتوى عالي من العصير و السكر.

وفي مدينة ايوركا تم ري شجرة ليمون بالماء الممغنط أنتجت ليمون بلغ متوسط وزن الثمرة الواحدة رطلا إن مغنطة المياه تطورت أبحاثها جدا وتطور النظام إلى الري الرذاذي الممغنط وهو نظام يسمى (Impact of magnetic Aero-spray Gereator)

وهذا النظام قدمته للعالم شركة (magnetic Technologies L.I.C) حيث توصلت في كل المحاصيل الآتية :

- زيادة إنتاجية بين 30 % - 35 %
- خفض مدة الإنتاج 15 يوم – 20 يوم
- خفض كمية الأسمدة و المياه بمعدل 50 %

5.تأثير المياه الممغنطة على الصفات الظاهرية و الحاصل الكلي

أوضحت النتائج (حسام فاهم.، 2013) وجود تأثير معنوي في محصول الشعير عند معاملة مغنطة مياه الري لمرتين قياسا بمعاملات الري الأخرى في فترة الإنبات و ارتفاع النبات و عدد الأوراق للنبات ومساحة و عدد التفرعات (الاشطاء) بلغ 5.33 يوم مقارنة بمياه الري العادية التي بلغت 10.33 يوم و 47.00 ورقة/ نبات مقارنة بمياه العادية التي بلغت أدنى قيمة 31.00 ورقة/نبات و 56.00 سم2 و 15.00 فرع/نبات بينما أعطت معاملة المقارنة ادني معدل لهذه الصفة 6.67 فرع/نبات على عكس هذه النتائج قد أظهرت نتائج (جلبي و دحل.، 2012) عدم وجود تأثير معنوي على مستويات مغنطة مياه الري في عدد الأفرع لحنطة الخبز.

أكد (المعاضيدي وكرومي.، 2007) إن السقي بذور الخيار بمياه معرضة للمجال المغناطيسي أدى إلى التبكير في النمو وزيادة معنوية في طول وقطر وعدد و وزن الثمار وكمية الحاصل للنبات الواحد، في دراسة على نمو جذور الفجل والشعيرات الجذرية النامية على هذه الجذور استخدمت تقنية المياه الممغنطة وأظهرت النتائج أنه لا يوجد تأثير للحقل المغناطيسي على طول الجذور ولكن وجد تأثير كبير على عدد الشعيرات الجذرية المتشكلة على هذه الجذور (حباس.، 2006).

6.دور المغنطة في تغير الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء :

إن التغير في قيم التوصيل عند مغنطة مياه الفرات، بلغت قيمة مياه النهر 1.62 ديسمنز/م بينما انخفضت إلى 1.55 ديسمنز/م، حيث إن التغير طفيف وهذا يتفق مع (المفلح.، 2005) ديسمنز/م و الذي بين إن مغنطة المياه تؤثر في تغير قيم التوصيل الكهربائي إن التغير الطفيف في قيم درجة الملوحة يرجع حسب (جون.، 2005) بان مغنطة المياه سوف تعمل على إعادة توزيع جزيئات الأملاح الذائبة و تجعلها اقل انتشارا في المحلول الغروي، وهذا بدوره يودي إلى الانخفاض الطفيف في درجة الملوحة بعد مغنطة المياه.

درجة الحموضة سجلت انخفاض ملحوظ حيث بلغت قيمها في المياه العادية 7.6 مقارنة بالمياه الممغنطة و التي بلغت 6.7 وهذا يتفق مع كل من (Chechel and Annenkova., 1972) و (Harrison and al., 1993) الذين وجدوا بان درجة الحموضة تتأثر عند إمرار المياه بجهاز المغنطة.

جدول(06) : قيم درجة الملوحة و الحموضة لمياه نهر الفرات قبل و بعد إجراء عملية المغنطة

مصدر المياه	التوصيل الكهربائي (دسيمنز\م)	ph	مجموع الاملاح الذائبة ms\m
نهر الفرات مياه عادية	1.62	7.6	0.8
نهر الفرات مياه ممغنطة	1.55	6.7	0.77

كما بين (محجوب.، 2002) بان عملية المغنطة يصاحبها مجموعة من التغيرات في الخواص الكيميائية و الفيزيائية للماء منها تقليل الشد السطحي و اللزوجة وزيادة قطبية الماء و عدد الجزيئات

المكونة لقطرة الماء من خلال تفكيك الأواصر الهيدروجينية التي تربط تلك الجزيئات مع بعضها، هذه التي تحصل للماء بعد مغنطته مما تجعل الماء اخف وأسهل امتصاصا من لنبات و يسهم بالإسراع بالعمليات الحيوية للنبات و يؤثر ايجابيا في نمو و تطور النبات.

وأشار (فهد وآخرون.، 2005) إلى أن التقنية المغناطيسية تحسن خواص الماء الحركية و إذابته للمواد ومن ثم امتصاص أفضل للمغذيات من النبات نتيجة سهولة حركة الماء الممغنط داخل النبات و انتقال القوى المحركة Electro motive force من الماء للنبات التي أثبتت قدرتها على تحفيز نمو النبات.

جدول (07) :تأثير عملية المغنطة في خواص الماء (الموصلي.، 2009)

الخاصية	الوحدة	قبل المغنطة	بعد المغنطة
Ph	-	7.07	7.68
مقدار التبخر	G/hr	0.84	0.73
الشد السطحي	Dyn/cm	72.45	69.40
معامل الانكسار	-	1.43	1.43
EC	Ds.m	0.85	1.05
الذوبانية	g/10ml	3.07	3.21
اللزوجة	Poise(g/cm/sec)	2.50	1.45
كمية O2 المذاب	mg/L	674	1104
الكثافة	g/cm	28.22	28.13

7.اثر المياه الممغنطة في غسل أملاح التربة:

تعمل المياه الممغنطة على النفاذ من عمود التربة بصورة أسرع من المياه العادية بسبب إن جزيئات الماء الممغنط تكون أكثر ترتيبا و انتظاما من جزئيات الماء العادي إذا يكون الحجم للمياه الممغنط نصف ما هو عليه للمياه العادية (شركة المياه الممغنطة.، 2008)، وبالتالي تكون سرعة هذه المياه في مسامات التربة أسرع و سوف تعمل على غسل الترب الملحية بصورة تدريجية و التي تكون ضرورية في أساسيات غسل الترب الملحية حسب (Joshi and Kamat.,1966) و(Klassen., 1981)، لكون إن المياه التي تمر بصورة تدريجية ومنتظمة تعمل على غسل الأملاح الموجودة على أسطح دقائق التربة التي تتواجد عليها الأملاح المترسبة بصورة كلية من التربة، أما بالنسبة إلى التربة المغسولة بالمياه العادية فان المياه المارة بعمود الغسل تزيح فقط الأملاح المتواجدة في أسطح دقائق التربة بالإضافة إلى الأملاح المترسبة في مسامات التربة الدقيقة حسب (Donaldson., 1988)، وهذا يتفق مع عدت مراجع (المفلح.، 2005) و (Busch,. 1986) و (Bruns et al,. 1966) و الذين وجدوا بان استعمال المياه الممغنطة في غسل الأملاح من التربة يكون ذو نتائج جيدة من استعمال المياه الغير ممغنطة.

8.الماء الممغنط و الأسمدة

أشارت الدراسات إلى أن المعالجة المغناطيسية لماء الري يمكن أن تقلل من كمية السماد الواجب إضافته إلى النبات خلال فترة نموه، إن المعالجة المغناطيسية للماء تساعد في تحطيم البلورات الملحية الكبيرة وبذلك تتوفر عناصر غذائية إضافية تمتص من قبل جذور النباتات بسهولة مما يودي إلى إمكانية تقليل كمية السماد المضاف إلى النباتات (الموصلي.، 2009).

إن المعادن الذائبة في الماء تميل إلى الارتباط بشكل عشوائي وتكوين المركبات المعقدة وعند مرورها بالمجال المغناطيسي والتردد الاهتزازي لجزيئات الماء ينتج عنها انكسار روابط بعض المركبات المعقدة مما يحرر الايونات فتزداد كفاءة التسميد، إن معالجة الماء مغناطيسيا تعمل على زيادة جاهزية العناصر الغذائية عن طريق تكسير بلورات الأملاح و الذي تشجع تغلغل الجذور بالتربة مما يزيد من نمو و حاصل النبات (الموصلي.، 2009).

الجدول (08) :تأثير المياه العادية والمياه الممغنطة على صفات النبات (جواد و زملاؤه.2014)

تركيز السماد الماء العادي 100%	تركيز السماد الماء الممغنط 100%
النمو اسرع	النمو ابطىء
الازهار اكثر	الازهار اقل
حجم الثمار كبير	حجم الثمار صغير
تركيز السماد الماء العادي 50%	تركيز السماد الماء الممغنط 50%
النمو ضعيف	النمو الخضري افضل واكثر نشاط و حيوية
عديم التزهير	التزهير اكثر
عديم الاثمار	الاثمار اكثر
التلف حصل في ثلاث نباتات	التلف حصل في نبات واحد ثم اعاد نشاطه مرة اخرى

9.فوائد تطبيق التقنيات المغناطيسية:

حسب ما صرح (الموصلي.، 2009) :

- التوفير في كمية البذور اللازمة للبذر بحوالي 50 %.
- اختصار مرحلة النمو للنبات بحوالي 15-20 يوم.
- تقليل من أمراض النبات بحوالي 60 إلى 70 %.
- بواسطة تطبيق الأنظمة المغناطيسية على زراعة (الحبوب .أشجار مثمرة. الخضر . البطيخ .و اليقطين) يزداد المحصول بحوالي 40 %.
- توفير حوالي 30 % من الماء المستعمل للري.
- باستعمال الماء الممغنط في الري تحصل عملية غسيل التربة من الأملاح .

- زيادة نسبة الإنبات لبذور الخضر المعروفة بالارتفاع الباهظ في أثمانها و كذلك الحبوب.
- زيادة نجاح البادرات في اختراق القشرة الصلبة التي تتكون سريعا في الأراضي المروية المتأثرة بالملوحة.
- زيادة فاعلية المياه الممغنطة في إزالة أملاح الصوديوم من مجال الجذور و في نفس الوقت زيادة ذوبان العناصر الهامة لنمو النبات مع تقليل فقد المياه بالتبخر مما يتيح استخدام المياه متوسطة الملوحة بكفاءة عالية في الري.
- زيادة قدرة التربة على إمداد النبات بالعناصر السمادية يترتب على ذلك زيادة فاعلية الأسمدة المضافة و خفض التكلفة و تقليل أضرارها على البيئة.
- تسمح باستخدام المياه الغنية بالحديد في الري بدون الحاجة إلى تنظيف خطوط التنقيط يوميا و أتاح ذلك إمكانية استخدام نظم الري المتطورة في الواحات و الأراضي الصحراوية
- سرعة نضج القمح و الذرة و السمسم و محاصيل الخضر مما يسمح بطرحها مبكرا في الأسواق لفترة تتراوح بين 20-25 يوم.
- زيادة الإنتاج المحصولي للقمح و الذرة و السمسم و كذلك بساتين الموالح بمعدلات اقتصادية و تتراوح نسب الزيادة بين 12.7 إلى 40 % حسب نوع المحصول و ظروف الإنتاج.

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد و طرق البحث

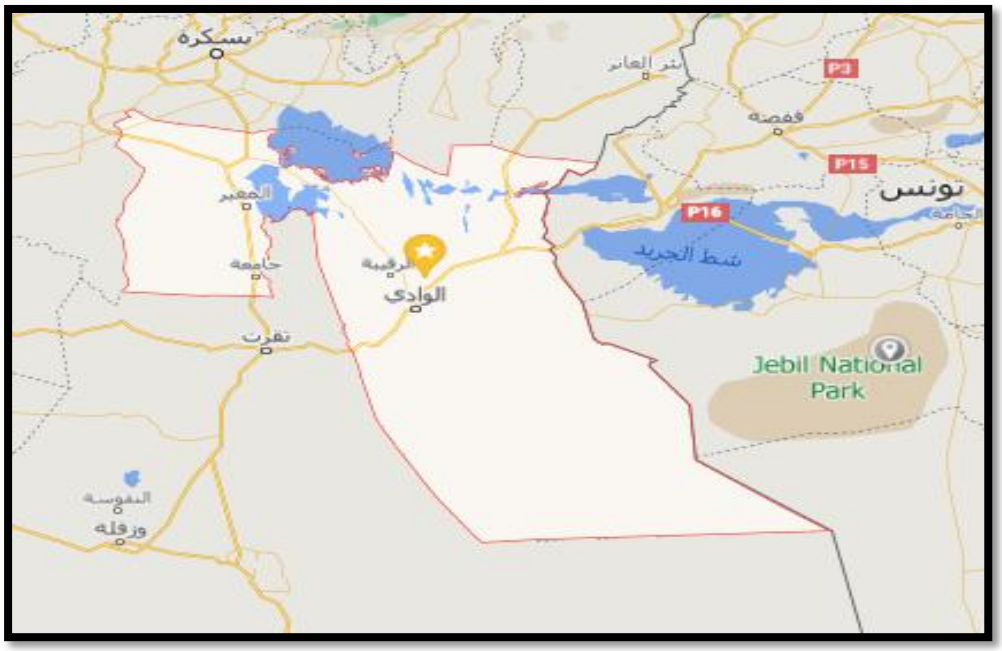
I.تقديم منطقة الدراسة

1.الموقع الجغرافي لمنطقة الوادي

تقع منطقة الوادي في الجنوب الشرقي من القطر الجزائري بالعرق الشرقي من الصحراء الكبرى وتحصر بين خطى عرض 31°-34° شمالا وبين خطى طول 6°- 8° شرقا وتبلغ مساحتها 82.800كلم2 (ضيف.، 2014)

تنتهي حدود الوادي الشمالية عند منطقة تبسة و بسكرة و جنوبيا بالكثبان الرملية الحمراء لولاية ورقلة، أما الحدود الشرقية فتصل إلى مناطق الشطوط المالحة لتونس (شط الجريد و شط الغرسة)، أما غربا فتنتهي عند الأراضي المنبسطة لمنطقة وادي ريغ ومنطقة تقرت كما في الوثيقة (08) (حليس.، Nadjaha ., 1971 ; 2007)

كما تتميز المنطقة بمظهر الكثبان الرملية التي تغطي ثلاثة أرباع المساحة الإجمالية،c تتخللها المنخفضات و الأودية كما تعد سوف اخفض نقطة في العرق الشرقي الكبير (بن موسى.، 2006)



الوثيقة (08) : توضح الموقع الجغرافي لمنطقة الوادي (Maps Placegoogle .,2021)

2.الزراعة في منطقة الوادي :

أن كل منطقة فلاحية بولاية الوادي تخصصت في نوع زراعي بامتياز، فإذا كانت المناطق الداخلية اشتهرت بزراعة البطاطا والمناطق الحدودية بالزراعات الكبرى كالقمح والشعير، ركزت المناطق الفلاحية بالجهة الجنوبية من الولاية على نوع خاصا بها في الزراعة الصيفية، ويتعلق الأمر بزراعة البطيخ بنوعيه الأحمر والأصفر و الذي يكثر عليه الإقبال عبر التراب الوطني وخارج الوطن خاصة في الصيف، واستغل سكان المناطق الجنوبية من الولاية الزراعة المبكرة لتميز المنطقة بحرارة الطقس في أطول مدة من السنة ودخول فصل الحرارة منذ نهاية أفريل، وتشترك في ذلك عدة مناطق

من الجنوب خاصة ورقلة، لتوجه الفلاحين بهذه الجهة نحو زراعة المحاصيل الصيفية المبكرة، وتبدأ العملية بالزراعة لمدة شهر حتى تستطيع أن تأخذ الشتلات قوتها، وبالتالي تقاوم الأمراض، ثم يتم تعريتها وتبدأ في إعطاء أول الإنتاج قبل موعد نضوجه الطبيعي بأسابيع، ليبدأ الجني من أوائل ماي لمنتوج قابل للاستهلاك(عازب الشيخ.، 2009).

تبدو أسعار المنتوجات مشجّعة للفلاحين، مما أدى إلى توسع المناطق المزروعة في مناطق بن ناصر ولحجيرة بولاية ورقلة، وأميه لعشاش والضريميني بدائرة أميه ونسه و المقرن من ولاية الوادي، التي اشتهرت بتوسعها الكبير في المساحات الزراعية المخصصة لهذا المنتوج، وتضاعف في الخمس سنوات الأخيرة وزادت مع تزايد توفير الدولة للكهرباء الفلاحية والطرق الفلاحية باتجاه المستثمرات الخاصة، ورغم أن الدعم لا يشمل هذه الزراعات إلا أن المبادرات الخاصة والبحث على طرق جديدة للكسب السريع أدى إلى استثمار الفلاحين في زراعة البطيخ الأصفر والأحمر، وتشجع الأسعار المرتفعة للمنتوج في زيادة المساحة المزروعة، ففي بداية الموسم يصل سعر كيلوغرام من البطيخ الأصفر والأحمر إلى 120دج، ويزداد الطلب عليه من قبل أكبر المطاعم والفنادق خاصة (عازب الشيخ.، 2009).

3.العوامل المناخية لمنطقة الوادي :

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر على النشاط الزراعي فلكل محصول بيئة مناخية معينة يعيش فيها، ويحدد المناخ نوعية المحاصيل الزراعية و مواعيد زراعتها، ومراحل نموها و نضجها وتوزعها، كما يوثر في تكوين التربة الزراعية (جابر.، 2015) كما أن للتقلبات المناخية آثار سلبية على نمو و إنتاج المحاصيل الزراعية، هذا مما يجعل المناخ عاملا رئيسيا في نجاح الزراعة أو فشلها (المنفي.، 2009).

معرفة خصائص المناخية ذات أهمية لكل الدراسات البشرية لما للمناخ من تأثير على النشاط البشري إذ يعتبر المتحكم الأساسي في النشاط الفلاحي، وكذا في عمليات التهيئة عموما حيث يؤثر بمختلف عناصره على المظاهر المكونة للمجال (جابر.، 2015).

يعتبر مناخ منطقة سوف مناخا صحراويا ويتميز بصيف حار و جاف حيث تصل درجة الحرارة في بعض الأحيان إلى C 54 وبشتاء بارد جاف حيث تصل درجة الحرارة في بعض الحيان إلى 3C (جابر.، 2015).

و فيما يلي إحصائيات أهم العناصر المناخية المأخوذة من الدليل الإحصائي لسنة 2020 في منطقة الوادي الصادرة من محطة الارصاد الجوية في الوادي المتحصل عليها من موقع (Tutiempo., 2020) .

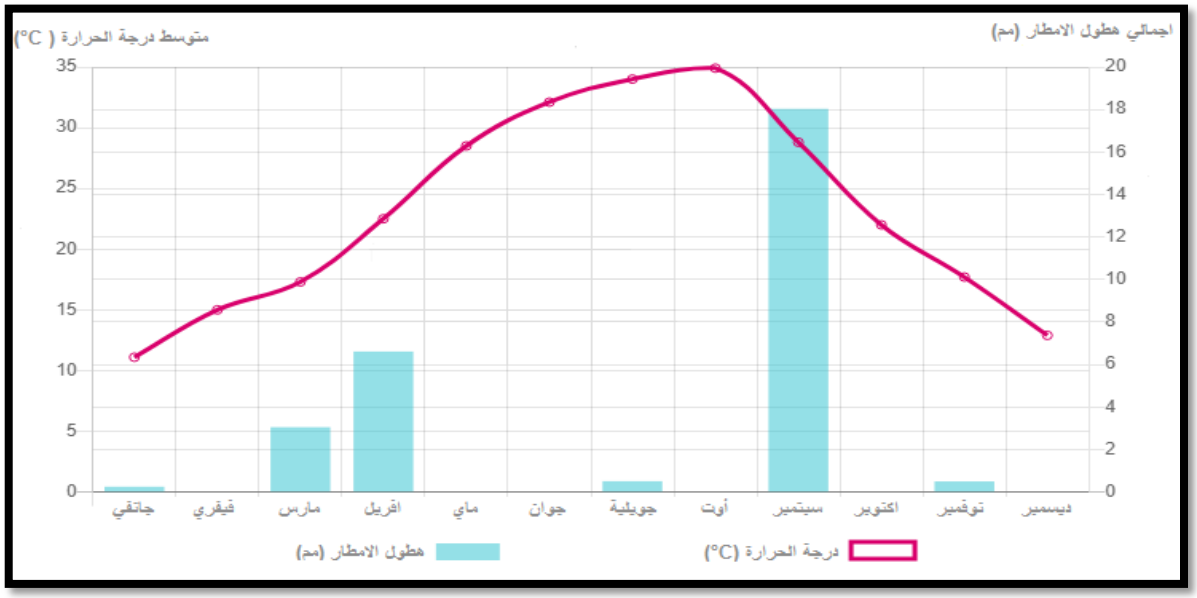
1.3.متوسط درجة الحرارة (°C) :

نظرا لطبيعة المنطقة فان للحرارة أهمية بالغة كونها تعتبر من أهم العناصر التي تلعب دور المحدد في النشاط الفلاحي للمنطقة خاصة للمحاصيل الحساسة و الموسمية.

يمثل الرسم البياني التالي قيم إجمالي درجة الحرارة و الرطوبة بدلالة الأشهر في منطقة الوادي، حيث أظهرت النتائج زيادات محسوسة من شهر جانفي الذي بلغت فيه الشدة11.1°C إلى شهر افريل الذي زادت وكانت شدة المتوسط 15°C و بلغت ذروة المتوسط في شهر أوت، و بحيث قدر المتوسط ب 47.9°C، وهي أعلى درجة حرارة مسجلة خلال السنة، ثم باشرت بالنقصان و صولا إلى شهر سبتمبر الذي بلغت فيه .14.9°C كما تمثله الوثيقة (9)، لذا تتميز منطقة الوادي بدرجة حرارة عالية في فصل الصيف و منخفضة في شتاء كما وصفها (vosin., 2004)

2.3.إجمالي هطول الأمطارPP(مم) :

توضح الوثيقة(9)، اجمالي هطول الامطار (مم) لسنة 2020، والتي بينت توزع غير منتظم للتساقط خلال السنة 2020، حيث كانت كميته معتبرة في شهر مارس و افريل و بلغت أقصاها في شهر سبتمبر18.03مم، وكانت شبه منعدمة في فصل الصيف.



الوثيقة (09) :متوسط درجة الحرارة و إجمالي هطول الأمطار بدلالة الأشهر لمنطقة الوادي في سنة 2020 . (Tutiempo., 2020)

مؤشر الجفاف I(تصنيف دي ماراتون):

تصنيف الجفاف لماراتون ، يتم حساب قيمته باستخدام الصيغة I = P / (T + 10) من البيانات التي تم الحصول عليها من الرسوم البيانية المناخية، حيث ان الجدول (9) يمثل اهم المؤشرات كما يلي :

جدول (09) : تصنيف الجفاف على حسب دي ماراتون (Tutiempo., 2020).

المؤشر	تصنيف الجفاف دي ماراتون
40 <	رطب
30 -40	شبه رطب
30-20	شبه جاف
20-10	جاف أو سهوب
10-5	شبه صحراء
5-0	صحراء

حيث أن :

I : مؤشر الجفاف.

P : متوسط التساقط في السنة (مم).

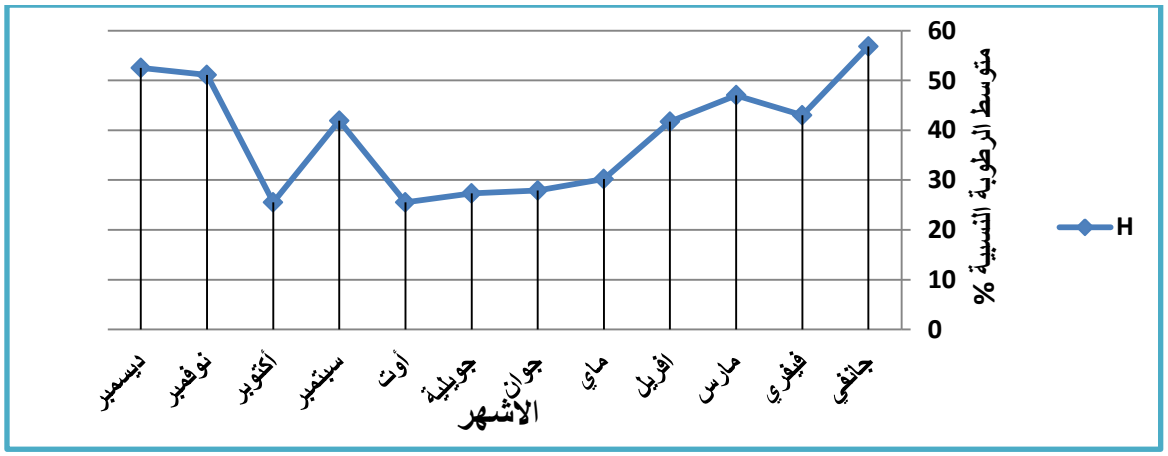
T : متوسط درجة الحرارة (°C).

10 :معدل ثابت.

في محطة الوادي لسنة 2020 مؤشر الجفاف هو : 0.87 (صحراء).

3.3.متوسط الرطوبة الجوية H(%) :

غالبا ما تكون الرطوبة الجوية ذات مستويات ضعيفة في منطقة وادي سوف و هذا راجع الى قلة تشبع الهواء ببخار الماء نتيجة ارتفاع درجة الحرارة و التشمس حيث قدر متوسط الرطوبة في سنة 2020 40.4% حيث بينت الوثيقة (10) أن أقصى نسبة رطوبة سجلت في شهر جانفي و أدناها في شهري أكتوبر و أوت و المقدرة ب(56.8 % و25.5%) على التوالي.



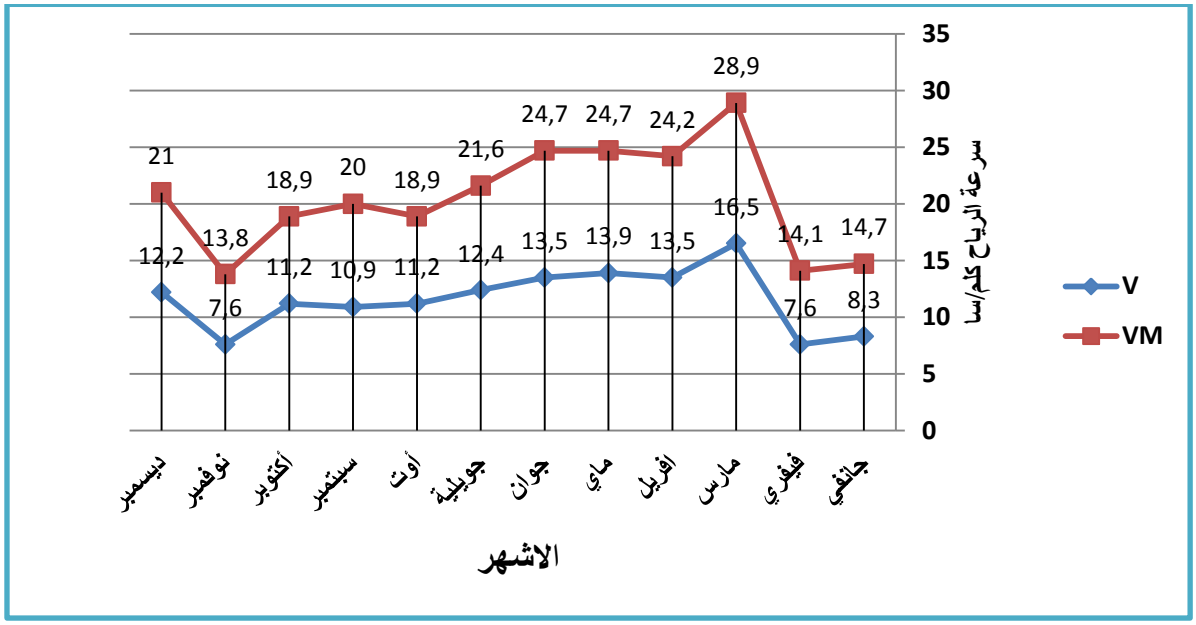
الوثيقة (10) : متوسط الرطوبة النسبية بدلالة الأشهر لمنطقة وادي سوف في سنة 2020.

. (Tutiempo., 2020)

4.3.متوسط سرعة الرياح V (كلم/سا) :

حسب وردة الرياح الموضحة في{الوثيقة (01) في الملحق (01) }، نلاحظ ان الرياح ذات الاتجاه شرق – شمال شرق هي المسيطرة تليها الرياح الجنوبية الغربية وتمتاز بحرارتها المرتفعة وتعرف محليا باسم "الشهيلي ". وعموما في فصل الربيع تكون الرياح قوية وتكون محملة بكميات كبيرة من الرمال مما يعطي للسماء اللون الأصفر الفاقع ويمكن أن تدوم ثلاثة أيام متتالية وتصل سرعتها الى أكثر من 50كلم/سا .وبمنطقة الدراسة تلعب الرياح دور هام نظرا لسطحها حيث أنها تعمل على تشكيل الكثبان الرملية ونقلها من مكانها. (جابر.، 2015).

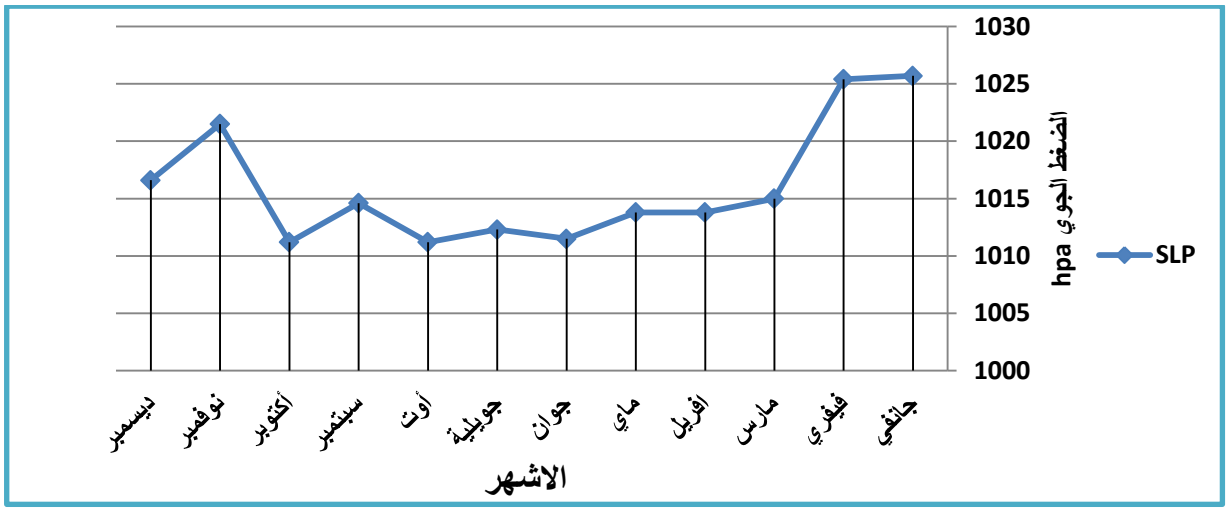
توضح الوثيقة (11)، التغيرات الشهرية لمتوسط سرعة الرياح في منطقة الوادي، تبين ان اكبر سرعة لرياح خلال شهر مارس و بلغت شدتها 28.9 كلم/ سا، و التي تمتد شدتها إلى أخر شهر جوان، حيث ان رياح فصل الربيع قوية و تكون محملة بكميات كبيرة من الرمال.



الوثيقة (11) : سرعة الرياح (كلم/سا) بدلالة الأشهر لمنطقة الوادي في سنة 2020 (Tutiempo., 2020) .

5.3.الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر SLP (hPa) :

تبين الوثيقة (12)، التغيرات الشهرية في الضغط الجوي hpa في منطقة الوادي، و التي تكون عالية في شهري جانفي و فيفري وسجلت الإحصائيات (1025.7 hpa و 1025.4 hpa) بالتوالي، بحيث تنخفض من شهر مارس حتى شهر أكتوبر وتبلغ أدنى قيمة لها، ويرجح هذا إلى معدل الضغط الجوي المنخفض في منطقة الوادي عن مستوى سطح البحر الأبيض المتوسط، و التي تعتبر من المناطق الأكثر انخفضا في الجزائر.



الوثيقة (12) :المخطط يوضح الضغط الجوي بدلالة الأشهر في منطقة الوادي لسنة 2020 . (Tutiempo., 2020)

الجدول (10) :متوسط القيم المناخية السنوية (Tutiempo., 2020) :

المناخ	متوسط القيم المناخية
متوسط درجة الحرارة السنوية	23.1
الحد الأقصى لمتوسط درجة الحرارة السنوية	29.4
الحد الأدنى لمتوسط درجة الحرارة السنوية	16.2
متوسط الرطوبة السنوي	٪ 40.4
هطول الأمطار السنوي	28.95 ملم
متوسط سرعة الرياح السنوية (كم / ساعة)	11.4 كم / ساعة

❖ **الأيام ذات القيم التاريخية المتطرفة خلال عام 2020**

- كانت أعلى درجة حرارة مسجلة 47 درجة مئوية في 19 أوت.
- كانت أدنى درجة حرارة مسجلة 1 درجة مئوية في 2 جانفي.
- بلغت سرعة الرياح القصوى المسجلة 59.4 كم / ساعة في 27 جوان.

5.3.خصائص التربة في منطقة الوادي:

تتميز التربة منطقة الوادي بتربة رملية صفراء اللون، فقيرة العناصر المعدنية رغم هذا تمتلك الأراضي الرملية عدة مميزات تجعلها أراضي زراعية جيدة فهي ذات تهوية و نفاذية عاليتين، وهذا يودي بدوره إلى نضج المحاصيل مبكرا، لذلك فان توفر العناصر الغذائية والماء بالدرجة المناسبة و بطريقة اقتصادية تجعل هذه الأراضي بيئة جيدة لنمو النباتات و يمكن استغلالها استغلال اقتصاديا مربحا(حليس،2007).

II.المواد و طرق العمل:

1.المادة النباتية :

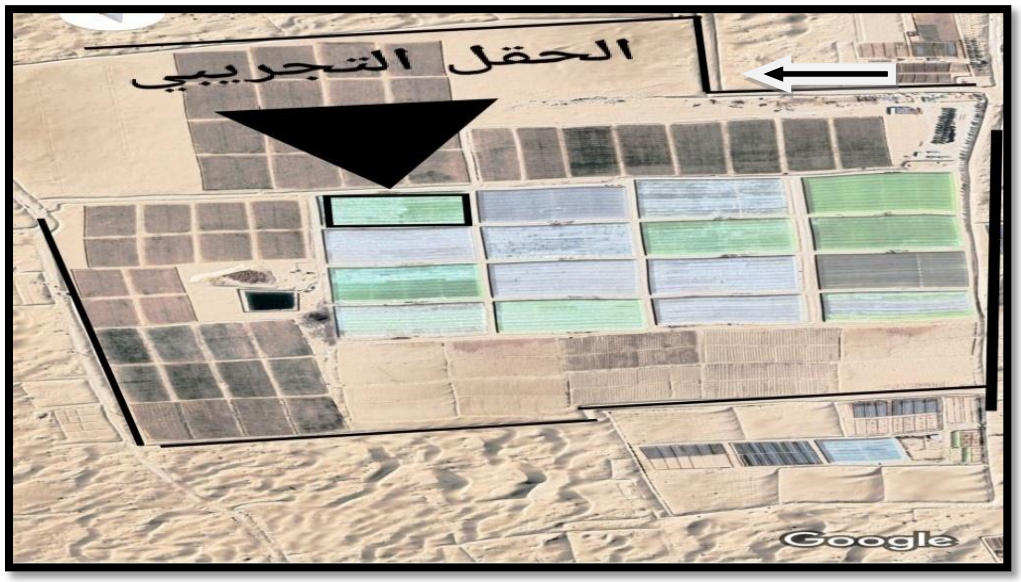
أجريت الدراسة على البطيخ الأحمرCitrullus lanatus من الخضروات العائلة القرعية Cucurbitaceae التي تستهلك ثمارها بصورة طازجة في فصل الصيف، وذات طعم حلو لاحتوائها على نسبة عالية من السكريات، ويزرع على مساحات واسعة لاحتوائها على مادة غذائية مهمة، وتقدر المساحة المزروعة 14.74 ألف هكتار في الوطن العربي ويبلغ أنتاج البطيخ 150.00 ألف طن(Anoad., 2006).

تم زراعة صنف الغالي El Ghalil من نوع غريبال Grey-bell وهو المنتج التابع لشركة سنجنتا العالمية Syngenta Globale والمستورد في الجزائر من طرف شركة Srid، يعد صنف الغالي نوع ذو الشكل الجميل و المستدير كما أن له غطاء نباتي ممتاز الذي يحميه من الشمس و التقلبات الجوية (البرد- الريح- الجفاف العالي) و الوثيقة (13) تبين ذلك، بحيث ينحصر أنتاجه ما بين 2 إلى 4 حبات في النبات الواحد، و ذات العيار الكبير 12 كيلو غرام و له قدرة كبيرة على التلاوم مع حوامل الطعم.

الوثيقة (13) : البطاقة التقنية لصنف الغالي (Syngenta., 2014)

2.موقع تنفيذ التجربة :

تتموقع منطقة التجربة في ولاية الوادي بلدية سيدي عون منطقة - قوت طايا - وهي مستثمرة مصباحي الهاشمي التي تتربع على مساحة 40 هكتار و 16 بيت بلاستيكي ذات مساحة 1200 متر مربع لكل بيت بلاستيكي، والتي تزرع فيها مجموعة من المحاصيل الزراعية المتمثلة في الخضروات (الطماطم – البطيخ الأحمر – الفلفل الحار – الفلفل الحلو –الكنتالوب – الخيار – الكوسة) كما تزرع في الحقول المكشوفة البطاطا و الثوم و البصل، كما هو موضحة في الوثيقة (14).



الوثيقة (14) : موقع الحقل التجريبي (Google Erthe.,2021)

تحوي المستثمرة على مهندس زراعي وهو مسؤول عن المتابعة التقنية للنباتات و مراقبة الزراعية الدورية داخل الحقول، كذلك تحتوي على مسؤولي في التسويق و إدارة الإعمال داخل المزرعة و مكلف لتوجيه الإعمال الدورية و الإعمال الغير دورية و يتراوح عددهم ما بين 10-15 عامل رئيسي بعمل دوري، و ما بين 30-50 عامل ثانوي ويكون ذلك خلال أوقات الزرع أو الحصاد.

كما تمتلك المستثمرة على عدة جرارت مختلفة من نوع سونوليكا، المتمثلة في 03 جرارت كبيرة مع اجل الحقول المكشوفة ، وجرارين صغيرين من اجل البيوت المحمية و الآلات صغيرة التي تعمل على قلب المواد العضوية و تخفيف التربة وتنعيمها و مجموعة من المعدات الزراعية المتثملة في معدات تسميد العضوي و التسميد المعدني و محاريث مختلفة على حسب الحاجة من نوع Charrue a Soc et Charrue a Disque المستعملة في المستثمرة، مع ميزان الشاحنات BASCULES في قاعدة المزرعة ، حيث ان الوثيقة (15) تبين باب دخول المستثمرة .

الوثيقة(15) :باب دخول مستثمرة مصباحي الهاشمي

3.تصميم التجربة :

تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبثلاث مكررات، تم تصميمها على النحو التالي، تحتوي التجربة على معاملين رئيسين سقي نصف الحقل المخصص بالمياه الممغنطة ونصف الحقل الأخر يسقى بالمياه الغير ممغنطة من نفس مصدر المياه لمراقبة وتقييم المعاملين أكثر دقة. تم اختيار ثلاث مناطق لكل معاملة ذات أبعاد 9/6 متر مربع، وقسمت على مناطق مختلفة في كلا حقلين التجربة و تم تحديد الأماكن بواسطة الشريط ألاصق الكبير بشكل تقديري في بداية الحقل (باللون الأصفر) و في وسط الحقل (باللون الأحمر) و في أواخر الحقل (باللون الأزرق)، بالنسبة المسقية بالمياه الممغنطة (1-2-3) وبالنسبة للمسقية بالمياه الغير ممغنطة (4-5-6).

تم تحديد عشوائيا ثلاثة نباتات من كل تكرار وتحديد من كل نبات بواسطة الشريط اللاصق الصغير الورقة الثالثة لتحديد خصائصها و العمل عليها{الوثيقة (02) في الملحق (01) }

- مجموع النباتات :

- 9 نباتات في الجهة المسقية بالماء الممغنط
- 9 نباتات في الجهة المسقية بالماء الغير ممغنط

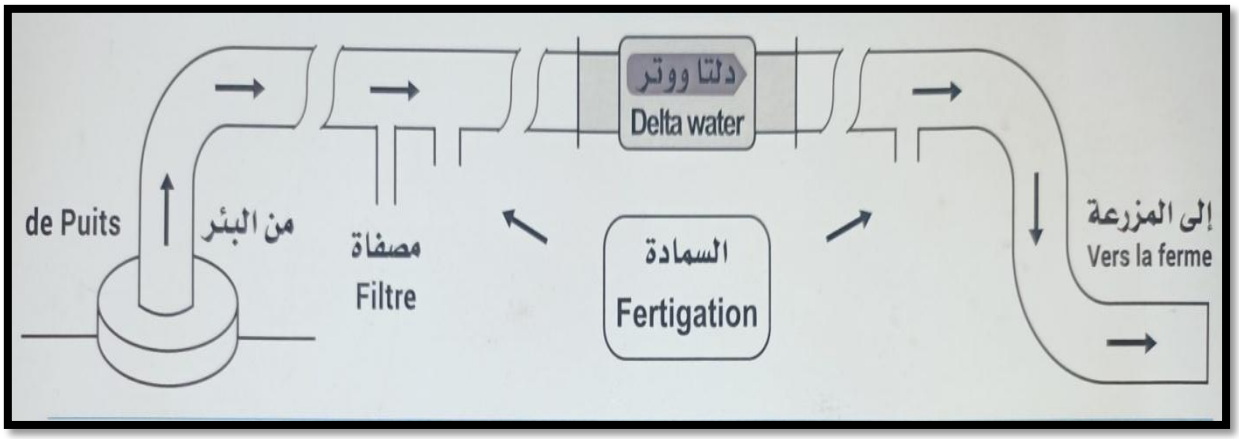
1.3.آلية معالجة المياه :

تم معالجة المياه بتقنية المغنطة بواسطة جهاز من شركة دلتا و وتر Delta Water وهو تقنية يابانية بشراكة مصرية يتوفر بعدة أحجام 2 بوس وأيضا 4 بوس و 6 بوس و8 بوس، يختلف في قطر وحجم مرور الماء و أيضا في السعر، يتم توفيره في الجزائر من قبل شركة CPH وتم تثبيته في عدة مناطق عبر القطر الوطني يحتوي على عدة خصائص مما تجعله مميز، من أهمها لديه حقل مغناطيسي عالي 14500 غاوس و يتم تركيبه بسهولة عبر شبكة الري كما أن صلاحية استعماله عالية تفوق 50 سنة (شركة دلتا ووتر.، 2012)، و كما موضح في الوثيقة (16).

الوثيقة (16): الحصول جهاز دلتا و وتر من طرف شركة CPH

2.3.تثبيت الجهاز :

تبعا للتعليمات و الملاحظات لقد تم تركيب جهاز دلتا و وتر {الوثيقة (03) في الملحق (01)} في مستثمرة مصباحي الهاشمي 2021/02/26 من أجل مراقبة و تقييم و التحقق من مساهمة العمليات الديناميكية للمياه و زيادة في مردود المحصول المزروع الوثيقة(17).



الوثيقة(17) : مخطط تثبيت جهاز دلتا و وتر Delta Water

تم تركيب جهاز دلتا ووتر ذو سعة 2 بوس Bause خارج البيت البلاستيكي بعد الفلترة و السمادة، و وضعت الشريحة التي ستروى بالماء الممغنط في الجهة الشرقية و التي ستروى بالماء العادي في الجهة الغربية من ارض التجربة كما في الوثيقة (18).

الوثيقة (18): تثبيت جهاز دلتا و وتر Delta Water في المستثمرة مصباحي الهاشمي

4.العمليات الزراعية:

1.4.تهيئة التربة الزراعية :

تم إجراء العمليات الزراعية ما بين (03 – 06 مارس 2021) وتمثلت في :

- عملية حرث معمق للتربة الزراعية على عمق 40 إلى 45 سنتمتر بواسطة Carrue a Soc من اجل فتح مساميات الأرض وتنعيمها.

- إضافة السماد العضوي (مخلفات الدواجن + مخلفات بقر) على طول الخط الزرع بكمية تتراوح م بين 5 – 6 قنطار / هكتار.
- قلب المخلفات بواسطة آلة زراعية صغيرة DISQUE التي تعمل على تخفيف التربة في نفس الوقت.
- تشكيل المصاطب لغرض الزراعة المبكرة و رفع حرارة التربة مع التسوية التربة على مستوى واحد.
- مد نظام الري بالتنقيط من نوع Goleden TAPE الشريط الذهبي، البعد ما بين الثقوب 20 سنتمتر وهو اقتصادي في المياه بحيث كل ثقبة تستهلك 1.5 لترماء لكل ساعة.
- مد الأغطية البلاستيكية بعرض متر واحد فوق المصاطب وتغطية الحواف جيدا و منع نمو الإعشاب الضارة.
- عمل ثقوب في الأغطية البلاستيكية على بعد 80 سنتمتر ما بين الشتلات كما هو موضح في الوثيقة (19).

الوثيقة (19) :العمليات الزراعية في الحقل التجريبي قبل الشتل

2.4.الري قبل الشتل :

بعد تركيب أنابيب التنقيط و إدارة الإعمال الزراعية الأخرى تم الشتل بعد مداومة الري لغسل التربة لمدة ثلاثة أيام على التوالي :

- اليوم الأولى 6 مارس 2021 مدة السقي 8 ساعات
- اليوم الثاني 7 مارس 2021 مدة السقي 8 ساعات
- اليوم الثالث 8 مارس 2021 مدة السقي 4 ساعات

و الهدف من هذا العمل تصريف الأملاح الزائدة و التكلسات المترسبة في سطح التربة السابقة الموجودة في الأرض و التي نتجت من الري الدوري و الجفاف العالي للمنطقة و طبيعة داخل البيوت المحمية.

3.4.ميعاد شتل في الحقل :

تم شتل الحقل التجريبي في موعد 2021/03/09 بشتلات ملقمة، بصنف الغالي F1 El Ghalil

4.4.إدارة السقي :

يتم ري البطيخ الأحمر داخل البيوت البلاستيكي على حسب طبيعة التربة و العامل المناخي و طبيعة الصنف المزروع و يختلف سقيه في الأقبية عن سقيه في الحقول المكشوفة كما تختلف الأصناف البذرية في احتياجها عن الأصناف المهجنة و المطعمة كما يعرف البطيخ الأحمر باحتياجاته العالية للماء.

يتم سقي البطيخ الأحمر في الحقل التجريبي من 8 إلى 9 ساعات في اليوم، وصولا إلى طور التزهير يتم تخفيض كمية الري المعتادة إلى 6 ساعات أو اقل، حتى جفاف العنقود الزهري و عقده كليا بواسطة النحل تزداد ساعات السقي إلى 10 ساعات وذلك على حسب تحمل الصنف و قوة سمك الثمرة .

5.4.تسميد البطيخ الأحمر :

البرنامج معمول إلى مساحة 1500 متر مربع (هكتار ونصف).

أ- عبر الحقن :

يتم التسميد لنبات البطيخ الأحمر عبر الحقن في أنابيب التنقيط ويكون على شكل سماد مركب من NPK مع عناصر صغرى مخلبية و إضافة الأحماض كحمض الهيوميك و حمض الفولفيك وتهدف الى طرد الأملاح من منطقة جذور النبات وتيسير العناصر الغذائية للنبات و رفع حموضة التربة، بيحث يزيد من خصوبة التربة الزراعية{الجدول (01) في الملحق (01)} .

ب- عبر الرش :

يتم رش بعض المكملات الغذائية لتفادي النقص الذي يخلق حالة من الإجهاد النباتي ويتبع البرنامج حسب {الجدول (02) في الملحق (01)}.

6.4.المكافحة الكيميائية :

يستخدم عدة مبيدات لمكافحة الإمراض و الآفات وتنقسم إلى نوعين مبيدات وقائية و مبيدات علاجية، ومن الآفات و الإمراض الأكثر إصابة للبطيخ الأحمر في المنطقة العنكبوت الذهبي و العنكبوت الأحمر والمن و الدودة القارضة و حفار الأوراق، الذي يعتبر من أهم الآفات التي تصيب الشتلات الصغيرة مما تسبب ذبول واصفرار قد يودي إلى موت الشتلات الفتية،ويتم معاملة الشتلات بعد النقل بمبيدات ضد الحفار و الفيزاريوم كما هو موضح في، ومن الأمراض الفطرية الأكثر انتشار الفيزاريوم و لفحة المبكرة و البياض الدقيقي وهذا البرنامج معمول لمكافحة هذه الأمراض و الآفات خصيصا {الجدول (03) في الملحق (01)} .

برنامج المكافحة الكيميائية للأمراض و أفات البطيخ الأحمر داخل البيوت البلاستيكية بعد التشتيل {الجدول (04) في الملحق (01)} .

7.4.جني ثمار البطيخ :

يتم جني ثمار البطيخ بعد البيع المباشر أو غير مباشر للبطيخ كما أن هنالك عدة طرق و أكثرهم الخرس الكلي للبطيخ في المزرعة بمعنى يتكفل بحصاده الشاري أو يحصده البائع و يعرض سلعته في السوق، و عند الحصاد يتم تشكيل سلسلة بواسطة مجموعة من العمال و يتراوح عددهم ما بين 10 إلى 20 عامل داخل البيت البلاستيكي.

من الأدلة المتعارف عليها لمعرفة نضج البطيخ الأحمر في الحقل وهو ذبول للمحلاق المقابل لعنق الثمرة و جفاف الورقة الصغيرة التي تخرج من نفس منطقة المحلاق أو عند ضرب الثمرة يكون صوتها مرن، وكذلك تغير لون الثمرة في منطقة ملامسة الأرض من ألون الأبيض إلى اللون الأصفر كريمي، وتستخدم أيضا طريقة اخذ العينات وفتح الثمار للحكم على صلاحية الثمار للحصاد (عواد.،2015) .

5.القراءات و الدراسات :

1.5.تحليل الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة :

لرصد تأثير الري بالمياه المعالجة مغناطيسيا على الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للتربة وجب علينا تحليل التربة للمقارنة بين التربة المسقية بالمياه الممغنطة و المسقية بالمياه الغير ممغنطة وعليه تم تحليل الخصائص ذات التأثير الأكبر بالحقول المغنطيسية.

تم اخذ العينات من عدة نقاط بواسطة مثقب يدوي بطريقة قاطع و مقطوع على مدى 0-20 سنتمتر و 20-35 سنتمتر في كل من المستويين المسقية بالمياه الممغنطة و المسقية بالمياه الغير ممغنطة و الجزء الكبير تم تحليله في المعهد الوطني للأراضي و السقي و الصرف المياه بأم البواقي INSID وكان هذا في إطار تربص لمدة أسبوع{الوثيقة (04) في الملحق (01)} .

حيث تم تجفيف التربة و تمريرها على الغربلة من اجل معرفة تركيبة التربة :

الطين	0.002 مليمتر
السلت الرطب	0.002 إلى 0.2 مليمتر
السلت الخشن	0.02 إلى 0.05 مليمتر
الرمل الرطب	0.05 إلى 0.2 مليمتر
الرمل الخشن	0.2 إلى 2مليمتر

كما تم تحليل مجموعة من الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة (الفسفور و الكلس و المواد العضوية و كان لهذا لخمسة عينات)، كما تم تحليل عينتين من الترب(المسقية بالمياه الممغنطة و المسقية بالمياه العادية) لعنصرين وهما الصوديوم و الكلور في مخبرخاص بالوادي FATILAB.

2.5.تحليل الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لمياه السقي :

تم إجراء التحاليل الكيميائية و الفيزيائية بمخبر الجزائرية للمياه بالوادي، مع تحليل بعض الخصائص في مخبر كلية علوم الطبيعة و الحياة و كلية العلوم التكنولوجية بجامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي.

6.الدراسة التحليلية المطبقة :

1.6.الدراسة المرفولوجية :

أ. صفات النمو الخضري :

تم اخذ كافة القياسات عشوائيا على حسب طور النمو النباتي لدراسة العديد من الصفات المختلفة وكان التقدير عشوائيا :

- **ارتفاع النبات (سم) :**

تم قياسها من سطح التربة وحتى نهاية القمة النامية للنبات و ذلك باستعمال مسطرة مرقمة.

- **طول الساق (سم) :**

قيست بواسطة شريط القياس من سطح التربة حتى نهاية القمة النامية.

- **المساحة الورقية (الطول في العرض) :**

تم حساب و تقدير مساحة الورقة بواسطة وزن الورقة بعد ان تم اختيار العينات بصورة ثابتة من التكرارت ورسم الورقة الثالثة بواسطة ورقة بيضاء لكل نبات محدد من ثم تم الأوراق وزنها بميزان حساس Balanse Sansibiltie مع الورقة البيضاء الكاملة و الحصول على بعد الورقة البيضاء طولا و عرضا بواسطة طريقة الرابع المتناسب نحصل على المساحة الورقي حسب ما حدده (جاسم و آخرون،2014).

مساحة الورقة الكاملة ⟹ وزن الورقة البيضاء كاملة

مساحة الورقة النباتية (القيمة المجهولة) ⟹ وزن الورقة البيضاء المقصوصة على ورقة نباتية

- **عدد الأوراق لساق النبات (ورقة /ساق النبات) :**

تم حساب عدد الأوراق لساق النبات من أولى ورقة خضراء عند بداية الساق حتى أخر ورقة للقمة النامية.

- **طول حامل الورقة و البعد مابين السلاميات (سم) :**

قيست بواسطة مسطرة مرقمة من سلاميات الأوراق إلى عنقها.

- **عدد التفرعات (الاشطاء) (فرع/ نبات) :**

تم حساب عدد الأفرع لنبات من منطقة التاج القريبة من سطح التربة حتى إلى القمة النامية لساق النبات و تم تقسيمها إلى فرعين (فرع رئيسي – فرع ثانوي).

- **طول التفرعات (سم) :**

تم قياس بواسطة شريط القياس جميع التفرعات الرئيسية و الثانوية للنبات.

- **عدد الأزهار الذكرية و الأنثوية و العاقدة (زهرة/ النبات) :**

حسب عدد الأزهار المتكونة على كل نبات من النباتات المنتخبة عشوائيا في كل وحدة تجريبية من بداء تزهير النباتات حتى نهايته وثم استخراج معدل عدد الأزهار لكل نبات من كل معاملة (سامي،2009).

ب.صفات حاصل :

- **وزن الجذور (كيلوغرام) :**

وزنة الجذور الكلية للنبات بتفرعاتها بميزان {max 5 kgالوثيقة (05) في الملحق (02)}.

- **متوسط وزن البطيخ الأحمر (غ) :**

حساب متوسط وزن ثمار البطيخ لكل وحدة تجريبية من خلال المعادلة التالية :

$$\text{متوسط وزن البطيخ الأحمر (غ)} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية (غ)}}{\text{عدد البطيخ في الوحدة التجريبية}}$$

- **الحاصل الكلي للبطيخ الأحمر** (ق.ه) **:**حساب الإنتاج الكلي من خلال المعادلة التالية :

$$\text{حاصل الكلي للبطيخ الأحمر (ق.ه)} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية (ق) 10000}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية}}$$

- **سمك قشرة البطيخ الأحمر (سم) :**

قيست بواسطة مسطرة مرقمة من سطح الخارجي للثمرة على نهاية اللون الأبيض داخل الثمرة.

2.6.الدراسة البيوكيميائية :

- **تقدير الكلوروفيلa, b :**

أخذت العينات من مناطق مختلفة من الحقل التجريبي في نفس اليوم تم استخلاصها ومعاينتها للحصول على الوزن الطري الكلي للأوراق. ويتم استخلاص الكلوروفيل حسب طريقة (1949) الموصوفة من طرف(Shiragave et al.,2015)عن طريق استعمال محلول الأسيتون وذلك بإتباع الخطوات التالية :

- غسل الأوراق النباتية للعينتين (مسقية بالماء الممغنط . مسقية بالماء الغير ممغنط) بالماء. المقطر جيدا و تجفف هوائيا.
- ثم اخذ (1غم) من وزن طري للأوراق.
- نقوم بقطع النسيج الورقي لتسهيل عملية الاستخلاص ويوضع في الهاون الخزفي.
- ثم أضيف له (10 مل) من الأسيتون النقي بتركيز 100%.
- سحق النسيج الورقي مع الأسيتون بهاون الخزفي مع القليل من كربونات الصوديوم لتسهيل تفكيك. الأنسجة النباتية حتى ظهور اللون الأبيض للنسيج.
- رشحت العينات بواسطة ورق N° 1Watman.
- وضع المحاليل في أنابيب اختبار محجوب عن الضوء.
- تم تخفيف المحاليل 13 مرة من التركيز الأولي من اجل القراءة.
- استخدام جهاز المطيافية الضوئية لقياس الامتصاص الضوئي على طول موجة 663،645، نانومتر بواسطة خلية كورتز 1 سم{الوثيقة (06) في الملحق (01)} .

استخدام المعادلات التالية لحساب محتوى الكلوروفيل :

$$Chl.a(mg/g.fw)= [(12.7 \times – (2.69 \ A663) \times A645)] \times V/1000 \times W$$

$$Chl.b(mg/g.fw)= [(22.9 \times – (4.68 \ A645) \times A663)] \times V/1000 \times W$$

A :قيمة الامتصاص الضوئي عند أطوال الموجة 645, 663.

V: حجم الأسيتون (مل).

W :وزن المادة النباتية من الأوراق (غ).

- **نسبة تركيز السكريات المختزلة من لب الثمرة (%):**

تم اخذ 6 ثمار ناضجة من الحالتين (3 ثمار مسقية بالمياه الممغنطة - 3 ثمارغير مسقية بالمياه العادية) من مناطق مختلفة لكي تكون العينة ممثلة للثمرة بصورة جيدة من كل وحدة تجريبية من ثم قمنا

باستخلاص عصير البطيخ بواسطة مخلاط كهربائي داخل ثمار البطيخ ثم قمنا بترشيح الماء بواسطة مصفاة لكل ثمرة ثم تعبئة العصير النهائي في عبوات نظيفة {الوثيقة (07) في الملحق (01)}.

لمعرفة نسبة تركيز السكريات المختزلة في لب الثمرة (%) تم اخذ 3 قطرات من كل عينة قياس بواسطة استخدم جهاز الرفراكتوميتر Refractometer ذو علامة ISOLAB { الوثيقة (08) في الملحق (01)} .

- **قياس درجة الحموضة PHو الناقلية الكهربائية Conductivité :**

بعد ما تم استخلاص عصير البطيخ تم قياس درجة الحموضة و ناقليه الكهربائية باستخدام ph-meter و Coduvitimeter.

7.التحليل الإحصائي :

تم وضع النتائج من اجل اختبار و رسم البيانات الإحصائية بواسطة برنامج الأكسل ستات Excel- stat مع استعمال الإحصاء الاستدلالي two sample T-Test لعينتين مستقلتين ويسمى بالاختبار "ت"، و تم مراقبة الفروق ما بين المتوسطين و تحديد نوع الفارق (فارق معنوي و فارق غير معنوي)، عبر قراءة الجدول الاحصائي للاختبار ت بمقارنة عينتين مستقلتين، "ت" المحسوبة ب القيمة المطلقة الاحصائية الحدية او "ت" الحرجة في الجدول، و تكون شروط استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة كتالي :

- ان يكون المتغير المستقل متغيرا تصنيفيا ذا مستويين اثنين
- استقلالية المجموعات في حالة عدم تحقق هذا الشرط
- توزيع المتغير التابع اعتدالي
- تباينات المتغير التابع للمجموعات متجانسة
- العينات مختارة عشوائيا

الفصل الثاني

تحليل النتائج و مناقشتها

I.نتائج التحليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل ومياه السقي :

1.نتائج تحليل الخصائص الكيميائية و الفيزيائية لتربة الحقل :

أوضحت نتائج التحليل الفيزيائي لتربة الحقل المدونة في الجدول (11) أن نسب الرمل فيها تصل ال 97.92 % أما بنسبة إلى السلت و الطين التي تقدر ب % 2.08، و من خلال مثلث قوام التربة { USDAالوثيقة (01) في الملحق (02) } تبين أن التربة ذات بنية رملية وهو ما يجعلها ذات نفاذية عالية و تهوية جيدة وخصوبة منخفضة و عرضة للغسيل.

كما أشارت النتائج في الجدول (11) إلى أن نسبة المادة العضوية في التربة الرملية المقدرة ب 3.81% مقارنة بما ذكره (الخوري.، 2009) (10-1%).

وتشير النتائج أيضا إن تربة الحقل قلوية من خلال قيمة إل Ph المحصورة في المجال (7.3-8) حسب ما نص عليه (غرباني.، 2009) {الجدول (02) الملحق (02) }.

من سلم علاقة الملوحة بدلالة الناقلية الكهربائية EC (غرباني ، 2009)، توضح أن التربة قليلة الملوحة وقدرة ب 0.95ms/cm، ويعود هذا إلى طبيعة التربة ونوعية مياه الري {الجدول (02) الملحق (02) }.

كما أشارت النتائج في الجدول (11) إلى انخفاض التكلس النشط في التربة الرملية المدروسة والتي أعطت % 12.95 و يرجع هذا إلى طبيعة التربة و نوعية المياه الري المستعملة للحقل المدروس{الجدول (03) الملحق (02) }.

الجدول (11) :بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتـربة.

خاصية التربة		وحدة القياس	القيمة
PH		/	7.67
EC		ms/cm	0.95
تركيبة التربة	رمل رقيق	%	45.49
	رمل خشن	%	52.43
	الطين	%	0.26
	سلت الرقيق	%	0.58
	سلت خشن	%	1.24
عنصر الفسفور P		Ppm	55.276
الكلسCaCo3		%	12.92FAIBLE
كمية المواد العضوية MO		%	3.817

2.تأثير المياه الممغنطة على الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة :

أظهرت نتائج الجدول (12) التحاليل الفيزيائية و الكيميائية للتربة لكلا المعاملتين، انه توجد زيادات معتبرة في جميع الخصائص عند الطبقة السطحية للتربة المسقية بالمياه الممغنطة، فقد زادت كمية الفسفور الجاهزة في التربة والمقدر بـ105.52 ppm مقارنة بمعاملة الشاهد حيث أعطت اقل قيمة ب 94.63 ppm، يعني زيادة بمقدار % 16 في الطبقة السطحية للتربة، وعند تقدير كميته في مستويين التربة نلاحظ نقص في كمية الفسفور الجاهز في الجهة المسقية بالمياه الممغنطة، ورجح هذا إلى الامتصاصية النبات للفسفور بشكل اكبر في المعاملة المسقية بالمياه الممغنطة مقارنة بالمعاملة الشاهد المسقية بالمياه العادية، وهذه النتائج تتفق مع (Basant and Grewal., 2009) كما أن استخدام الماء الممغنط أدى إلى بعض التغيرات في صفات التربة حيث قلل من مقدار تفاعل التربة وزاد من محتوى الفوسفور الجاهز.

كما نلاحظ من الجدول (12) زيادة طفيفة في درجة الحموضة و الناقلية الكهربائية للتربة عند السقي بالمياه الممغنطة حيث أعطت درجة الحموضة 7.83 مقارنة الشاهد الذي أعطى 7.69 درجة حموضة التربة للمستويين، وتتفق هذه النتائج مع جواد (2012) حيث وضح إن قياس الدالة الحامضية للتربة كانت متقاربة وان الماء الممغنط لـم يؤثر على الـ pH الخاص بالتربة إلا تأثيراً قليلاً، كما اخبر فريد (2012) إن المعالجة المغناطيسية تودي إلى إنتاج ايونات الهيدروكسيل (OH-) مما يخفض الحموضة و يكون الوسط مائل للقلوية حيث يصل إلى 8.7.

أما من ناحية الناقلية الكهربائية فنلاحظ زيادة معتبرة في المستوى الأولى المسقي بالمياه الممغنطة حيث أعطت 1.47 ms/cm مقارنة بالمسقية بالمياه العادية حيث أعطت 1.17 ms/cm،كما في الجدول (12) وهذه النتائج تتفق (Basant and Grewal.,2009) الذي اخبر بان استخدام الماء الممغنط زاد من توصيلها الكهربائي في التربة، ودعم فريد (2012) النتائج المتحصل عليها و أضاف بان المعالجة المغناطيسية تعمل على زيادة قابلية ذوبان الأملاح و زيادة توصيلها بمقدار % 2 ، كما هو موضح في الجدول (12).

كما ان من خلال الجدول (12) نلاحظ زيادة في كمية المواد العضوية المنحلة و التي أعطت أعلى نتائج في الطبقة السطحية للترب المسقية بالمياه الممغنطة و التي بلغت % 1.908 مقارنة بالمياه الغير ممغنطة التي أعطت% 0.636، وفسر أن للمغنطة قدرة زيادة كمية الأوكسجين الذائبة و التي بدورها عملت على زيادة النشاط الميكروبي في التربة وهذا ما عملت على تحليل المواد العضوية القابلة للامتصاص في التربة والتي بدورها تعمل على زيادة الخصوبة و مسك العناصر الغذائية في الطبقة السطحية مما تزيد أيضا من زيادة التهوية و النفاذية و قدرتها على مسك الرطوبة(tan., 2003).

أوضحت النتائج زيادة في كل من الصوديوم و الكلور (94.30 . 585.0) جزء في المليون على التوالي في المعاملة التربة المسقية بالمياه الممغنطة مقارنة بالمعاملة الشاهد الذي أعطى أدنى معدل (93.27ppm - 514.1 ppm) على التوالي كما في الوثيقة (12)، حيث رجح هذا Klassen (1981) بان المياه الممغنطة توثر في تفكيك الأملاح المعقدة و تجعلها أكثر ذوبانية في التربة، تؤثر زيادة الكلوريد على انتقال العناصر الغذائية الأخرى مثل البوتاسيوم و الكالسيوم و المغنسيوم كونه يمثل الايون المعاكس في الشحنة و الذي يرتبط مع الايونات و يحدث التوازن الكهربائي في الخلية.

إن أوج النشاط و التغير في الخواص الفيزيائية و الكيميائية كان في الطبقة السطحية المسقية بالمياه الممغنطة و أن التغيير الأيوني للأملاح الصودية و الكلورية المنحلة دليل على نشاط الكائنات الميكروبية و التي بدورها تعمل على تحليل المواد العضوية إلى مواد دبالية قابلة للامتصاص بالنسبة للنبات، الامتصاصية العالية للعناصر الغذائية عند النباتات المسقية بالمياه الممغنطة، و الذي يحوي على تشردها وانحلالها بشكل أفضل و أسرع من المياه العادية، ان استخدام الماء الممغنط أدى إلى بعض التغيرات في صفات التربة حيث قلل من مقدار تفاعل التربة وزاد من توصيلها الكهربائي ومن محتوى الفوسفور الجاهز، كما اخبر(1982)mengel and Kirky أن معدل تفاعلات الفسفور في التربة يمكن وصفها بتفاعلات من الدرجة الأولى وتتراوح نسبته الكلية في التربة بين 0.02% إلى 0.10 % و الكمية الأساسية من هذه النسبة تكون مرتبطة بالمادة العضوية و تكون أكثر من% 10، وهذا هو التفاعل الأساسي الذي بنيت عليه نتائج التجربة.

تحتوي التربة على نوعين من الأملاح، نوع صالح و متيسر للنبات للحصول عليه و في صورة ذائبة و يشمل جميع الأملاح الذائبة و يحصل عليه بسهولة كما هنالك نوع أخر وهو نوع غير صالح و يشمل الأملاح الغير ذائبة أو صعبة التحلل وهذه النوعية عند تحللها البطيء يمكنها ان تتحول إلى الصورة الذائبة، وتعزى إن للمغنطة دور كبير في ذلك، عبر التفكيك و تنظيم الروابط مما يجعلها أكثر تيسير للنبات.

الجدول (12) : نتائج التحليل الفيزيائية و الكيميائية للتربة المسقية بالمياه الممغنطة (WM) و التربة المسقية بالمياه الغير ممغنطة (WSM).

المعاملات		الخصائص الفيزيائية و الكيميائية						
		PH	EC ms/cm	الفسفور ppm	الكلس %	كمية المواد العضوية %	الصوديوم Ppm	الكلور Ppm
المسقية	المستوى الأولى	7.83	1.47	105.52	13.52	1.908	94.30	585.0

بالمياه الممغنطة	0-20 cm			7				
	المستوى الثاني 20 -35 cm	7.83	1.27	51.088	15.82	0.636	/	/
المسقية بالمياه الغير ممغنطة	المستوى الاولى 0-20 cm	7.75	1.17	94.639	11.83	0.636	93.27	514.1
	المستوى الثاني 20 -35 cm	7.64	1.23	96.315	16.48	2.333	/	/

3.الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للمياه الممغنطة و المياه الغير ممغنطة :

1.3.تحليل الخصائص الفيزيائية للمياه الممغنطة (WM)و المياه الغير ممغنطة (WSM)

أوضحت النتائج الجدول (13) التحاليل الفيزيائية للمياه الممغنطة و المياه الغير ممغنطة، حيث نلاحظ تقارب في قيم المعاملتين، إذ أعطت زيادة طفيفة في كمية الناقلية الكهربائية و الدرجة الحموضة عند معاملة بالمياه الممغنطة حيث سجلت قيمة الحموضة 8.03 مقارنة بمعاملة بالشاهد 8.00، و الناقلية كهربائية 5.70 ms/cm مقارنة بمعاملة الشاهد 5.68 ms/cm، كما نلاحظ نقص في كمية الأملاح الذائبة في الماء عند المعاملة بالمياه الممغنطة حيث سجلت اقل معدل 3270 ملي جزء في المليون مقارنة بالمياه العادية التي أعطت 3290 ppm، ودعم هذه النتائج الموصلي (2009) و أضاف عليها إلى أن هذا التغير ناتج من طبيعة الأواصر الهيدروجينية التي تربط بين جزيئات الماء وهذا بدوره يؤدي إلى تغير في بعض خواص الماء من ضمنها الرقم الهيدروجيني و الناقلية و الأملاح الذائبة في الماء و كذلك العسرة الناتجة من زيادة تحرر كل من المغنسيوم و الكالسيوم عند السقي بالمياه الممغنطة.

كما نلاحظ في الجدول (13) نقص معتبر في كل من الكثافة و الشد السطحي و العكارة في المياه الممغنطة و أعطت (0.147 NTU.0.0245 g/cm . 1.0004 g/cm) على التوالي مقارنة بالمعاملة بواسطة بالمياه العادية (0.193 NTU .0.073 g/cm . 1.005g/cm)على الترتيب، حيث بين الموصلي (2009) بان مجموعة من الدراسات بينت الأثر الحقيقي للمغنطة في الخواص الفيزيائية للماء و قد وجد إن الماء المعالج مغناطيسيا يكون ذا شد سطحي و كثافة و عكارة اقل و التي بدورها تودي إلى اختراق الأغشية الخلوية للنبات و زيادة نفاذيتها إلى صغر المجاميع الجزيئية للماء المعالج، وان مجاميع الصغيرة لجزيئات الماء المتكونة نتيجة تعريضها إلى المجال المغناطيسي تقود إلى امتصاص أفضل من قبل النبات و دخول أسرع من خلال الشعيرات الجذرية و إن معالجة الماء مغناطيسيا يكسبه طاقة كامنة تعيد تنظيم شحنات الماء العشوائية بشكل منتظم مما يعطيه القدرة العالية على اختراق جدران الخلايا.

اذ بين (Jacob and Kronenberg (2009 أن الماء المعالج مغناطيسيا يتحول من الماء البسيط إلى سائل ذو جودة عالية تتعدل فيه خواص الكثافة، الشد السطحي حيث تزداد سيولة الماء عن طريق خفض لزوجته ويجعله محتفظا بالخواص المغناطيس كقابليته على إذابة مختلف المكونات مثل المعادن والفيتامينات.

الجدول (13) : نتائج تحليل الخصائص الفيزيائية للمياه الممغنطة (WM) و المياه الغير ممغنطة (WSM)

المعاملات	PH	EC	TDS	TH	ST	D	TUR
المياه الممغنطة WM	8.03	5.70 ms/cm	3270 ppm	2300 mg/l	0.0245 g/cm	1.0004 g/cm	0.147 NTU
المياه الغير ممغنطة WSM	8.00	5.68 ms/cm	3290 ppm	2200 mg/l	0.073 g/cm	1.005 g/cm	0.193 NTU

2.3.تحليل الخصائص الكيميائية للمياه الممغنطة (WM)و المياه الغير ممغنطة (WSM) :

تشير نتائج الجدول (14) الى الخواص الكيميائية للمياه الممغنطة و المياه الغير ممغنطة، حيث نلاحظ زيادة معتبرة في كل معدل الفسفور و الكالسيوم في المياه الممغنطة و التي أعطت 3.51 ملغ/ل . و 501 ملغ/ل على التوالي مقارنة بالمياه الشاهد و التي أعطت 0.760 ملغ/ ل و 400.8 ملغ/ل على التوالي، ورجحت النتائج إلى تحرر كميات الفسفور و الكالسيوم المنحل و الذائب، و وضح الموصلي (2009) كيفية تأثير المياه الممغنطة على هذين العنصرين حيث أشار إلى تأثير الكالسيوم و الفسفور من خلال جذب هذين الايونين و ربطهما و جمعهما بالتالي خفض فعاليتهما مما يعمل على خفض تأثير التكافؤ الموجبة الحرة التي تتنافس بالارتباط، و هنالك احتمالية أخرى و هي إن قيمة الايونات الحرة الموجبة الثنائية التكافؤ قد تنخفض بالمعاملة المغناطيسية نتيجة تشجيعها على الترسيب بصورة منحلة في التربة،

كما أوضحت نتائج الجدول إلى نقص في تركيز المغنسيوم والكلوريد عند المياه الممغنطة والتي أعطت 255.202 ملغ/ل و 985.593 ملغ/ل على التوالي مقارنة بالمياه الغير ممغنطة التي أعطت 271.660 ملغ/ل و 1056.499 ملغ/ل وزيادة طفيفة في بيكربونات ، كما أشارت العديد من الأبحاث إلى أن الماء الممغنط ذو تأثير مباشر على بعض الايونات عند زيادة تركيزها في مياه الري كالصوديوم و الكلور (Phocaides., 2000).

الجدول (14) : نتائج التحليل الكيميائية للمياه الممغنطة (WM) و المياه الغير ممغنطة (WSM)

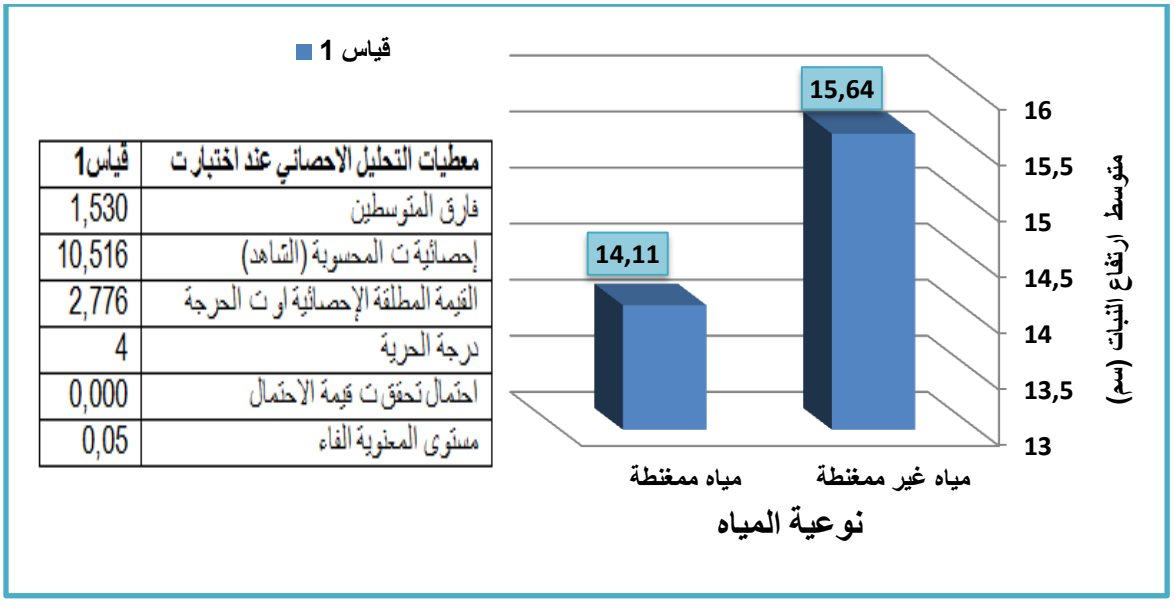
المعاملات	الخصائص الكيميائية				
	الفسفور Po^{-}	الكالسيوم $Ca+$	المغنسيوم $Mg+$	الكلوريد Cl^{-}	بيكربونات $HCO3^{-}$
المياه الممغنطة	3.51 ملغ/ل	501 ملغ/ل	255.202 ملغ/ل	985.593 ملغ/ل	103.7 ملغ/ل
المياه الغير ممغنطة	0.760 ملغ/ل	400.8 ملغ/ل	271.660 ملغ/ل	1056.499 ملغ/ل	97.6 ملغ/ل

II.تأثير المياه الممغنطة على صفات الخضري لنبات البطيخ الأحمر Citrullus lanatus :

1.نتائج الدراسة التحليلية لصفات النمو الخضري :

1.1.نتائج متوسط ارتفاع النبات :

أشارت نتائج التحليل الإحصائي للوثيقة (20) إلى وجود فارق معنوي في صفة متوسط طول النبات، حيث نلاحظ إذ أعطت المعاملة المسقية بالمياه الغير الممغنطة أعلى معدل بلغت 15.46 سم و إذ أعطت المعاملة المقارنة المسقي بالمياه الممغنطة اقل معدل لهذه الصفة إذ بلغت 14.11 سم، كما نلاحظ زيادة في التفرعات و استدال الأوراق للأسفل في المياه الممغنطة، وهذا يدل على ثقل الأوراق مقارنة بالشاهد و كما وجده العمراني (2014) في زيادة في صفة طول نبات القرع الطبي عند السقي بالمياه الغير ممغنطة مقارنة بالمياه الممغنطة التي بلغت أدنى معدل عند جميع معاملات التسميد التي طبقها (التسميد الكيميائي و التسميد الدواجن 7.5 و المشروم 7.5) وكان هذا داخل البيت المحمي، في بداية عمر الشتلات تم ملاحظة صفة زيادة في مساحة الورقية للنباتات المسقية بالمياه الممغنطة عن المسقية بالمياه الغير ممغنطة وهذه دليل عن توجه النبات للتفرع المبكر.



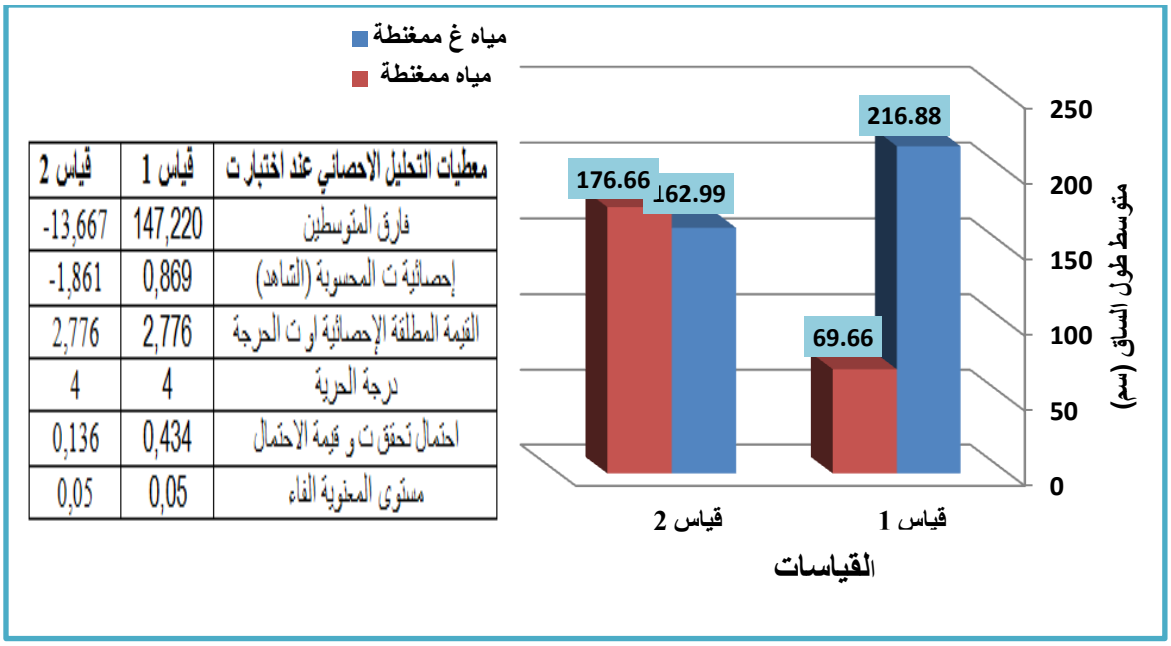
معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس1
فارق المتوسطين	1,530
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	10,516
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776
درجة الحرية	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,000
مستوى المعنوية الفاء	0,05

الوثيقة (20) : مخطط يوضح متوسط طول النبات بدلالة نوعية الماء

2.1.نتائج متوسط طول الساق:

أظهرت نتائج الوثيقة (21) عدم وجود فارق معنوي عند التحليل الإحصائي في صفة متوسط طول الساق في كلا القياسين، حيث أعطت المعاملة في القياس الأولى أعلى معدل في المسقية بالمياه الغير ممغنطة بلغت 216.885 سم و أعطت المعاملة المقارنة المسقية بالماء الممغنطة اقل معدل بلغ 69.667 سم، أما بالنسبة للقياس الثاني أشارت النتائج إلى تفوق المياه الممغنطة على المياه الغير ممغنطة، حيث ترجح هذه النتائج الى يدخل عنصري الـ N ,P في تركيب الحامض النووي DNA والـ RNA وأهميتهما في عمليتي انقسام الخلايا واستطالتها الضروريتان لزيادة طول النبات فضلاً عن دور

البوتاسيوم في تنشيط عدد كبير من الأنزيمات وتمثيل الكربوهيدرات والمركبات البروتينية وعملية النقل الغذائي، وربما يعزى طول الساق إلى زيادة توفر النتروجين العضوي في نبات.

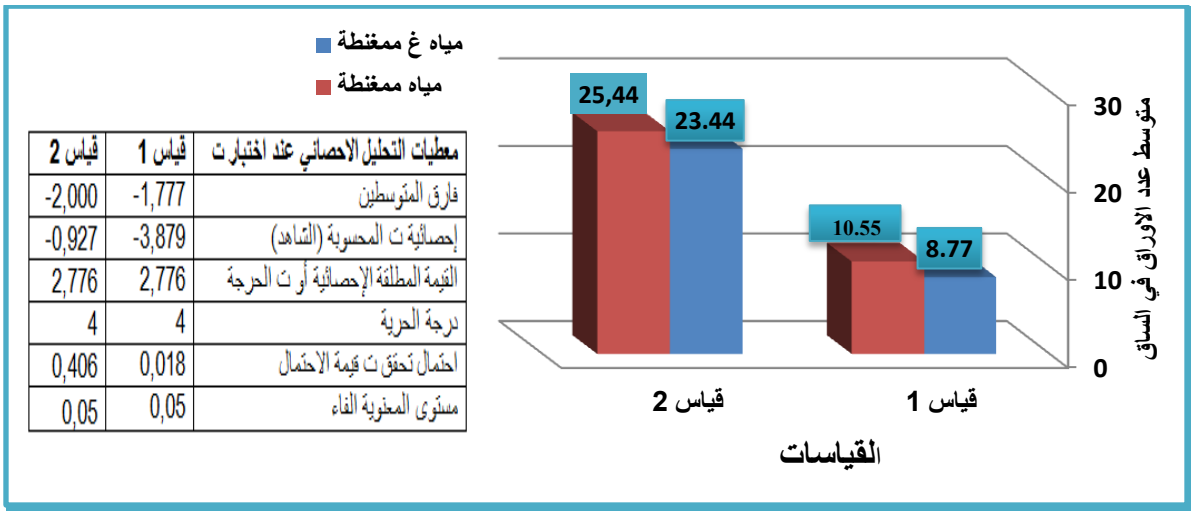


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس 2
فارق المتوسطين	147,220	-13,667
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	0,869	-1,861
القيمة المطلقة الإحصائية لـ ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت و قيمة الاحتمال	0,434	0,136
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05

الوثيقة (21) : مخطط يوضح متوسط طول الساق بدلالة نوعية المياه

3.1.نتائج متوسط عدد الأوراق في الساق :

أوضحت نتائج الوثيقة (22) في القياس الأول وجود فارق معنوي في مستوى الاحتمال 0.05 عند صفة متوسط عدد الأوراق في الساق بحيث أعطت في المعاملة المسقية بالمياه الممغنطة اعل معدل بلغ 10.55 ورقة/الساق، بينما أعطت المعاملة المقارنة (المسقية بالمياه الغير ممغنطة) أدنى معدل لهذه الصفة 8.77 ورقة /الساق، حيث أظهرت النتائج في القياس الثاني عدم وجود اختلاف معنوي في نفس الصفة بحيث إذ أعطت في المعاملة المسقية بالمياه الممغنطة 25.44 ورقة / الساق، بينما أعطت في المسقية بالمياه الغير ممغنطة 23.44 ورقة / الساق، كما تتفق هذه النتيجة تتفق مع أمين وقاسم (2009) إلى وجود تأثير معنوي في زيادة عدد الأوراق لنبات الجربيرا إذ بلغت معاملة الري الممغنط 12.58 ورقة /نبات مقارنة بمعاملة الري بدون مغنطة بلغت 10.98 ورقة / نبات، إن من الواضح عند معاملة الماء بالمغنطة يودي إلى زيادة عدد الأوراق في الساق وسبب في ذلك يرجع إلى توافر العناصر الغذائية نتيجة تأثير المجال المغناطيسي على الأواصر الهيدروجينية في ماء التربة ، مما يسبب دخولها إلى الجذور، وكذلك صغر حجم المجاميع المائية التي تسرع من دخول الماء إلى الشعيرات الجذرية حاملا معه المواد الغذائية، وهذا ما أشار إليه الجوذري (2006).

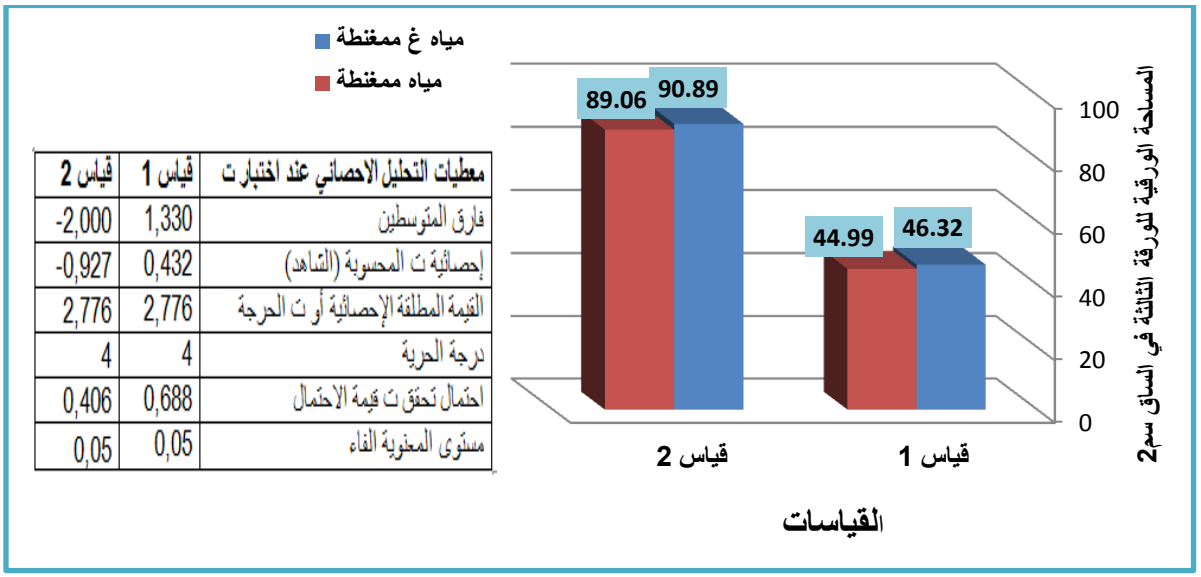


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس 2
فارق المتوسطين	-1,777	-2,000
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	-3,879	-0,927
القيمة المطلقة الإحصائية أو ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,018	0,406
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05

الوثيقة (22) : مخطط يوضح متوسط الأوراق في الساق بدلالة نوعية المياه

4.1.تحليل نتائج متوسط المساحة الورقية :

أظهرت نتائج الوثيقة (23) عدم وجود اختلاف معنوي في كلا القياسين على صفة المساحة الورقية إذ أعطت المعاملة المسقية بالماء الممغنط اقل معدل في القياس الاول و الثاني 44.99سم2 و 89.06سم2 على التوالي، مقارنة بالمسقية بالماء الغير ممغنطة حيث أعطت اكبر قيمة في القياس الأولى46.32 و القياس الثاني أعطت 90.89سم2 النتائج لا تتفق مع النتائج التي توصل إليها (Herodiza.,1999) و (Thatchenko.,1997) في وجود تأثير معنوي في صفة المساحة الورقية لورقة إذ أعطت معاملة الري الممغنط أعلى مرتين بمعدل بلغ 56.00 سم2، بينما أعطت معاملة المقارنة (الري العادي بدون مغنطة) أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 36 .33 سم2، ويفسر هذا لزيادة عدد الأوراق في نفس الوحدة للنبات و نقص للمساحات الورقية، كما أن الزيادة الغير الطبيعية للمساحة الورقية قد تنتج من الإجهاد النباتي جراء عدة عوامل حيوية و لا حيوية تعرض لها النبات.

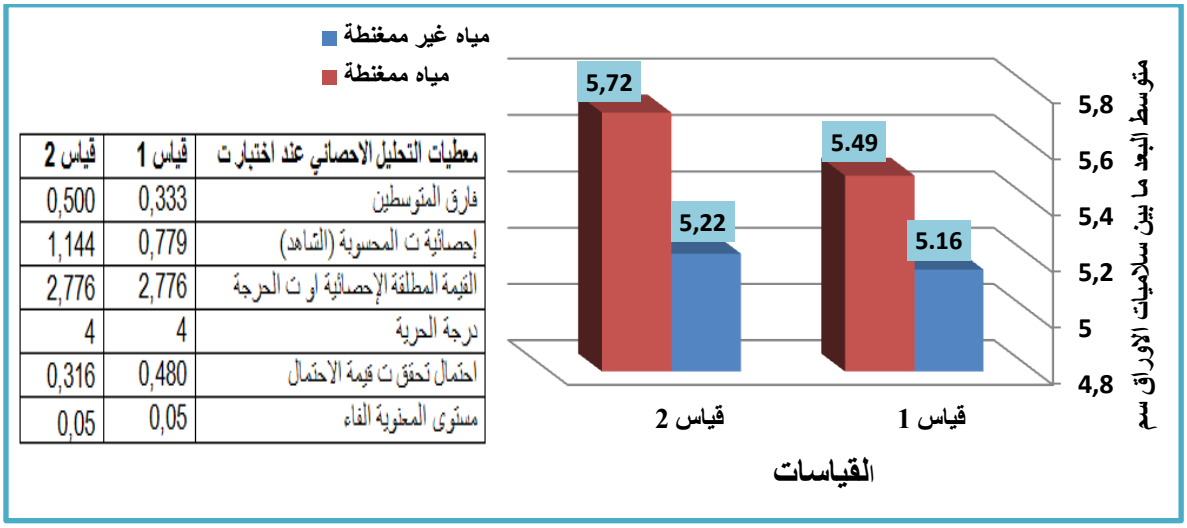


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس 2
فارق المتوسطين	1,330	-2,000
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	0,432	-0,927
القيمة المطلقة الإحصائية أو ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,688	0,406
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05

الوثيقة (23) : مخطط يوضح المساحة الورقية للورقة الثالثة في الساق بدلالة نوعية المياه .

5.1.نتائج متوسط البعد ما بين السلاميات الأوراق :

أوضحت نتائج الوثيقة (24) إلى عدم وجود اختلاف معنوي على مستوى 0.05 في صفة البعد ما بين سلاميات الأوراق في كلا القياسين ، حيث نلاحظ زيادة معتبر عند معاملة السقي بالمياه الممغنطة للقياس الأولى و الثاني و قدرت ب (5.49سم و 5.72سم) على التوالي، مقارنة بالمياه الشاهد التي أدنى بقيمة (5.16 سم و 5.22سم)، و هو دليل على تأثير المياه الممغنطة في صفة البعد ما بين السلاميات، وان زيادة عدد الأوراق مع زيادة التفرع في المياه الممغنطة هو دليل على زيادة البعد ما بين سلاميات الأوراق في النبات، والذي تعزى الى خلق طفرة وراثية في جين من جينات النبات المسؤول على بعد سلاميات الأوراق وهو dw 1،وهو بسبب زيادة توفر عنصر الفسفور في النبات و مما عمد إلى زيادة استطالة ، و ربما تعزى إلى دور في توفير الأسمدة العضوية في تجهيز العناصر الغذائية N ,P,K وتهيئة ظروف أكثر مثالية لامتصاص عنصر النتروجين الذي يدخل في إنتاج هرمون الأوكسين المهم في انقسام واستطالة الخلايا(Taiz,. 2010).

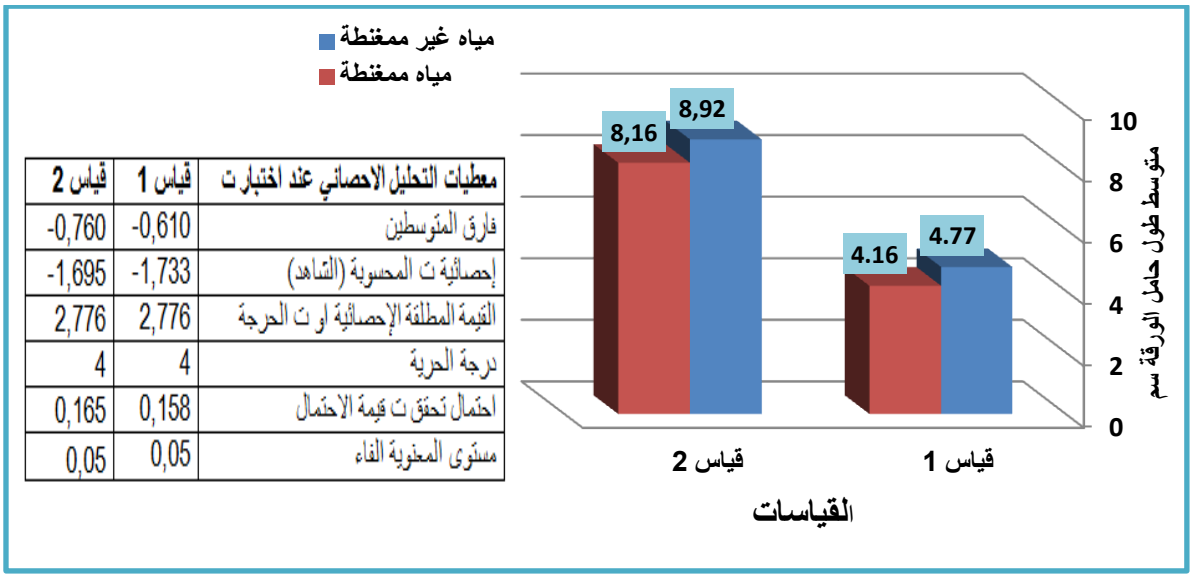


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس 2
فارق المتوسطين	0,333	0,500
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	0,779	1,144
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,480	0,316
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05

الوثيقة (24) : مخطط يوضح البعد ما بين سلاميات الأوراق بدلالة نوعية المياه.

6.1.نتائج متوسط طول حامل الأوراق :

توضح نتائج التحليل الإحصائي للوثيقة (25) عدم وجود اختلافات معنوية في صفة طول حامل الأوراق في كلا القياسين ، و نلاحظ نقص لهذه الصفة في كلا القياسات و الذي أعطى 4.16 سنتمتر و 8.16 سنتمر على التوالي بمقارنتها مع المعاملة الشاهد نجد إن صفة طول الحامل أعلى منها 4.77 سنتمتر و 8.92 سنتمتر على التوالي، وهو حاصل ايجابي تدل قوة الحامل و زيادة سمكه ونقل العناصر الغذائية بصورة أسرع و أفضل، كما انه يزيد من احتواء الثمار و الأوراق للعناصر الغذائية، وربما يعزى النقص طول الحامل في زيادة احتباس الخلايا بالماء بواسطة الكلور و الذي يودي إلى انتفاخها.

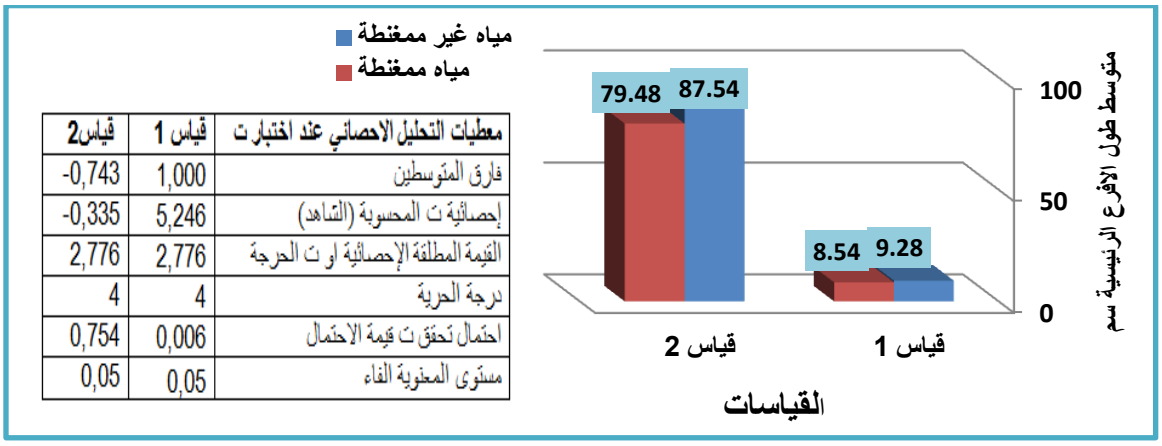


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس 2
فارق المتوسطين	-0,610	-0,760
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	-1,733	-1,695
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,158	0,165
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05

الوثيقة (25) : مخطط يوضح متوسط طول حامل الورقة بدلالة نوعية المياه

7.1.نتائج متوسط طول الأفرع الرئيسية :

أشارت نتائج الوثيقة (26) وجود اختلاف معنوي في صفة طول الأفرع الرئيسية و الفرعية في القياس الاول وعدم وجود اختلاف معنوي في القياس الثاني ، حيث نلاحظ تفوق المعاملة العادية للقياسين التي أعطت 9.28 سنتمتر و 87.54 سنتمتر على التوالي مقارنة بالمعاملة بواسطة المياه الممغنطة التي سجلت 8.54 سنتمتر و 79.48 سنتمتر على التوالي، يعزى هذا الاختلاف في نقص صفة طول التفرع الرئيسي و الثانوي إلى توجه النبات أكثر في التفريع مما حسن من هذه الخاصية على حساب الأخرى، وهي ناتجة من زيادة معدل الفسفور الممتصة من النبات ، وربما تعزى هذه الصفة إلى نوع الهجين و الطعم المستعمل ويرجح ايضا الى سرعة النبات في قضاء مراحله العمرية.



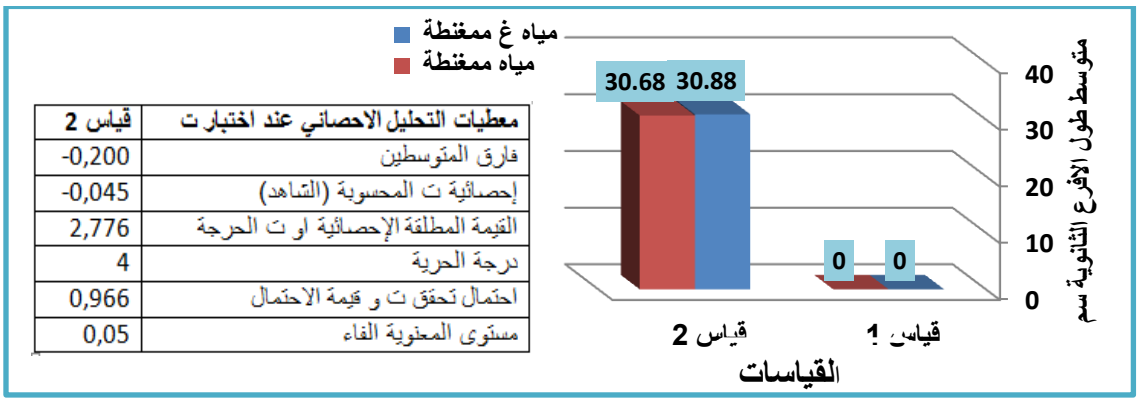
معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس2
فارق المتوسطين	1,000	-0,743
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	5,246	-0,335
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,006	0,754
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05

الوثيقة (26) : مخطط يوضح متوسط طول الأفرع الرئيسية بدلالة نوعية المياه.

8.1.نتائج متوسط طول الأفرع الثانوية :

توضح نتائج الوثيقة (27) متوسط طول الأفرع الثانوية، حيث أظهرت نتائج التحليل عدم وجود اختلاف معنوي للقياسين، حيث نلاحظ عند المعاملة بواسطة المياه الممغنطة بلغ المتوسط 30.68 سنتمتر

مقارنة بالمعاملة الشاهد التي أعطت أكثر معدل 30.88 سنتمتر، حيث تعزى الى تأخر تحلل المواد العضوية في التربة و التي بدورها تودي إلى إفراز النتروجين العضوي المسؤول عن زيادة صفة الطول، ويرجح ايضا إلى توجه النبات أكثر في التفريع مما حسن من هذه الخاصية على حساب الأخرى.

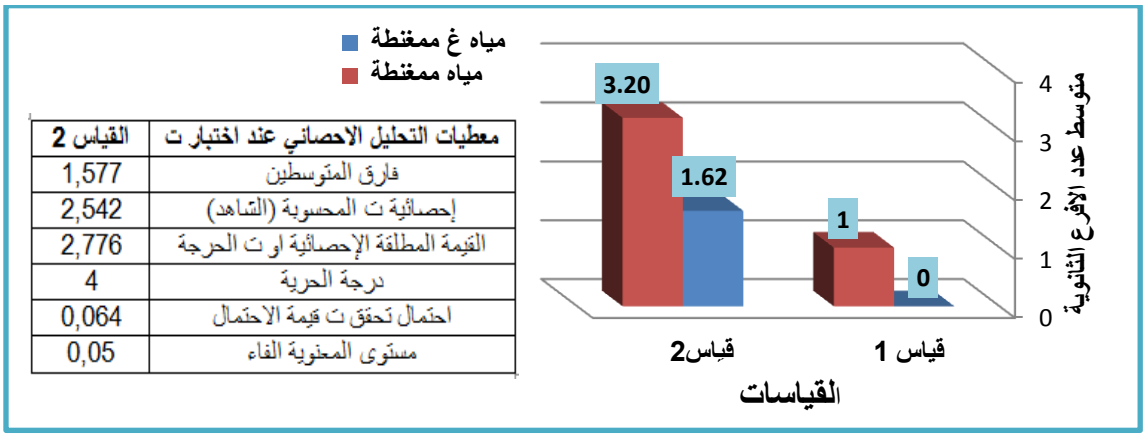


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 2
فارق المتوسطين	-0,200
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	-0,045
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776
درجة الحرية	4
احتمال تحقق ت و قيمة الاحتمال	0,966
مستوى المعنوية الفاء	0,05

الوثيقة (27) : مخطط يوضح متوسط طول الأفرع الثانوية بدلالة نوعية المياه

9.1.نتائج متوسط عدد الأفرع الثانوية :

أظهرت نتائج الوثيقة (28) إلى عدم وجود تأثير معنوي على صفة متوسط عدد الأفرع الثانوية للنبات الواحد إذا أعطت المعاملة السقي المياه الممغنطة معدل اكبر 3.20 فرع ثانوي / النبات بينما أعطت المعاملة المقارنة (السقي بالمياه الغير ممغنطة) لهذه الصفة بلغت 2.06 فرع ثانوي / النبات و هذه النتيجة تتفق مع نتائج (الجلبي ودحل، 2012) عدم وجود تأثير معنوي في مستويات مغنطة مياه الري في عدد الاشطاء لحنطة الخبز، كما يدخل في إنتاج السايتوكاينين بشترك مع الأوكسجين المهم في عملية الانقسام والاستطالة ودوره في زيادة التفرع الجانبي (Yeboah., 2010) ومن ثم زيادة عدد الأفرع.وهذا يتفق مع Hin - Lin 2001 زيادة عدد التفرعات للحبوب عند تعريضها للمجال المغنطيسي و هذا رجع إلى تنشيط تدفق الطاقة الكامنة و تحفيز عمليات الايض داخل النبات، وهذا بسبب خفض نسبة المثبطات من خلال زيادة درجة حموضة التربة عصير الخلية.

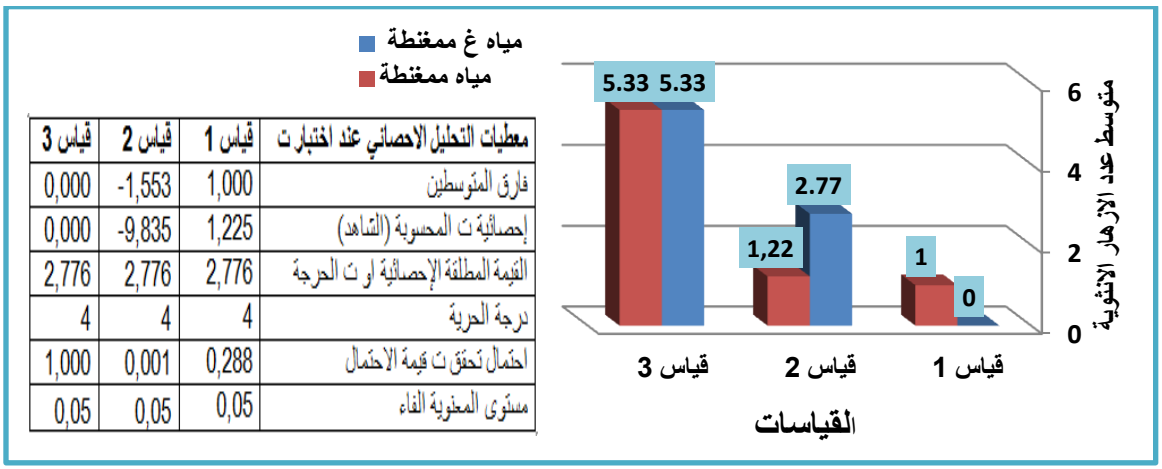


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	القياس 2
فارق المتوسطين	1,577
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	2,542
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776
درجة الحرية	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,064
مستوى المعنوية الفاء	0,05

الوثيقة (28) : مخطط يوضح متوسط عدد الأفرع الثانوية بدلالة نوعية المياه.

10.1.نتائج متوسط عدد الأزهار الأنثوية :

توضح نتائج الوثيقة (29) عدد الأزهار الأنثوية للنبات، حيث نلاحظ تقدم في عدد أزهار الأنثوية في النباتات المسقية بالمياه الممغنطة في القياس الأولى و التي أعطت تزهير واضح مقارنة بالمياه العادية ثم نلاحظ انخفاض في القياس الثاني عدد الأزهار الأنثوية لمعاملة المسقية بالمياه الممغنطة مقارنة بالمياه العادية التي أعطت أعلى قيمة 2.77 زهرة في نبات، في حين نلاحظ تعادل عند المعاملات عند معدل التزهير (5.33) ومنه يوجد اختلاف معنوي في القياس الثاني فقط .



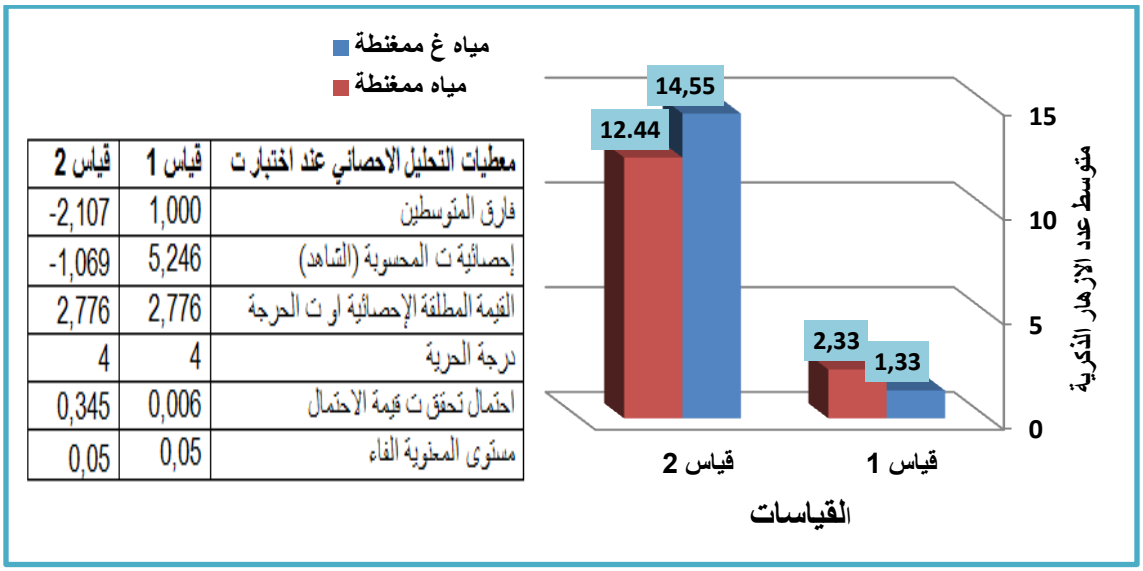
معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس 2	قياس 3
فارق المتوسطين	1,000	-1,553	0,000
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	1,225	-9,835	0,000
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,288	0,001	1,000
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05	0,05

الوثيقة (29) : مخطط يوضح متوسط عدد الأزهار الأنثوية بدلالة نوعية المياه

11.1.نتائج متوسط عدد الأزهار الذكرية:

تبين نتائج الوثيقة (30) متوسط عدد الأزهار الذكرية في النبات، حيث نلاحظ زيادة في عدد الأزهار الذكرية عند القياس الأولى التي أعطت 2.33 زهرة مقارنة بالمعاملة الشاهد التي أعطت معدل اقل و قدر ب 1.33 زهرة في لنبات الواحد، كما نلاحظ نقص في معدل الأزهار الذكرية في المعاملة بواسطة المياه الممغنطة عند القياس الثاني الذي أعطى أدنى قيمة 12.33 زهرة مقارنة بالمعاملة الشاهد التي أعطت أقصى معدل 14.55 زهرة في النبات، ومنه يوجد اختلاف معنوي في القياس الاول فقط، وقد صرح سامي (2009) زيادة في عدد الأزهار للنبات الأقحوان عند سقي بالمياه الممغنطة.

يعزى هذه التغييرات في صفتي الأزهار الأنثوية و الذكرية إلى تواجد الفسفور الجاهز للنبات و دوره في إسراع العمليات الايضية مما تتيح تزهير مبكر في وقت مثالي و كما أن في توفر الزنك و البورون دور مهم في ذلك وكان هذا في النباتات المسقية بالمياه الممغنطة ومن خصائص البطيخ موت الأزهار(الأنثوية و الذكرية) في حال عدم عقدها بسبب عدم تواجد النحل في البيوت المحمية و الحرارة العالية ومداومة الري، وهذا ما يفسر عدم التحصل على حاصل اكبر للأزهار الأنثوية في القياس الثاني في النباتات المسقية بالمياه الممغنطة مقارنة مع الشاهد ، كما نلاحظ استعادة النبات في حاصل الأزهار فيما بعد، وذلك راجع إلى التلقيح المستمر الأزهار الموجودة في النباتات.



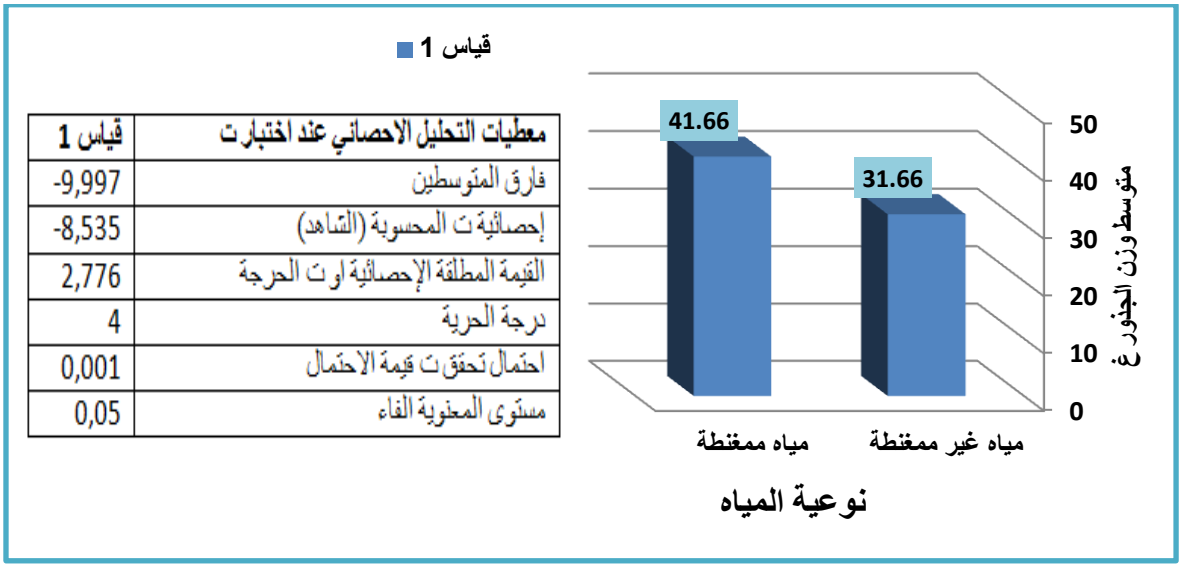
معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1	قياس 2
فارق المتوسطين	1,000	-2,107
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	5,246	-1,069
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,006	0,345
مستوى المعنوية الفاء	0,05	0,05

الوثيقة (30) : مخطط يوضح متوسط عدد الأزهار الذكرية بدلالة نوعية المياه.

2.نتائج التحليلية لصفات الحاصل :

1.2.متوسط وزن جذور :

أشارت النتائج في الوثيقة (31) إلى وجود اختلاف معنوي في صفة متوسط وزن الجذور في النبات، حيث نلاحظ زيادة معتبرة عند معاملة المسقية بالمياه الممغنطة و التي أعطت أعلى معدل بمقدار 41.66غ مقارنة بالمياه العادية التي أعطت 31.44غ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Hai – Lin (2001) في أن تعريض الماء للمجال المغناطيسي زاد في وزن و عدد تفرعات الجذور الثانوية للنبات، و سبب في ذلك يرجع Kahlid (2006) زيادة وزن و سمك جذور النبات بتالي زيادة محتوى الماء للتفاعلات البيوكيميائية (الاماهة و التركيب الحيوي للمادة النباتية) و زيادة تجهيز العناصر الغذائية التي تشارك في زيادة النمو وتمثيل الهرمونات، والجذور تلعب دور الأساس في النبات.

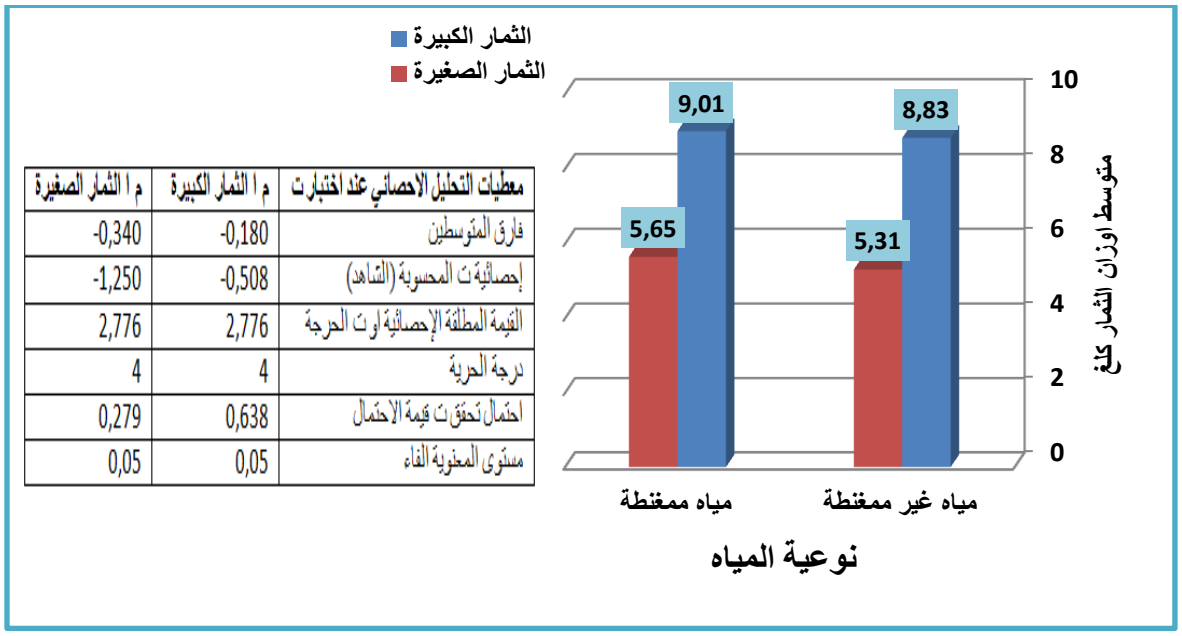


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1
فارق المتوسطين	-9,997
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	-8,535
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776
درجة الحرية	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,001
مستوى المعنوية الفاء	0,05

الوثيقة (31) : مخطط يوضح متوسط وزن الجذور بدلالة نوعية المياه.

2.2.نتائج متوسط أوزان الثمار:

تشير نتائج الوثيقة (32) متوسط أوزان حاصل الثمار ، حيث نلاحظ عدم وجود اختلاف معنوي لحاصل الثمار البطيخ الأحمر الكبيرة و الصغيرة (فوق 7 Kg - تحت 7 Kg)،حيث نلاحظ زيادة في معدل أوزان للثمار الكبيرة و الصغيرة فعند المعاملة بواسطة المياه الممغنطة و قدرت ب 9.01 Kg و 5.65 Kg على التوالي، مقارنة بالمياه الشاهد التي أعطت 8.83 Kg و 5.31 Kgعلى التوالي، و أوضح جواد و آخرون (2014) أن ري محصول الطماطم بالماء المعالج مغناطيسياً بشدة 1500 كاوس أدى إلى زيادة في حجم الثمار، وتعزى هذه الزيادة إلى زيادة صفة التفرع الرئيسي و هو أفضل معيار لمعرفة نوعية الحاصل Staub (2004)، و هو ناتج عن سرعة التحول الغذائي للتشكيل الألياف و السكريات داخل الثمرة وكما أن التبكير بالحاصل يتيح للنبات أعطاء حاصل بمدة أطول و بالنتيجة زيادة الحاصل و إضافة إلى إعطاء وقت اكبر لامتلاء الثمار و زيادة وزنها.

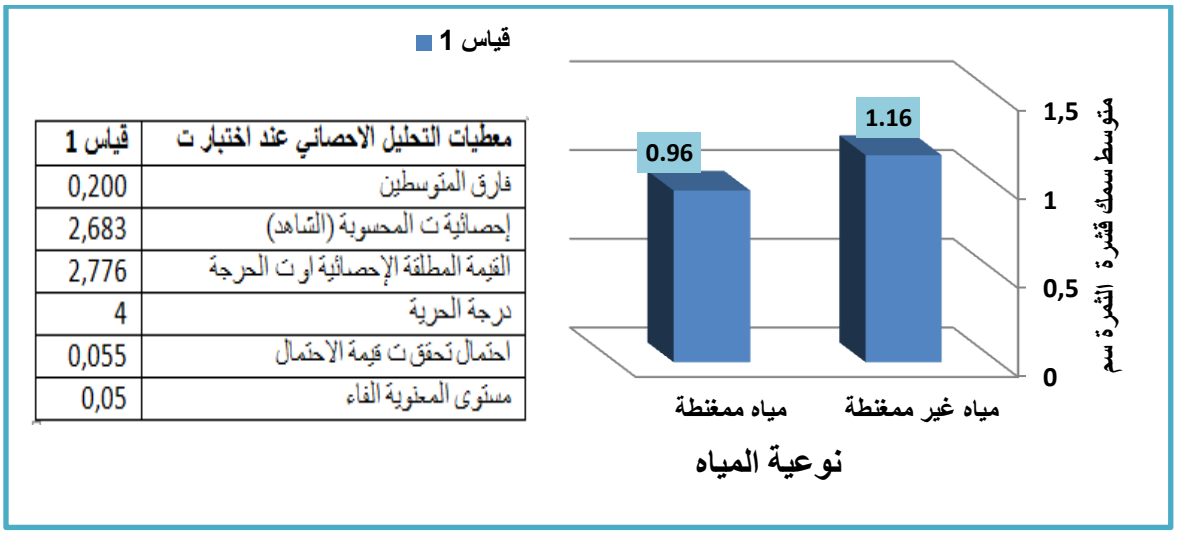


معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	م ا الثمار الكبيرة	م ا الثمار الصغيرة
فارق المتوسطين	-0,180	-0,340
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	-0,508	-1,250
القيمة المطلقة الإحصائية لـ ت الحرجة	2,776	2,776
درجة الحرية	4	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,638	0,279
مستوى المعنوية ألفا	0,05	0,05

الوثيقة (32) : مخطط يوضح متوسط أوزان الثمار بدلالة نوعية المياه.

3.2.نتائج سمك القشرة الخارجية لثمرة البطيخ الأحمر :

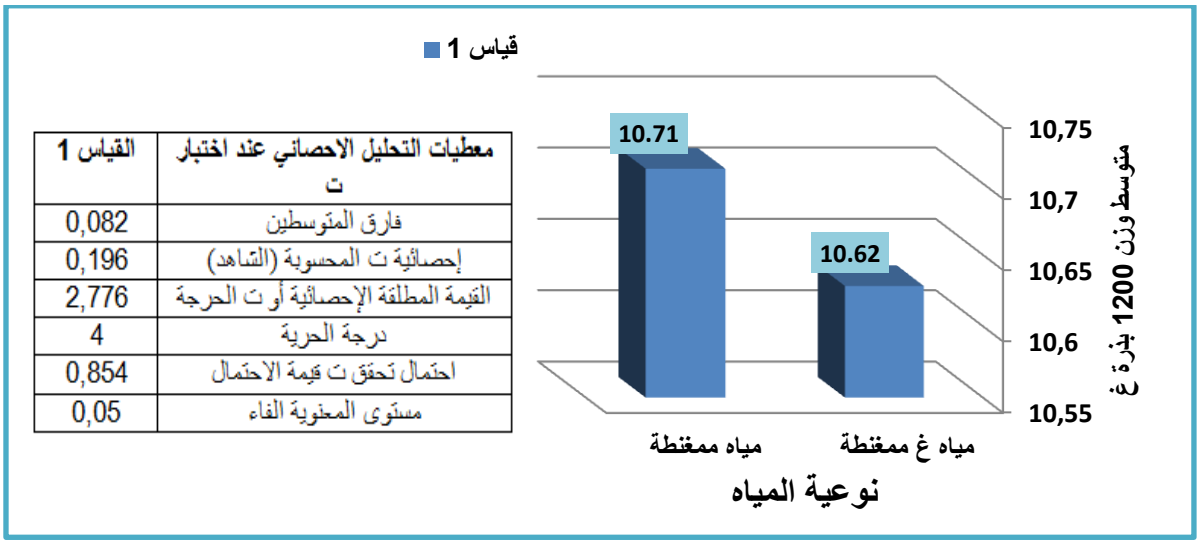
تبين نتائج الوثيقة (33) عدم وجود اختلافات معنوية في صفة سمك القشرة الخارجية للثمار، حيث نلاحظ نقص في الصفة عند المعاملة بالمياه الممغنطة و التي أعطت 0.96 سنتمتر مقارنة بالمياه غير ممغنطة التي أعطت 1.16 سنتمتر، و لقد أوضح (الشمري و اسماعيل،2017) لم تؤثر نوعية الماء(المياه الممغنطة و المياه العادية) بصورة معنوية في سمك قشرة البطيخ المزروع في البيوت المحمية وكان ذلك لعدة تراكيب وراثية، وقد أوضحا ذلك لأنها تقع تحت تأثير طبيعة الجينات في التركيب الوراثي أكثر من تأثرها بعوامل نوعية الماء.



الوثيقة (33) : مخطط يوضح متوسط سمك قشرة الثمرة بدلالة نوعية المياه.

4.2.نتائج متوسط وزن 1200 بذرة :

توضح نتائج الوثيقة (34) عدم وجود اختلاف معنوي في صفة وزن البذور في الثمرة، حيث نلاحظ زيادة في وزن بذور الثمرة عند السقي بالمياه الممغنطة التي أعطت10.71غرام وكان ذلك عند جميع تكرارات مقارنة بالمياه العادية التي أعطت أدنى معدل 10.62غرام، زيادة وزن البذور بمعنى زيادة المحتوى الغذائي داخلها وهو راجع إلى زيادة كمية الفسفور الذي يتواجد فيها بشكل كبير جدا مع الثمار مع زيادة قابليتها على الإنبات ونمو والمقاومة بشكل اكبر.



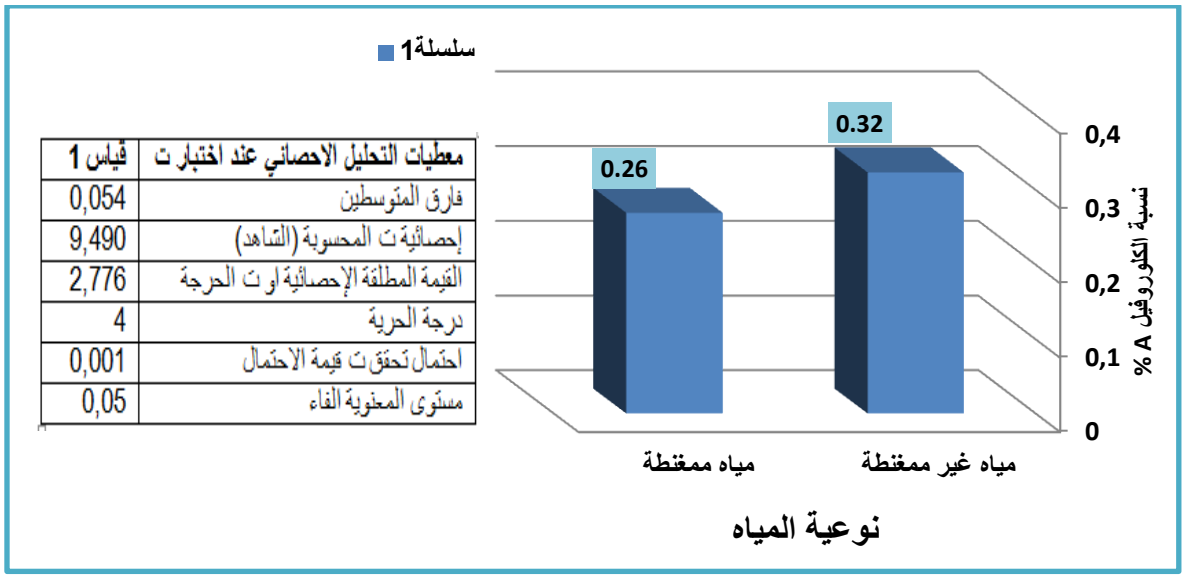
الوثيقة(34) : يوضح المخطط متوسط وزن 1200 بذرة بدلالة نوعية المياه.

3.تأثير المياه الممغنطة على الخصائص الفيزوكيميائية لنبات البطيخ الأحمر Citrullus lanatus

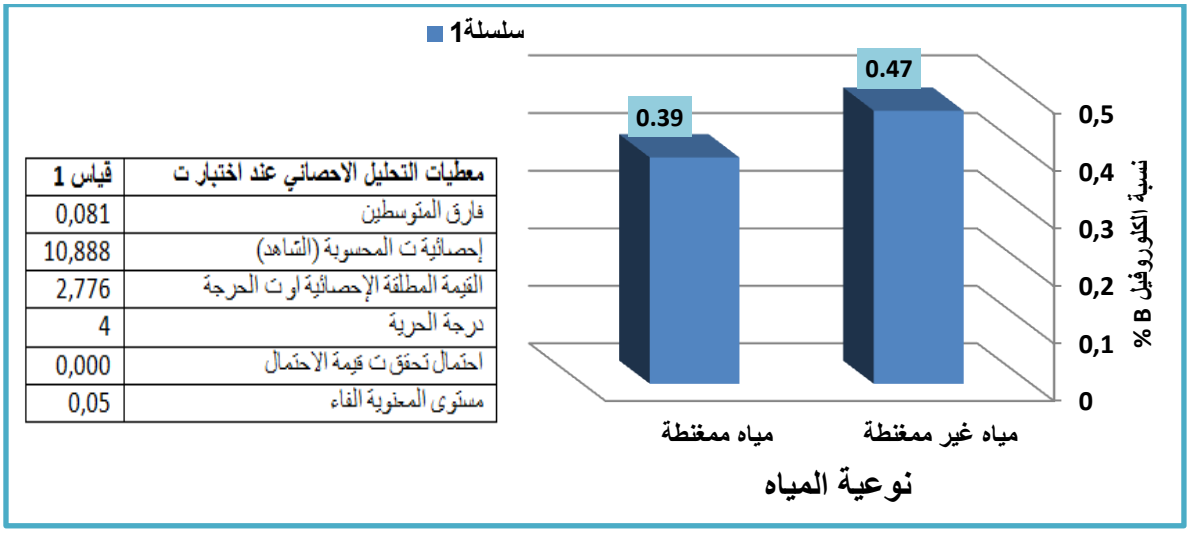
1.3.نتائج متوسط نسبة الكلوروفيل (A . B) :

توضح نتائج الوثيقة (35) متوسط نسبة الكلوروفيل (A-B)، حيث نلاحظ نقص في نسبة الكلوروفيل للمعاملة المسقية بالمياه الممغنطة وقدرت ب 0.26% و 0.39% على التوالي، مقارنة

بالمعاملة الشاهد التي سجلت 0.32% و 0.47% على التوالي، حيث نلاحظ وجود اختلاف معنوي للكلوروفيل (A.B) و يعزى هذا إلى زيادة توفر معدل اكبر في عنصر المغنسيوم في التربة المعاملة بالمياه الشاهد نظر لدور المغنسيوم في رفع نسبة الكلوروفيل، وقد رجحت عدت أبحاث في المغنطة نفس النتائج المتحصل عليها.



معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1
فارق المتوسطين	0,054
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	9,490
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776
درجة الحرية	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,001
مستوى المعنوية الفاء	0,05



معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	قياس 1
فارق المتوسطين	0,081
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	10,888
القيمة المطلقة الإحصائية او ت الحرجة	2,776
درجة الحرية	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,000
مستوى المعنوية الفاء	0,05

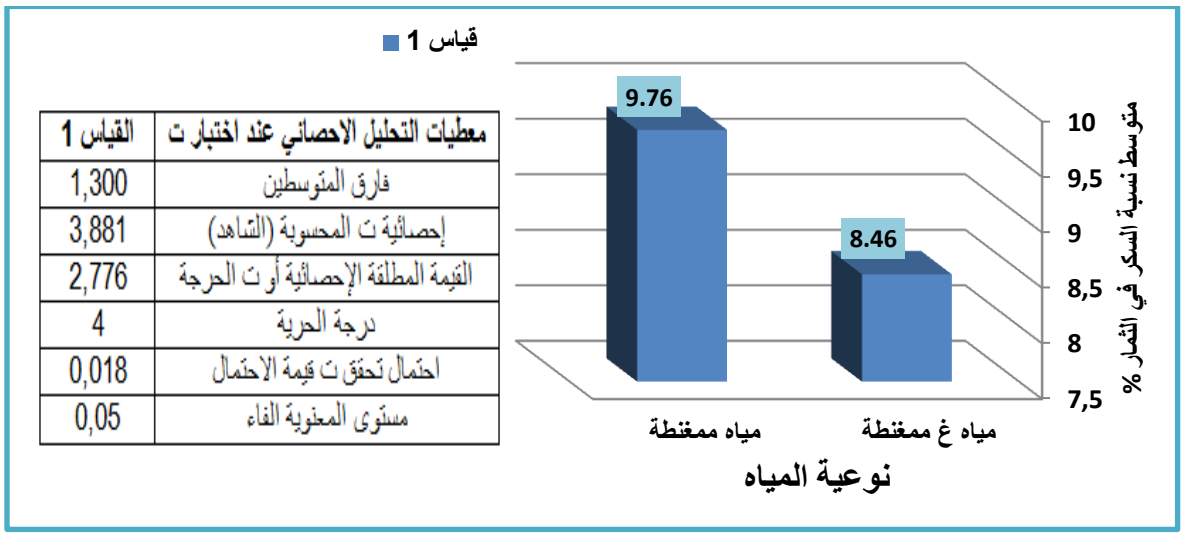
الوثيقة (35) : يوضح المخطط متوسط الكلوروفيل(A . B)بدلالة نوعية المياه.

4.تأثير المياه الممغنطة على الخصائص الفيزيوكيميائية لثمار البطيخ الأحمر :Citrullus lanatus

1.4.نتائج نسبة تركيز السكريات المختزلة في لب الثمرة (%):

توضح نتائج الوثيقة (36) وجود اختلاف معنوي في محتوى نسبة السكر في الثمار البطيخ، حيث نلاحظ زيادة معتبرة في جميع قيم التكرارات، بلغت نسبة المتوسط عند المعاملة بالمياه الممغنطة والتي سجلت% 9.76 مقارنة بمعاملة بواسطة المياه الشاهد و التي سجلت % 8.46، حيث وضح هذا Kronenberg (2005) إن استعمال التقنية المغناطيسية لمعالجة مياه الري للأغراض الزراعية يؤدي

إلى انخفاض الشد السطحي أو التوتر السطحي للماء الممغنط، لذلك يفيد في تحسين نمو النبات ويعطي منتوج ذو نوعية أفضل مما يسهل من تخلله إلى جدران الخلايا وتحسنها، كما أن زيادة توفر الكالسيوم دور هام في تحول المواد النشوية إلى مواد سكرية في الثمار.



معطيات التحليل الاحصائي عند اختبار ت	القياس 1
فارق المتوسطين	1,300
إحصائية ت المحسوبة (الشاهد)	3,881
القيمة المطلقة الإحصائية أو ت الحرجة	2,776
درجة الحرية	4
احتمال تحقق ت قيمة الاحتمال	0,018
مستوى المعنوية الفاء	0,05

الوثيقة (36) :يوضح المخطط متوسط نسبة السكر في الثمار بدلالة نوعية المياه.

2.4.تحليل نتائج درجة الحموضة و الناقلية الكهربائية للثمار :

توضح نتائج الجدول (15) الاختلاف في درجة الحموضة و الناقلية الكهربائية لعصير الثمار، حيث نلاحظ عن معاملة المياه الممغنطة زيادة في درجة الحموضة وسجلت 5.48 ومقارنة بالمياه الشاهد التي سجلت 5.36، كما نلاحظ نقص في الناقلية الكهربائية للمعاملة بالمياه الممغنطة و سجلت ms/cm 4.75 مقارنة بالمياه الشاهد التي سجلت أعلى معدل ms/cm 5.0، أن المياه الممغنطة تساعد على زيادة جاهزية العناصر الغذائية بالتربة، وزيادة سرعة حركة العناصر المغذية من التربة إلى الجذر ثم إلى الجزء الخضري والى الثمار، وتحسن في نفاذية غشاء الخلية للماء والعناصر الغذائية Report Energy Fluid (Australia,.2000)، أن التحول في الصفات الفيزيائية للماء عمد إلى التحول في صفات الفيزيائية لخلايا الثمرة و زيادة نسبة حاصل السكر مقارنة بالمياه العادية.

الجدول (15) : نتائج درجة الحموضة و الناقلية الكهربائية للثمار:

ثمار البطيخ المسقية بالمياه الممغنطة		ثمار البطيخ المسقية بالمياه الغير ممغنطة	
pH	EC	pH	EC
5.48	4.75 ملي سيمنس/سنتمتر	5.36	5.03ملي سيمنس/سنتمتر

خاتمة

نستنتج إن فعالية المياه الممغنطة بواسطة المجال المغناطيسي لها تأثير على الخواص الفيزيائية و الكيميائية للماء و التربة التي بدورها توثر على العديد من الخصائص النباتية وهذا ما تم استنتاجه من هذه الدراسة، حيث إن ابرز الاستنتاجات كانت في زيادة السكر في الثمار و التبكير بالنضج ،ومازالت الدراسات مستمرة في هذا المجال لفهم هذه الظاهرة أكثر و الاستفادة منها في المجالات الزراعية وغيرها .

وعلى ضوء المعلومات المتوفرة لدينا فان عملية الري بالماء الممغنط، تساعد في تسريع عمليات النضج للمحاصيل الزراعية، و زيادة قدرة النباتات و المحاصيل الزراعية على مقاومة الأمراض، و الحصول على محاصيل زراعية جيدة من حيث الكم و النوع، و الأهم من ذلك أن مغنطة الماء تساعد في توفير الماء المستخدم في الري، و التقليل من استخدام الأسمدة الكيميائية مما ينعكس إيجابا على صحة البيئة و الناس.

التوصيات:

من هذه الدراسة يمكن التوصية بالتالي:

- إجراء مزيد من الدراسات لتقدير درجة نجاح تقنية مغنطة مياه الري وإمكانية تطويرها.
- اختبار تأثير شدة المجال المغناطيسي وموقعه في شبكة الري على كفاءة تطبيقات هذه التقنية.
- دراسة تأثير زمن مرور مياه الري في المجال المغناطيسي لتقدير تأثيره على تحسين خصائص هذه المياه.
- تقييم تطبيقات هذه التقنية على شبكات ري مختلفة، البحث في توطين هذه التقنية بما يتلائم مع ظروف وادي سوف.
- دراسة أثر الماء الممغنط على الزراعة في أنواع مختلفة من التربة والمياه.
- دراسة مغنطة المياه مع اختلاف نظم الري بحيث تتم المقارنة بين الري بالرش و الري بالتنقيط و الرى المحوري – والرش الضبابي و الري السطحي.
- تطبيق تجارب مغنطة المياه تحت ظروف الحقل الحقيقية ودراسة إمكانية قياس قوة المغنطة.
- دراسة أثر الري بالماء الممغنط على التسميد البكتيري وعلى أحياء التربة الدقيقة.
- إجراء مزيد من الدراسة للمقارنة عند استخدام الماء الممغنط في الري و علاقتة بتحفيز إفراز هرمونات النمو النباتية.
- دور المياه الممغنطة في تحليل المواد العضوية في التربة.

قائمة المصادر

و المراجع

باللغة العربية:

الكتب:

1. **احمد ع.، (2019)** - أساسيات تربية القرعيات. كلية الزراعة جامعة القاهرة، 207 ص
2. **حليس ي.، (2007)** - الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة.
3. **رافع م.، (1976)** - البطيخ الأحمر. وزارة الزراعة و الاصلاح الزراعي رقم الشره 118، 28 ص.
4. **راين ج .، اسطفان ج .، الرشيد ع.، (2003)** - تحليل التربة و النبات دليل مختبري المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA)، حلب ، سوريا، 178ص.
5. **رياض ع.، (1984)**- الماء في حياة النبات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعةالموصل – دمشق
6. **سرور، مصطفى ، ومحمد ب ، ومحمد ع.، (1936)** - الخضروات في مصر. مطبعة مصر – القاهرة- 440 ص
7. **صبحي د.، (2003)** - زراعة البطيخ .الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، نشره 851، 23 ص
8. **عزام ح.، (1977)** - أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية .محاصيل الحبوب والحقول– دمشق-
9. **فلاح أ.، (1981)** - أساسيات الأرض . الجزء النظري، طبعة الإنشاء، دمشق
10. **فؤاد ك.، (1977)** - أساسيات في كيمياء الأراضي وخصوبتها. القسم العملي، مديريةالكتب الجامعية، مطبعة خالد بن الوليد دمشق ، ص 55،57،142
11. **محب. ط. ص.،(2002)** -فسيولوجيا الإجهاد. كلية الزراعة جامعة المنصورة. ص: .17
12. **محجوب ي ع, مهلب ع.، (2002)** - "أسئلة و أجوبة"، القسم الصحي بشركة التقنيات المغناطيسية الحديثة
13. **محمد أ.، (1990)** - دليلك لاستصلاح و زراعة الأراضي الجديدة و الصحراوية. مكتبة بنسينا للنشر والتوزيع ، ص 103-94
14. **Gov.، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري.، (2006)** - زراعة الدلاح .إعداد مركز الدراسات التقنية و الارشاد الفلاحي.

المذكرات :

1. **بن موسى م.، (2006)** - الحركة الإصلاحية بولاية وادي سوف نشأتها و تطورها (1900-1939). رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر، ص 279.
2. **بوربيع ج ، ع.، (2005)** - تأثير الملوحة على ظاهرة الإشعاع الضوئي مذكرةDES. كليةعلوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري قسنطينة،الجزائر.

3. **جابر ر.، (2015)** - الزراعة في إقليم وادي سوف الآليات و الواقع والآفاق. رسالة ماجستير، جامعة الإخوة منتوري قسنطينة، الجزائر، ص 169 .
4. **الجوذري ح، ويوه ع.، (2006)** - اثر التكييف المغناطيسي لمياه الري والسماد الفوسفاتي في بعض الصفات الكيميائية للتربة ونمو حاصل الذرة الصفراء.
5. **حراث ن .، (2003)** - دارسة وراثة التحطيم الخلوي وسرعة فقد الماء الورقي عند القمحالصلب. رسالة ماجيستير، جامعة قسنطينة، الجزائر. ص 3.
6. **حراز،محمد ط .، (2012)** - تأثير الصنف و موعد الزراعة في نمو وحاصل البطيخ LCumuis melon في البيوت البلاستيكية غير المدفأة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت العراق.
7. **ضيف.، (2014)** - الواقع السوسيولو ثقافي و علاقتها بالمشكلات البيئية مقاربة سوسيو اثنوغرافية في منطقة واد سوف. مذكرة دكتوراه، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، ص 308.
8. **عمراني ن.، (2006)** - النمو الخضري والمحتوى الكيميائي للفول (*vicia faba*الصنف(Aquadulce)المعامل بمنظمي النمو للكينيتين و الأمينوغرين 2النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي. جامعة قسنطينة، الجزائر.
9. **غروشة ح.، (2003)** - تأثير بعض منظمات النمو على نمو و إنتاج نباتات القمحالنامية تحت ظروف الري في المياه المالحة. رسالة دكتوراه دولة، جامعة قسنطينة، ص117.
10. **غرياني س.، (2009)** - فعل الغسل على التربة الزراعية في حوض ورقلة. مذكرة ماجستير في الري، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، ص 82.
11. **غمام ع.، (2007)** - مساهمة في د ارسة تنوع وتوزع النباتات الملحية في المناطق الرطبةلمنطقتي واد سوف وواد ريغ. رسالة ماجيستير، جامعة قسنطينة، الجزائر.
12. **فتيتي ن.، (2003)** - دارسة كفاءة استعمال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب *Triticum* (*durum Des*f) .رسالة ماجيستير، ص،3-10، 26-24.
13. **لعريط ص.، (2009)** - تأثير الإجهاد الملحي على توازن العناصر المعدنية لدى نباتاتالمحاصيل الحقلية. رسالة ماجيستير، جامعة قسنطينة.
14. **المعاضيدي، علي ف.، (2006)** - تأثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة. رسالة ماجستير، جامعة القاهرة.
15. **المنفي م م.، (2010)** - أثر المناخ على الزراعة في إقليم البطنان بليبيا "دراسة في المناخ التطبيقي " . رسالة الماجستير في الجغرافيا الطبيعية، معهد البحوث و الدراسات العربية، جامعة القاهرة ، ص.44

16. **هاملي ص.، (2003)** - دراسة استجابة باذرات القمح الصلب*Triticum durum Desff*) (للإجهاد المائي والعلاقة مع تصرف النبات في الميدان، رسالة ماجيستر .

المقالات:

1. **أسيل ط، و هوازن ع، سهير ع، ساهرة ن ، راند ع ، عبد الحسين ن ، عمر ع.، (2014)** - تأثير الماء الممغنط على كفاءة الأسمدة الكيماوية في نبات الطماطة. مجلة بغداد للعلوم مجلد 11(2).
2. **ألجلبي ، فائق ت ، دحل أ.، (2012)** - تأثير مياه الري الممغنطة و مستويات الاسمدة في صفات النمو لحنطة الخبز . مجلة العلوم الزراعية العراقية 24-10: (1) 43.
3. **أمين ، سامي ك و علي ف.، (2009)** - تأثير ملوحة ماء الري الممغنط في صفات النمو الخضري لنبات الجربيرا Gerbera jamesonii .مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (25) 1 1: 63 .7.
4. **جاسم ع ، خضر ع ، عبد الله خ.، (2014)** - تأثير طريقة و نوع السماد العضوية و رش حامض الدبال في مؤشرات النمو لنبات الذرة الصفراء (.Zea mays L). مجلة الفرات للعلوم الزراعية العدد 6 ، الجزء 4 ، 416-425 ص.
5. **حباس ،نضال.، (2004)** - فوائد الماء الممغنط بيت الثقافة و العلوم و التكنولوجيا. بيوتات الكيمياء التعليمية.
6. **حسام فاهم ن.، (2013)** - تأثير الري الممغنط في بعض صفات النمو الخضري لمحصول الشعير .مجلة القادسية للعلوم الزراعية، العدد 1 المجلد (3).
7. **رنا ش، وسلام لا ، سهيل ح.، (2016)** - تأثير الإجهاد الملحي في إنبات بذورهجن مختلفة من البطيخ الأحمر. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (32) . العدد 2.
8. **سامي ك ، مسلم ع ، حيدر عريس ع.، (2009)** - تأثير نوع الري و الرش ب KT-30 في نمو أزهار نبات الاقحون Calendula offinalis L. كلية الزراعة/ جامعة بغداد .
9. **شاكر، احمد ش ، محمود س ، راضي ص.، (2000)** - انتخاب سلالات من أصناف البطيخ المحلي. مجلة الزراعة العراقية، ص 58.
10. **الشحات ن.، (2000)** - الهرمونات النباتية والتطبيقات الز ارعية .الدار العربية للنشروالتوزيع القاهرة.
11. **الطائي ع ، السلطان س.، (2010)** - تاثير التسميد النتروجيني و الفوسفاتي عل المحتوى الكيميائي لنبات الدراسين العطرية Drancaena fragrans. مجلة تكريت، مجلة جامعة تكريت للعلوم.
12. **عباس د، سيراون ح.، (2011)** - تاثير تراكيز مختلفة من حامض الجبرلين GA3 على بعض صفات النمو الحاصل لنبات البصلAllium cepa L. مجلة ديالي ، ص ..12

13. **عبيد، أياد ع.، (2009)** - تأثيرات الوسط الغذائي والمجال المغناطيسي في الإكثار والصفات التشريحية لأصل الخوخ Prunus persica L Batsch صنف محلي بيضاوي بالزراعة النسيجية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل.

14. **عبد الشمري ع ، اسماعيل ر.، (2017)** - تأثير الماء المعالج مغناطيسياً وطريقة التربية في بعض مواصفات الثمار لثلاثة تراكيب وراثية من البطيخ (Cucumis melo L.) المزروع في البيوت المحمية. مجلة ديالي للعلوم الزراعي 9(1): 183-198.

15. **فريد ع.، (2011)** – تاثير استخدام الماء المعالج مغناطيسيا و فترات الري في صلابة القشرة السطحية للتربتين مختلفتين في نسبة الصوديوم المتبادل. هيئة التعليم التقني بغداد .

16. **فهد ع و قتيبة م وعدنان ش و طارق ل.، (2005)** - التكييف المغناطيسي-لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل الذرة الصفراء و الحنطة.مجلة العلوم الزراعية العراقية، 36 (1) : 29-34.

17. **محجوب ، طاهر.، (2005)** - تطبيقات التقنية المغناطيسية. جمهورية مصر العربية .

18. **المفلح، هيام.، (2005)** - مجلة الرياض الالكترونية، العدد 13432.

19. **هلال م.، (2005)** – المغناطيسية وتطورها و تقنياتها و الاستفادة بها في مجلات الزراعة و الري و البيئة. ركن التكنولوجيا المغناطيسية، مجموعة من المقالات عن التكنولوجيا المغناطيسية نشرت في المجلات المحلية.دبي- الامارت، ص 43.45.

20. **الوهيبي م ح.، (2009)** - الملوحة ومضادات الأكسدة. المجلة السعودية للبيولوجياوالعلوم، ص 14.

ندوات ومحاضرات :

1. **حباس ،نضال.، (2006)** - فوائد المياه الممغنط. المؤتمر الدولي الرابع للميـــاه الصحيـــة في العالـــمالعربي.القاهرة في (2006/6/5).
2. **حسين ج و عبد الله م ،.(2019)** - محاضرات أنتاج الخضر عملي قسم البستنة وهندسة الحدائق/المرحلة الثالثة.
3. **مظفر ا.، (2009)** - الماء الممغنط في الزراعة المؤتمر العربي العاشر لعوم وقاية النبات. لوقاية النبات 26 30 تشرين الأولى / أكتوبر، لبنان.
4. **محاضرة باقة.، (2015-2016)** - للسنة الثالثة و الماستر2. كلية العلوم الطبيعية و الحياة، جامعة قسنطينة، الجزائر.

المواقع:

1. **Adafsa.، (2020)** - دليل المحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد. هيئة ابوظبي للزراعة و السلامة الغذائية https://storeitcold.com/build-it/install-your-coolbot/

2. Anoad . المنظمة العربية للتنمية الزراعية.، (2006).

3. http/://www.asan.net.au

4. **جون، براد .، (2005)** - تأثير المغنطة في درجة الحموضة Effects of magnetes on pH.

5. **شركة المياه الممغنطة.، (2008)** - تطبيقات التقنيات المغناطيسية www.magneticwater. net.

6. **عادل ع.، (2009)** - زراعة البطيخ الأحمر. جريدة الفجر.

المراجع باللغة الأجنبية :

1- **Abdelbasset B., Reda T., Ahmed B., Noureddine K., and Abderrahime B.,**

(2010) - Robe of salt stress on seed germination and growth of jojoba plant simmondjia chinesis (LINK) Schneider. J. Biol 69(1) :33-39.

2- **Ahmed B., (2010) -**The influence of salt stress on seed germination , Growth and yield of Canola cultivars . Notulae Botanicae Hort. Agrobotanica ClujNapoca. Vol38(1).

3- **Aliakbar M. M., Kobra M., (2008) -** Salt stress effects on Respiration and growth of germinated seeds of Different Wheat (*triticum aestivum L.)* cultivars

J. Agricultur. Sci4(3) : 351-358.

4- **Arbaoui Mohamed., (2019) -** Etude comparative entre la pastèque greffée et non greffée variété (El Ghali)mémoire de master en agronomie.

5- **Armin, M; M. Asgharipour; and M. Razavi-Omrani., (2010) -** The Effect of Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Watermelon) Citrullus Lanatus). Advances in Environmental Biology,4(3): 501-505.

6- **Ashraf M., Foolad M.R., (2005) -** Pre-sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination . plant growth. And crop yield under saline

and non-saline confitions.Advances in Agronomy. 88:223-271.

7- **Basant L. M. and Grewal H. S., (2009) -** water: Its effects on Magnetic treatment of irrigation vegetable crop yield and water productivity Agricultural Water Management, Vol. 96, Iss. 8, PP 1229-1236.

8- **Bisognin DA,. (2002) -** Origin and evolution of cultivated cucurbits. Ciencia Rural 32 (5): 715- 723.

9- **Bruns, S.A., Klassen, V.I. and Konshina. A.K., (1966) -** Change in the extinction of .light by water after treatment in a magnetic field. Kolloidn. Zh. 28: 153-155.

10- **Busch, K.W., Busch, M.A. Parker, D.H. Darling, R.E. and McAtee, J.L.Jr., (1986) -** Studies of a water treatment device that uses magnetic fields. Corrosion 42 (4): 211-221.

11- **Chechel, P.S., and Annenkova. G.V., (1972) -** Influence of magnetic treatment on solubility of calcium sulphate. Coke Chem. USSR. 8: 60-61.

12- **Cicek N, and Cakirlar H., (2002) -** The effect of salinity on some physiological

parameters in two maize cultivars .Blu G.J.Plant physiol.28(1-2):66-74.

13- **Dadashpour, A., (2012) -** Impacts of different salt source and concentrations on germination and seedling growth of many Pumpkin seeds used as root stoch in Iran. Genetika, 44(2): 235-250.

14- **Dionisio M. L., and Tobita S., (2000) -** Effects of salinity on sodium content and photosynthetic responses of rice seedlings differing in salt tolerance.J. Plant Physiol.157:54-58.

15- **Donaldson, J. D., (1988) -** Magnetic treatment of fluids--preventing scale." Finishing. 12: .32-22.

16- **Emoto, M., (2005) -** Electromagnetic effects and functional water Water systems Aqua Technology. The 21st century.

17- **Giraud Marion., (2008)** -Des techniques pour une agriculture durable Culture de pastèques et de melons sur motu en Polynésie français.

18- **Guiraud., (2013) -** Caractérisation morphologique de cinq cultivars de Citrullus lanatus {Thunb). Matsum & Nakai (Cucurbitaceae). Mémoire de master, Université Nangui Abrogoua, UFR des sciences de la nature, Abidjan (Côte d'Ivoire) ; 49 pages.

19- **Harrison, J., (1993) -** WQA Glossary of Terms. Water Quality Association. Lisle, III.

20- **Hawthorn, L. R. and L. H. Pollard., (1954) -** Vegetable and flower seed production. The Blakiston Co., Inc, London. 259 p.

21- **Hermandez J.A, Capas P.J, Comez M., Derio I.A. et Serreilla P., (1993) -** Salt induced oxidative stress mediated by activaied oygen species in Oea feaf.

Mitochondria.Plantphysiol.89:103-110.

22- **Herodiza, G., (1999) -** Observation result about the effect of Magnetic tools a series of Magnetotron size 1-made by Magnetic Technologies LLC-Unto the growth of consumption plant and vegetable Horticulture, collection of state documents its translation on application technologies in deferent branches of economy Magnetic technologies. (L.L.C) Dubai. U.A.E.

23- **Jacob B. and Kronenberg K. J., (1985) -** Experimental evidence for the effects of magnetic fields moving water. IEEE Transactions Magnetic on Mag. Journal, Vol. 21, No. 3, 1985.

24- **Jeffrey C.,(1980) -** A review of Cucurbitaceae. Botanical Journal of the Linnaean Society 1: 233-247.

25- **John H., (2001) -** Plant salt tolerance. Plant science 6: 66-71.

26- **Joshi, K. M., and P. V. Kamat., (1966) -** Effect of magnetic field on the physical properties of water. J. Ind. Chem. Soc. 43: 620-622..

27- **Kafi M., and Goldani M., (2001) -** Effect of water potential and type of osmoticum on seed germination of three crop species of wheat . sugarbeet

and

chickpea. Agric .Sci and Tech. 15:121-33.

28- **Kahlid, K. H.A.,S.F.Hendawy and E.El Gezawy., (2006) -** (Ocimum basillicum L.) Production under organic farming. Res. J. of Agric. and Biological sciences 2(1):25-32.

29- **Klassen, V.I., (1981) -** Magnetic treatment of water in mineral processing. In Developments in Mineral Processing, Part B, Mineral Processing. Elsevier, N.Y., pp. 1077-1097.

30- **Lin C.C., Kao C.H., (1995)** - Stress in rice seedling the influence of calicium on root growth.Bot Bul Acad Sci.36 :41- 45.

31- **Mavrogianopoulos, G. N; J. Spanakis; and P. Tsikalas., (1999) -** Effect of carbondioxide enrichment and salinity on photosynthesis and yield in melon. Scientia Horticulture. 79: 51-63.

32- **McGregor, S. E., (1976) -** Insect pollination of cultivated crop plants. USDA, Agr. Handbook No. 496. 411 p.

33- **Meiri, S; D. Lauter; and N. Sharamani., (1995) -** Shoot growth and fruit development of muskmelon under saline and non-saline soil-water deficit. Irrigation. Science, 16: 15-21.

34- **Mohammadi SA & Prasanna BM., (2003) -** Analysis of genetic diversity in crop plants Salient statistical tools and considerations. Crop Science 43: 1235-1248.

35- **Munns, R., (2002)** - Comparative physiology of salt and water stress.Plant Cell Environ, 25:239–25.

36- **Nadjaha., (1971)** - Le Souf de oasis. Edition la Maison de livres Alger, P171.

37- **Othman Y., Al-Karaki G., Al-Tawaha A.R., and Al-Horani A., (2006) -**Variation germination and ion uptake in genotype bqrley under sqlinity conditons.World J.Agric.Sci.2:11-15.

38- **Pisarpwicz, J., (2005) -** What is water made of wind cave national.

39- **Poustini K., and Siosemardeh A., (2004) -** Ion distribution in wheat cultivars in response to salinity stress Field Corps Res.85.

40- **Rashidi, M. and K. Seyfi.**, **(2007) -** Classification of fruit shape in. cantaloupe using the analysis of geometrical attributes World Journal of Agricultural Sciences, 3(6): 735-740.

41- **SitiAishah, H; A. R. Saberi; R. A. Halim; and A. R. Zaharah., (2010) -** Salinity effects on germination of forage sorghums. Journal. Agronomie, 9(4): 169-174.

42- **Solmaz I, Sari N, Kacar YA & Mendi NY., (2010) -** The genetic characterization of Turkish watermelon (Citrullus lanatus) accessions using RAPD markers. Genetie Resources and Crop Evolution 57: 763-771.

43- **Staub,J.E.,J.E.Zalapa.,M.Paris and J.D.Mecrieght., (2004) -** Selectionfor lateral branch number in melon (Cucumis melo L.) proceeding of the 8th Eucarpia conference cucurbitaceae .Progress in cucurbit genetic and breeding research .Olomouc.The Czech Republic.381-388.

44- **Taiz, L. E.Zeiger. and E.Zeiger., (2010) -** Plant ed. Sinauer Associates.Inc. Physiology, 5th Publisher Sunderland, Massachus- AHS . U.S.A.

45- **Tan, K. H., (2003)** - Humic matter in soil and environment , Principles and Controversies, Marcel Dekker , Inc – 270 Madison Avenue , New York.

46- **Thatchenko ,Y., (1997) -** Hydromagnetic systems and their role in creating micro climate International symposium on sustainable management of salt affected soil. Cario, Egypt, 22-28 sept.

47- **Ungar, I. A., (1995)** - Seed germination and seed-bank ecology in halophytes. In: Kigel J, Galili G, eds. Seed development and germination. New York: Marcel Dekker, 599–628.

48- **Yeboah, S., Quansah., (2012) -** Organic and inorganic fertilizers application on the growth and yield of Artemisia annua L. in the humid

tropics of Ghana. African Journal of Agricultural R. Akromah, and C.Research Vol. 7(2), pp. 177-182.

49- **Zhi-ping, H; G. Shi-rong; G. Ji-qing; and G. Xin-hao., (2008) -** Effect of salinity on plant growth, photosynthetic pigments and proline content in leaves of watermelon seedlings. Journal of Nanjing Agricultural University.

50- **Ziad Borgi, Samira Maatallah), Hichem Hajlaoui et Imed Ben Aissa., (2015) -** Etude des comportements agrophysiologique de la pastèque (Citrullus lanatus L.) et d'un porte greffe du commerce sous conditions de stress salin Annales de l'INRGREF, 20, 33-49 ISSN 1737-0515.

51- **Zoro Bi IA, Koffi KK &Djè Y., (2003) -** Caractérisation botanique et agronomique de trois espèces de cucurbites consommées en sauce en Afrique de l'Ouest: Citrullus sp., Cucumeropsis mannii Naudin et Lagenaria siceraria (Molina) Standl. Biotechnologie, Agronomie Société et Environnement 7 (3-4): 189-199.

From the international information

1- **Blogspot,. (2012) -** http://scouts-futurs.blogspot.com.

2- **Fao** Agricultural Services Bulletin 149. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom. http://www.fao.org/3/y4358e/y4358e00.htm#Contents.

3- **Fao,. (2005) -** Food and Agriculture Organization of the United Nations. http'/www.apps.fao.org.

4- **Faostat**,**. (2018) -** Statistique de production de pasteque, .

5- **Fluid Energy Australia Report., (2000) -** Renewable energy in Australia. http://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy_in_Australia.

6- **Fraser PD, Bramley PM,. (2004) -** The biosynthesis and nutritional uses of. carotenoids. Progr Lipid Res 43:228–265..

7- **Google earerth., (2021)** - https://www.google.com/intl/ar/earth.

8- **Grander. Johon**., **(1995) -** http:// www. U.S. Cities on line. com. Magnete. rieteffect. ht m, Google site Water.com, magnetizer plant htm.

9- **GrowFlow .Magnetic Water Conditioners., (2008)** - All rights reserved. Site by Burst Open and Word Press., Log in. http://www.growflow.com.au.

10- http://www.agri-mag.com:**Agri,.**Site web

11- https://www.aci-algerie.com. : **ACI,.(2016) -** Site web

12- **Kronenberg, K., (2005) -** Magneto 2 hydrodynamics: The effect of magnets on fluids GMX international. E-mail:corporate@gmxinterhatinal.Com.

13- **Life streams/international**. http:/www.wholly. Com/ Mfg

14- **Lipus, 1, j krope and Garbai., (1994)** - Magnetic water treatment for scale prevention. J. ind chem. http ://w w w org..

15- **Madr., (2009) -** (s.d.). Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

16- **Maugh. T. H., (1978) -** Soviet Science. Awonder From .kazakestan. S.Science.

Site web : http://www.faostat .com.

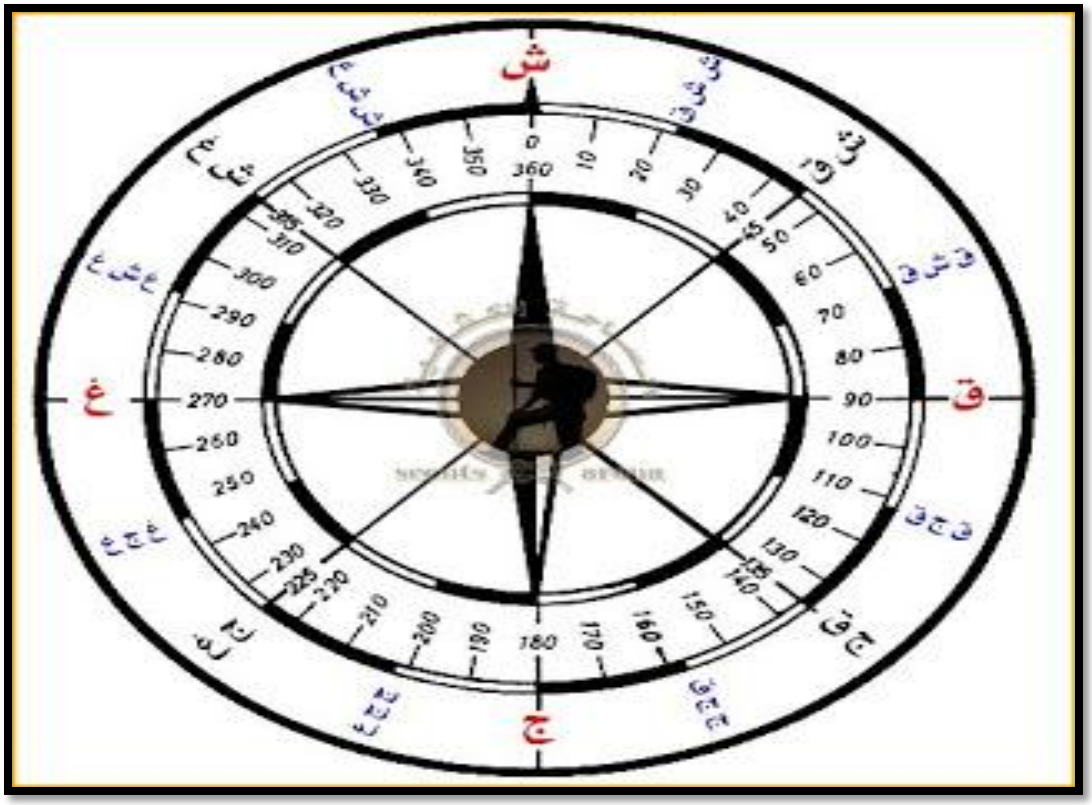
17- **Usaid-Inma Fact Sheet,. (2011) -** Melon Production – Arabic http://www.attanmiah.com/books/b%20(5).pdf.

18- **Wehner T,. (2008).** watermelon, North Carolina State University, Department of Horticultural .Science, todd_wehner@ncsu.edu.

19- **Wikipédia,**http://www.wikipédia.com.

الملاحق

الملحق 01 :



الوثيقة (01) :وردة الرياح (Blogspot., 2012)

الصورة (01): تحديد الحقل التجريبي بشريط ألاصق

الصورة (02) : لافتات تحمل معلومات عن الحقل التجريبي

الصورة (03) : لافتات للتكرارت داخل كل حقل مع تحديد الورقة الثالثة لكل نبات

الوثيقة (02) : خطوات تصميم التجربة

تعليمات و ملاحظات تركيب جهاز دلتا و وتر Delta Water

- لا يجوز تخزين المياه المعالجة مغناطيسيا و يجب استخدامها فور خروجها من الجهاز
- أقصى مدى للمياه المعالجة هو 600 متر طولي في جميع الاتجاهات منذ خروج المياه من الجهاز.
- يجب المراعات لعدة تعليمات تمكن العمل الأفضل لمعالجة المغناطيسية للمياه ومن أهمها
- مراعاة عند التركيب أن يكون موقع الجهاز بعد فلتر المياه و قبل أو بعد السمادة
- مراعاة أن يكون اتجاه المياه مع اتجاه السهم الملصق على الجهاز
- يجب أن يبعد الجهاز مسافة 2 متر عن أي مصدر للكهرباء
- يجب أن لا تزيد درجة حرارة المياه المارة من خلال الجهاز عن 70 درجة
- لا يجوز الطرق على الجهاز.ويجب إن يبعد الجهاز عن أي مصدر اهتزاز

الوثيقة (03) : تعليمات وملاحظات تركيب جهاز دلتا ووتر

الجدول (01) : برنامج حقن السماد المركب و الأحماض للبطيخ الأحمر داخل البيوت المحمية

الموعد	الدفعات
بعد الشتل بأسبوع	10 لتر هيومستار
بعد الشتل بأسبوعين	NPK 61/12/12 + 10 لتر هيومستار
بعد الشتل 3 أسابيع	10 لتر هيومستار
بعد الشتل 4 أسابيع	NPK 36/20/20 + 10 لتر هيومستار
بعد الشتل 5 أسابيع	10 لتر هيومستار
بعد الشتل 6 أسابيع	NPK 36/12/12 + 10 لتر هيومستار
بعد الشتل 7 أسابيع	NPK 46/0/13 + 10 لتر هيومستار
بعد الشتل 8 أسابيع	10 لتر هيومستار
بعد الشتل 9 أسابيع	NPK 50/0/0 + 10 لتر هيومستار

الجدول (02) : برنامج رش المكملات الغذائية للبطيخ الأحمر داخل البيوت المحمية

الموعد	كمية الماء	اسم المغذي و المقادير
الأسبوع الأولى	100 لتر ماء	Perfectose/ القي اقريا 30 غرام
الأسبوع الأولى	200 لتر ماء	نحاس عضوي فونجتال 500 مل
الأسبوع الثاني	400 لتر ماء	زياتينا 660 غرام + HGT 660 مل
الأسبوع الثاني	200 لتر ماء	القي اقريا 60 غرام + ناتورال 500 مل
الأسبوع الثالث	200 لتر ماء	القي اقريا 60 غرام
الأسبوع الرابع	300 لتر ماء	القي اقريا 90 غرام + ناتورال 750 مل
الأسبوع الرابع	300 لتر ماء	القي اقريا 90 غرام
الأسبوع الخامس	400 لتر ماء	فنجب أوال سيغول 1.5 لتر
الأسبوع الخامس	500 لتر ماء	كالبورون 1 كلغ
الأسبوع السادس	500 لتر ماء	بوروزنك 700 غ
الأسبوع السابع	600 لتر ماء	اورق كال / بورامين كالسيوم 3 لتر
الأسبوع الثامن	800 لتر ماء	كالبورون 1.5 كلغ
الأسبوع التاسع	1000 لتر ماء	اورق كال/ بورامين كالسيوم 5 لتر
الأسبوع العاشر	1500 لتر ماء	فوسفيت بوتاسيوم 5 لتر كروب شيلد
الأسبوع الحادي عشر	1500 لتر ماء	اينيروفروي 600 غرام + سلفات بوتاسيوم 15 كلغ (0/0/50)
الأسبوع الثاني عشر	1500 لتر ماء	ماجستيك فوسفيت بوتاسيوم 7 لتر
الأسبوع ثالث عشر	1500 لتر ماء	سلفات بوتاسيوم (0/0/50) 15 كلغ + اينيروفروي 600 غرام

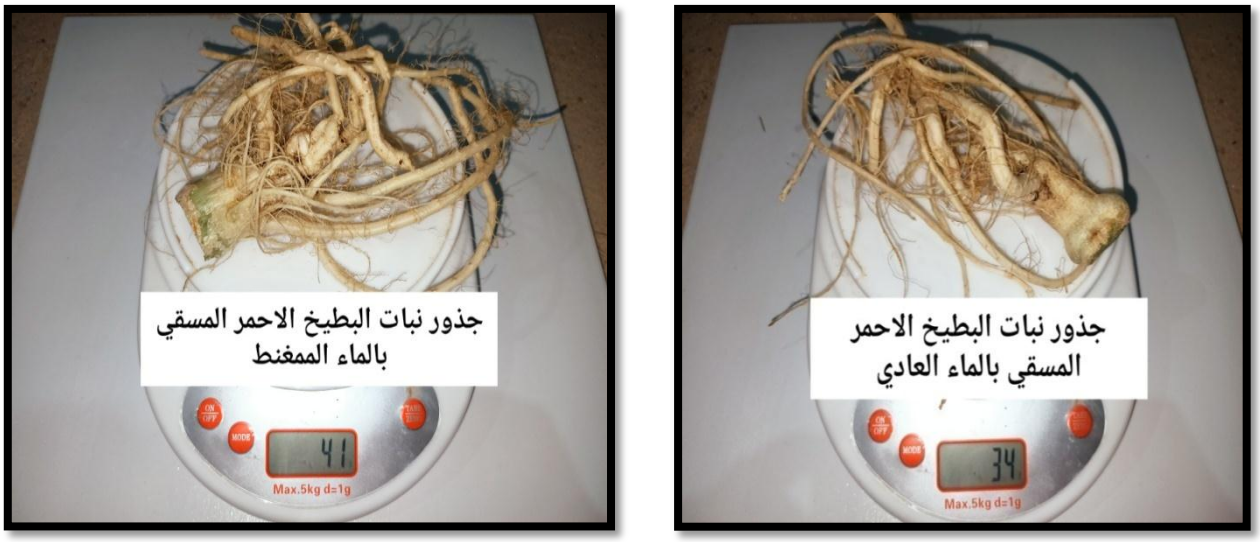
الجدول (03) :برنامج المكافحة الكيميائية للأمراض و أفات البطيخ الأحمر داخل البيوت البلاستيكية قبل التشتيل.

الأيام	كمية الماء	المبيد و المقادير
اليوم الأولى قبل التشتيل	16 لتر ماء	لونا 10 مل + 20اقريمكسازول
اليوم الثالث قبل التشتيل	16 لتر ماء	كونفدور 15 مل + ترانزاكت 20 مل

الجدول (04) : برنامج المكافحة الكيميائية للأمراض و أفات البطيخ الأحمر داخل البيوت البلاستيكية بعد التشتيل .

الموعد	كمية الماء	اسم المغذي و المقادير
الأسبوع الأولى	100 لتر ماء	كونفدور 75 مل
الأسبوع الثاني	200 لتر ماء	لونا 125 مل
الأسبوع الثالث	400 لتر ماء	(مادة فوزتيل المنيوم) فوليات 400 غرام +(ثيوفينات ميثيل) بالثيو 400 غ
الأسبوع الثالث	200 لتر ماء	رستلان 100 غرام + (ابامكتين) ترانزكت 300 مل
الأسبوع الرابع	300 لتر ماء	ماساي 220 غرام
الأسبوع الخامس	400 لتر ماء	بيليس 300 غرام / كوليس 0.5 لتر
الأسبوع الخامس	500 لتر ماء	رستلان 300 غران / استبلان
الأسبوع السادس	500 لتر ماء	بيواكت 500 مل
الأسبوع السابع	600 لتر ماء	بيواكت 750 مل
الأسبوع الثامن	800 لتر ماء	بيواكت 1 لتر + (ديكتوفنازول) ديفزول 1 لتر
الأسبوع التاسع	1000 لتر ماء	رستلان 1 كلغ/ (استامبريد) استبلان
الأسبوع العاشر	1500 لتر ماء	ماساي 50 غرام + فيفندو 450 مل
الأسبوع الحادي عشر	1500 لتر ماء	سيفنتو 1 لتر
الأسبوع الثاني عشر	1500 لتر ماء	(ازوكوستروبين)ازوكس 2.5 لتر

الوثيقة (04) :مركز المعهد الوطني للأراضي والسقي وصرف المياه INSID



الوثيقة (05): متوسط أوزان جذور نبات البطيخ الأحمر المسقي بالماء العادي والماء الممغنط

الوثيقة (06):عملية خلط للاستخلاص المادة النباتية بواسطة بالهاون الخزفي.

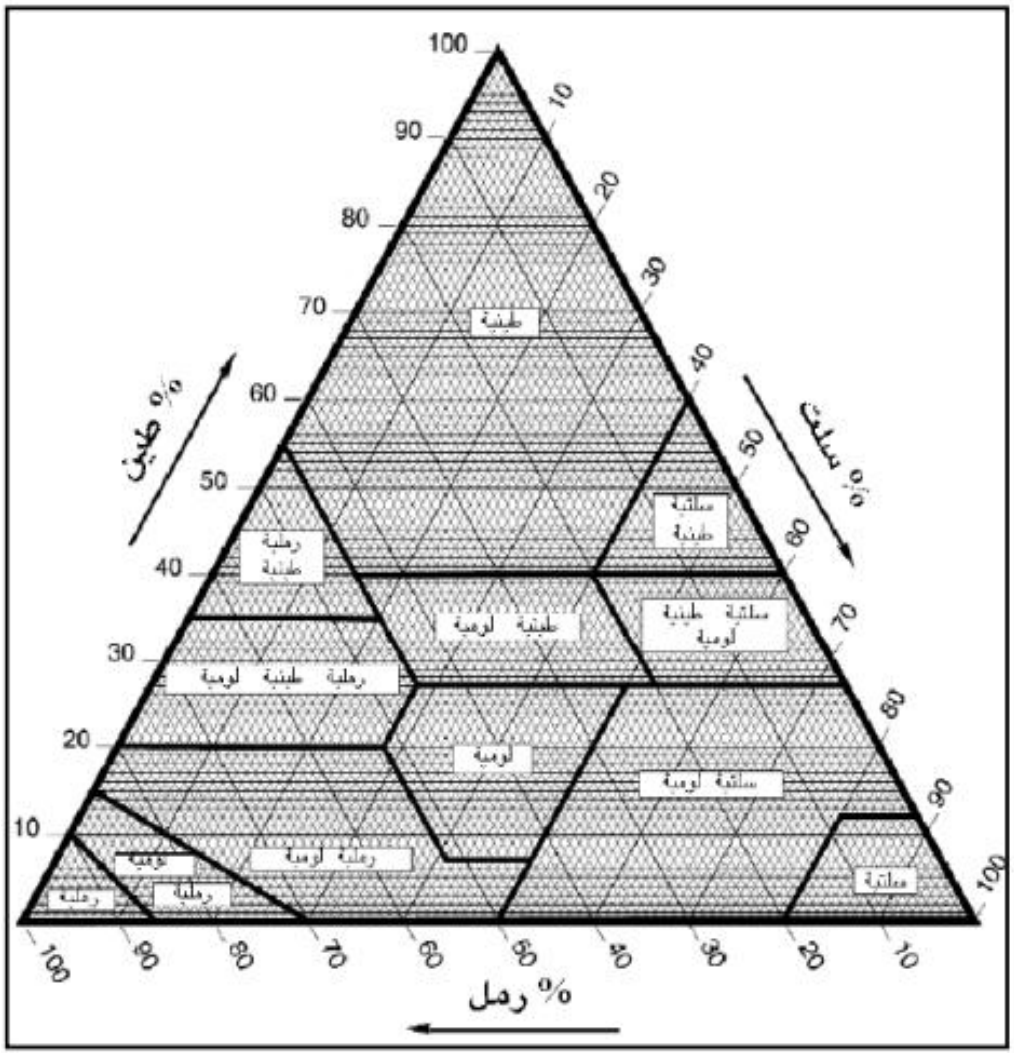
الصورة (01) : خلط البطيخ بواسطة المخلاط. الصورة (02):استخلاص البطيخ الأحمر.

الوثيقة(07):طريقة استخلاص عصير البطيخ الأحمر بواسطة مخلاط كهربائي و ترشيحه

الوثيقة(08): قياس نسبة السكريات بواسطة جهاز الرافكتومتر.

الوثيقة (09) : ثمار البطيخ الاحمر من الإحصاء النوعي

الملحق 02



الوثيقة (01):مثلث قوام التربة USDA (راين واخرون .،2003)

الجدول (01): سلم ترجمة نتائج الـ pH لمستخلص التربة 5 /1 (غرياني.، 2009).

قيمة الـ pH	نوع المستخلص
من5 - 5. 5	جد حامضي
5.5 - 5.9	حامضي
5.9 -6.5	معتدل
6.5 - 7.3	قلوية خفيفة
7.3 - 8	قلوي
اكبر من 8	جد قلوي

الجدول (02): سلم الملوحة بدلالة الناقلية الكهربائية EC لمستخلص التربة 5 / 1 (غرياني ، 2009).

الناقلية الكهربائية EC(دسمينس/م) في 25 م	درجة الملوحة
CE<0.6	تربة ليست مالحة
0.6<CE<1.2	تربة قليلة الملوحة
1.2<CE<2.4	تربة مالحة
6 <CE<2.4	تربة جد مالحة
6 <CE	تربة مالحة إلى ابعد حد

الجدول (03) :تصنيف الكلس النشط في التربة

نسبة الكلس الإجمالية	نوع التربة
<CaCO35	تربة ليست كلسية
0< CaCO3 < 12.5	تربة منخفضة التكلس
12.5 < CaCO3 < 25	تربة متوسطة التكلس
25 < CaCO3 < 50	تربة شديدة التكلس
50< CaCO3	تربة جد متكلسة