ملخص الدراسة

هدفت الدراسة تقييم تأثير مصدرين مختلفين للماء، ماء (الفلج و البئر)، على زراعة الطماطم من خلال الإجابة على الأسئلة البحثية التالية:

- هل يؤثر اختلاف نوع مياه الري بين الأفلاج والآبار على نمو وإنتاجية نبات الطماطم؟
- هل تختلف استجابة مراحل النمو المختلفة (البذور والشتلات) لنوعية المياه؟
- هل هناك اختلافات ملحوظة في الخصائص على بذور ونمو شجرة الطماطم والمحصول عند استخدام مياه الأفلاج والآبار؟

قسمت الدراسة إلى مرحلتين رئيسيتين الأولى ركزت على تأثير النوعين من الماء على إنبات البذور، بينما المرحلة الثانية ركزت على تأثير المصدرين على نمو الشتلات وتطورها كما تم مقابلة أحد المزارعين المستخدمين ماء الفلج والبئر لري مزرعته.

في المرحلة الأولى، تم غرس مجموعتين من بذور الطماطم في حاويات مختلفة وري نصفها بماء الفلج والنصف الآخر بماء البئر بشكل منفصل، وتم قياس نسبة الإنبات، وسرعة النمو أو أي أعراض نقص أو ضعف في النمو ، في المرحلة الثانية، تم زراعة عدد من الشتلات في عدد من الحاويات، تم ري نصفها بماء الفلج والنصف الآخر بماء البئر مع تسجيل الملاحظات.

حيث أظهرت النتائج المرحلة الأولى تفوق مياه الأفلاج بنسبة إنبات أعلى وسرعة نمو مقارنة بماء البئر، وكذا الحال في المرحلة الثانية تحسين نمو وإنتاجية الطماطم المروي بالفلج مقارنة بمياه الآبار، وهو ما يدعم

تم الاستنتاج أن مياه الأفلاج تعزز نمو الطماطم وإنتاجيتها مقارنة بمياه الآبار

أسئلة البحث

- هل يوجد اختلاف في سرعة الإنبات بين بذور الطماطم المروية بماء البئر والفلج؟
- ما تأثير ماء البئر وماء الفلج على متوسط طول شتلات الطماطم خلال مراحل النمو؟
- هل هناك اختلاف في عدد (البراعم، الأزهار والثمر) بين شتلات الطماطم المروية بماء البئر مقارنة بماء الفلج؟

المقدمة

في العديد من المناطق الزراعية حول العالم تعد مصادر المياه العذبة مورداً نادراً يتطلب استخدامه بعناية لضمان استدامة الإنتاج الزراعي الذي يعتبر أحد الركائز الأساسية لتحقيق الأمن الغذائي حيث أن الزراعة تعتمد بشكل كبير على مصادر المياه المختلفة سواء من الأنهار، آبار، أو أفلاج التي تُعتبر من أقدم نظم الري التقليدية المستخدمة في بعض الدول العربية مثل سلطنة عمان. تتأثر جودة وخصوبة المحاصيل، مثل الطماطم، بنوعية المياه المستخدمة في ريها يعتبر نبات الطماطم من المحاصيل الهامة على الصعيدين الاقتصادي والغذائي، حيث يتميز بأهميته كأحد مصادر التغذية الأساسية الا أنه مع تزايد استخدام الآبار بشكل أوسع عن استخدام الأفلاج أصبح هناك تباين في الآراء عن مدى التأثير على النباتات المروية بهذين المصدرين او غيرها وهذا أولد حاجة لفهم تأثير نوعية هذه المياه على إنتاجية الطماطم.

ومن ذلك المنطلق هدف البحث إلى دراسة تأثير مياه الأفلاج والآبار على نمو وإنتاج نبات الطماطم حيث يركز البحث على مقارنة تأثير النوعين من المياه من حيث العوامل المؤثرة مثل نوعية المياه، تركيز الأملاح، والعناصر المغذية، وما إذا كان هناك فرق في إنتاجية وجودة

المحصول حيث تم تطبيق بروتوكولات برنامج GLOBE (بروتوكول الماء) وتم تجميع البيانات وتحليلها

إجراءات البحث

تم تحديد الموقع الميداني للتجربة محل الدراسة في مزرعة منزل أحد الباحثين الكائن في محافظة شمال الشرقية ولاية ابراء قرية المعترض الجدول التالي يوضح المخطط الزمني للدراسة

التاريخ (2024م)	العمل المنـــــفذ
1-7 أكتوبر	تحديد عنوان البحث
1-7 أكتوبر	تحديد موقعي الدراسة البحثية
7-15 أكتوبر	القراءة في أدبيات مرتبطة بالبحث
15-18 أكتوبر	تحديد أجهزة الفحص وكيفية الحصول عليها
18-20 أكتوبر	تحضير الأدوات وبدء المرحلة الأولى
31 أكتوبر	فحص العينتين (ماء الفلج - ماء البئر)
20 أكتوبر-3 نوفمبر	رصد وتحليل نتائج المرحلة الأولى
3 نوفمبر	تحضير الأدوات وبدء المرحلة الثانية
3 نوفمبر-16 ديسمبر	رصد وتحليل نتائج المرحلة الثانية
16 ديسمبر- فبراير 2025م	تحليل البيانات و كتابة النتائج النهائية و التوصيات

الخصائص المناخية لولاية إبراء محافظة شمال الشرقية متوسط درجات الحرارة للفترة من أكتوبر 2024 إلى يناير 2025 العظمى تتراوح بين 28.6°C و37.4°C، بينما تراوحت درجات الحرارة الصغرى بين 20.4°C و31.4°C دون هطول أمطار وتتراوح الرطوبة بين 30% و50% خلال هذه الأشهر.

قسمت الدراسة إلى مرحلتين رئيسيتين الأولى ركزت على تأثير النوعين من الماء على إنبات البذور، بينما المرحلة الثانية ركزت على تأثير المصدرين على نمو الشتلات وتطورها كما تم مقابلة أحد المزارعين المستخدمين ماء الفلج والبئر لري مزرعته

الأجهزة المستخدمة للقياس والاختبار: تم الاستعانة بالأجهزة المتوفرة في مختبر مدرسة عبدالرحمن بن أبي بكر لأخذ القراءات على العينتين تتضمن:

- جهاز الـ PH في قياس الماء
- جهاز قياس ذوبانية الأكسجين في الماء
- جهاز قياس الملوحة.
- جهاز الشفافية الخاص بالماء.
- مقياس درجة حرارة الماء.
- مسطرة (شريط قياس الأطوال)

الأدوات المستخدمة للدراسة: الأدوات التالية تم استخدامها للدراسة للمرحلتين هي:

- تربة زراعية (كومبوس)
- ثمانية أكواب ماء بلاستك
- بذور الطماطم
- ورق ألمنيوم
- ورق شفاف
- ماء بئر
- ماء فلج
- (٤) أوعية زراعية من بلاستك
- شتلات الطماطم

خطوات المرحلة الأولى للدراسة (التأثير على إنبات البذور)

- إحضار عدد (8) أكواب بلاستيك وضع نفس النوع والمستوى والكمية من التربة
- تقسيم الأكواب من حيث طريقة الري وتميزها بكتابة ماء (البئر والفلج)
- وضع عدد (4) بذور طماطم في كل كوب إجمالا 16 لكل عينة.
- سقي كل عينة من الماء المخصص بنفس الكمية وتغطية الأكواب بالألمنيوم.
- إزالة ورق الشفاف والمقوى بعد أربعة أيام مع تسجيل الملاحظات.
- الاستمرار بالري المنتظم وتسجيل الملاحظات والقراءات والتاريخ.

خطوات المرحلة الثانية للدراسة (التأثير على الشتلات)

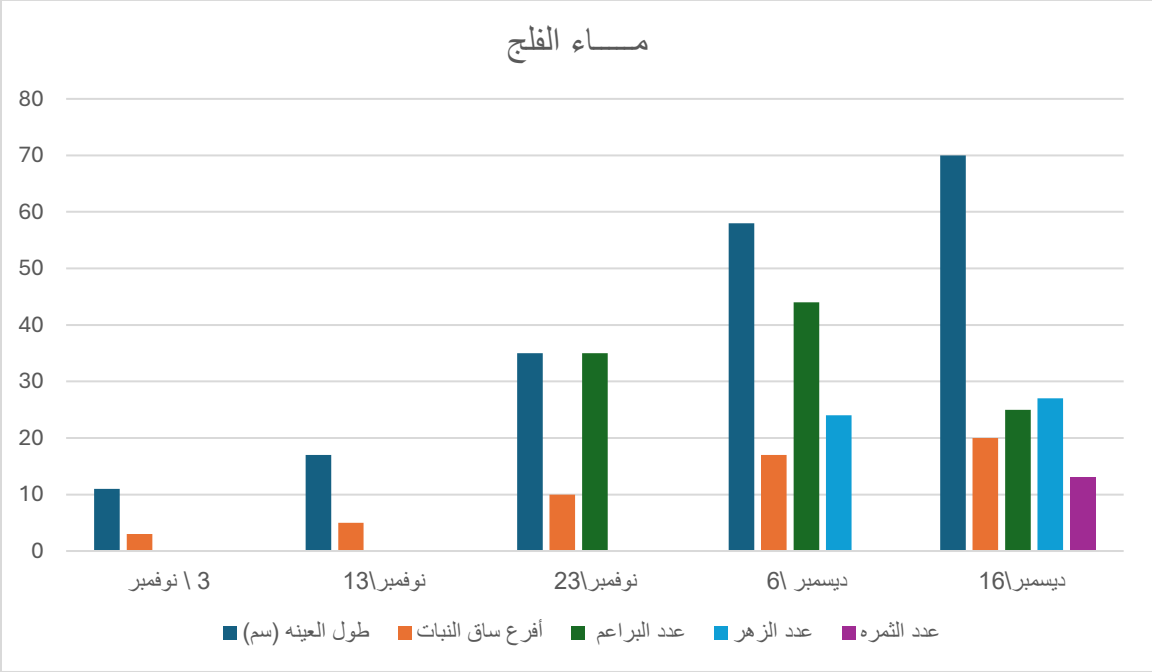
- وضع تربه زراعية في(4) أوعية عدد (2) لتقييم تأثير ماء البئر و(2) لتقيم ماء الفلج
- زراعة (5) شتلات طماطم في الأوعية لتقييم تأثير ماء البئر ونفسها لتقييم تأثير ماء الفلج
- الاستمرار بالسقي ومتابعة التأثير والنتائج وتسجيل الملاحظات والتواريخ والقياسات

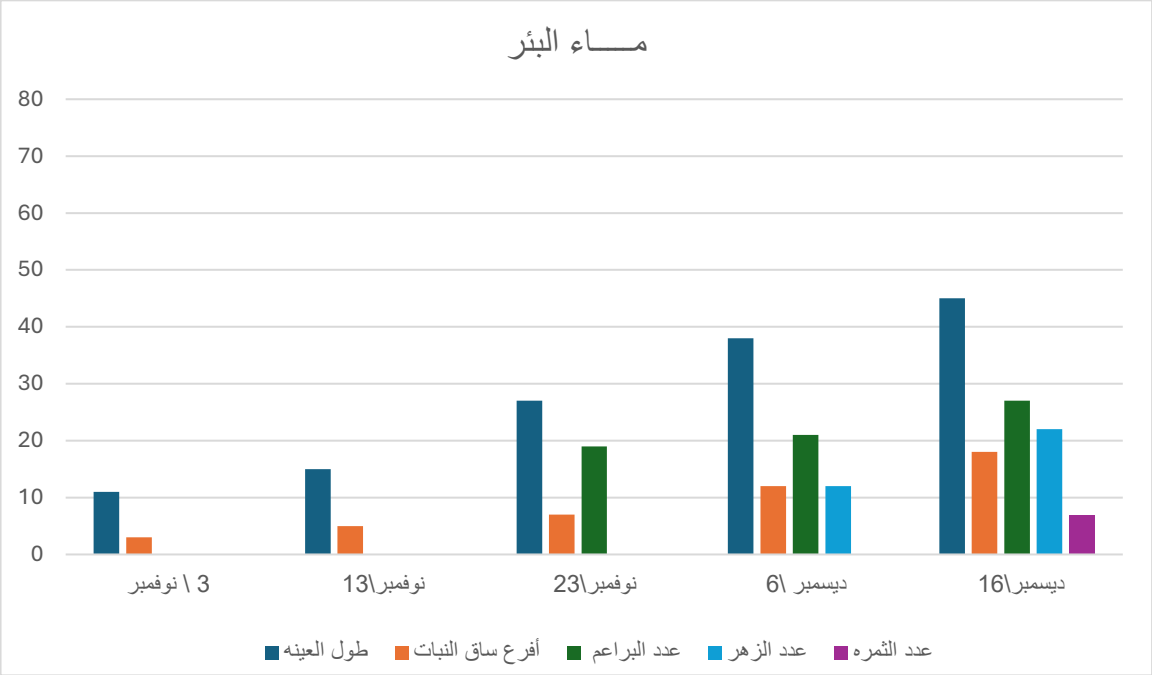
خريطة موقع الدراسة

عرض النتائج

نتائج المرحلة الأولى للبحث (التأثير على إنبات البذور) كما هي في الجدول

ت	التاريخ	وجه المقارنة	ماء البئر	ماء الفلج
1	10/20	**عدد البذور وأهم الملاحظات**	• 16 بذرة • كل كوب عدد (4) بذور	• 16 بذرة • كل كوب عدد (4) بذور
2	10/24	**عدد البذور النابتة وأهم الملاحظات**	• (3) في كل الأكواب	• (6) في كل الأكواب
		متوسط الأطوال	**بداية الظهور**	**بداية الظهور**
3	10/29	**عدد البذور النابتة وأهم الملاحظات**	(10) في كل الأكواب	(12) في كل الأكواب
		متوسط الأطوال	2،5 سم	5 سم
4	**11/3**	**عدد البذور النابتة وأهم الملاحظات**	(9) في كل الأكواب • (1) اختفت بعد الظهور • وعدد (3) في مرحلة الذبول	(11) في كل الأكواب • (1) اختفت بعد الظهور • البقية في حالة ممتازة
		متوسط الأطوال	4 سم	6 سم

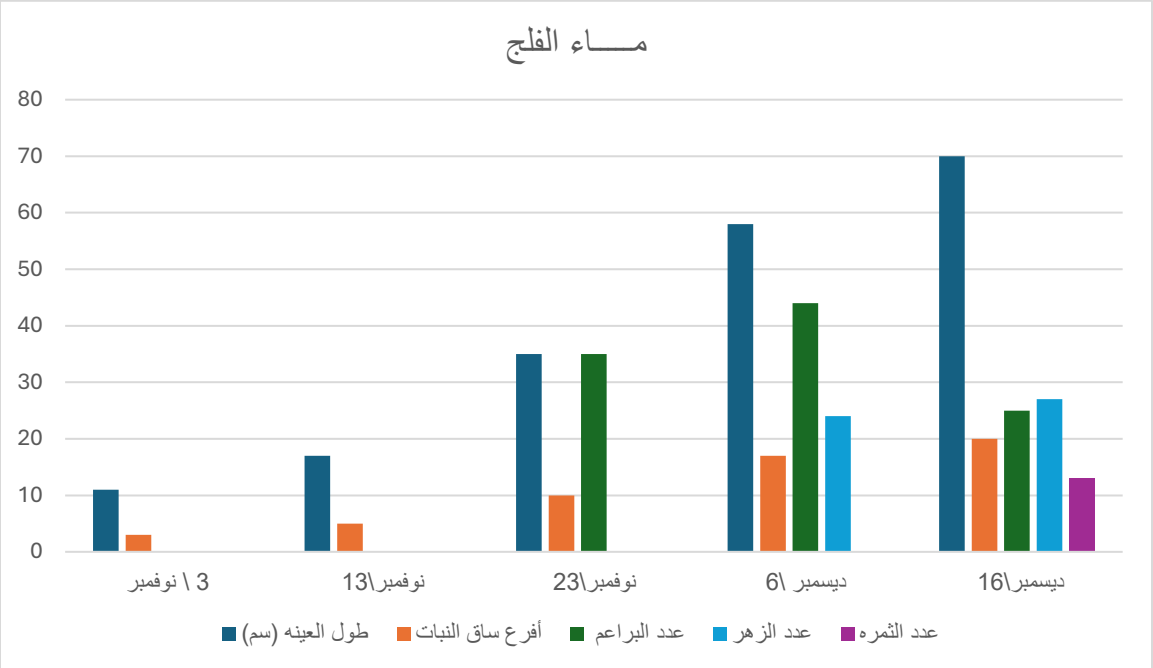


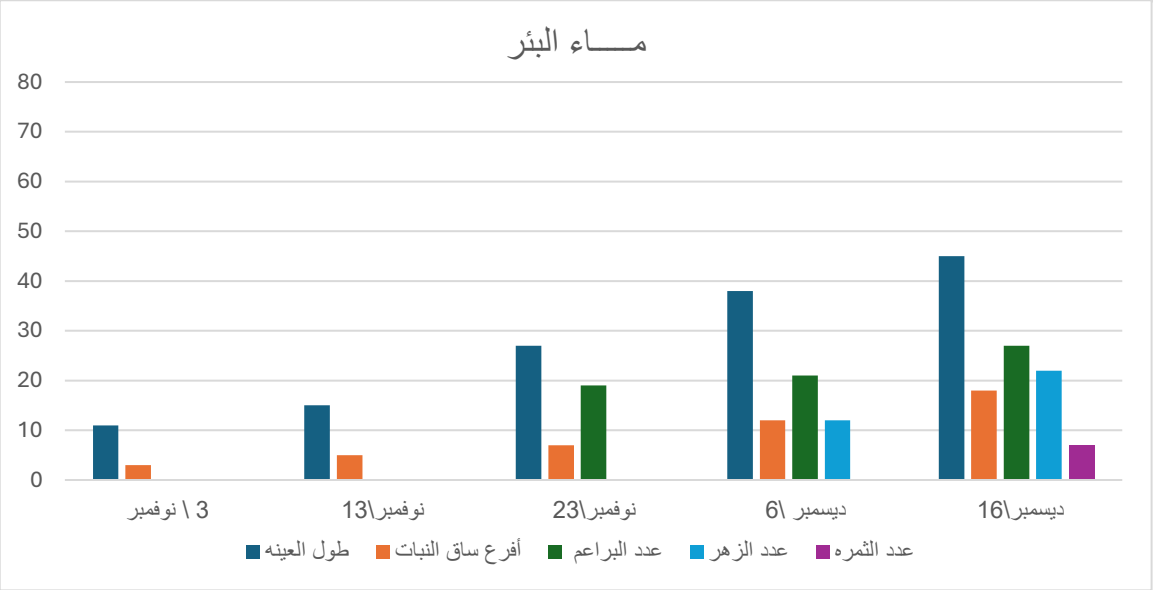


نتائج المرحلة الثانية المتعلقة بالتأثير على (الساق والورق والزهر والثمار)

ت	التاريخ	وجه المقارنة	ماء البئر	ماء الفلج
1	11/3	متوسط أطوال العينات	11 سم	11 سم
		متوسط أفرع ساق النبات	3	3
		الأزهار	-	-
		الثمر	-	-
2	11/13	متوسط أطوال العينات	15 سم	17 سم
		متوسط أفرع ساق النبات	**5**	**5**
		عدد (البراعم، الأزهار)	**-**	**-**
		عدد الثمر	**-**	**-**
3	11/23	متوسط أطوال العينات	27 سم	35 سم
		متوسط أفرع ساق النبات	**7**	**10**
		عدد البراعم	**19**	**35**
		عدد الأزهار	**-**	**-**
		عدد الثمر	**-**	**-**
4	12/6	متوسط أطوال العينات	38 سم	58 سم
		متوسط أفرع ساق النبات	**12**	**17**

		عدد البراعم	21	44
		عدد الأزهار	12	24
		عدد الثمر	-	-
5	12/16	متوسط أطوال العينات	45	70
		متوسط أفرع ساق النبات	18	20
		عدد البراعم	27	25
		عدد الأزهار	22	27
		عدد الثمر	7	13





مناقشة النتائج

نتائج المرحلة الأولى للبحث (التأثير على إنبات البذور) يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

تاريخ 24 أكتوبر 2024م : الإنبات

ماء البئر: ظهرت 3 نباتات من أصل 16 بذرة

ماء الفلج: ظهرت 6 نباتات من أصل 16 بذرة

تاريخ 29 أكتوبر 2024م : النمو الأولي

ماء البئر: عدد النباتات ارتفع إلى 10 بمتوسط أطوال 2.5 سم

ماء الفلج: عدد النباتات ارتفع إلى 12 بمتوسط أطوال 5 سم

تاريخ 3 نوفمبر 2024م : استدامة النمو

ماء البئر: تقلص إلى 9 نباتات، وبعضها أظهر علامات ذبول، بمتوسط طول 4 سم

ماء الفلج: اختفت نبتة واحدة بقيت 11 وكانت بحالة ممتازة بمتوسط طول6 سم

خلاصة تحليل نتائج المرحلة الأولى

أظهرت النتائج فروقا ملحوظة بين المصدرين، حيث سجل ماء الفلج نسبة إنبات أعلى وسرعة نمو أسرع مقارنة بماء البئر وهو ما يدعم العلم الذي يشير إلى أن محتوى العناصر في ماء الفلج له دور إيجابي على إنبات البذور

نتائج المرحلة الثانية (التأثير على الساق، الورق، البراعم، الزهر والثمار) نلخصها في التالي:

تحليل الأطوال:

- 11/3. تم زراعة جميع الشتلات بنفس الطول (11 سم)
- 11/13. زادت أطوال الشتلات المروية بالفلج بشكل أكبر (17 مقابل 15 سم)
- 11/23: الفرق أصبح واضحًا لصالح ماء الفلج (35 سم مقابل 27 سم)

- 12/6: الفرق استمر لصالح ماء الفلج (58 سم مقابل 38 سم)
- 12/16: شتلات ماء الفلج وصلت إلى 70 سم مقارنة بـ 45 سم لماء البئر

تحليل متوسط الأفرع

- 11/3 : عدد الأفرع كان متساويًا في كل الشتلات (3)
- 11/13: متوسط عدد الأفرع كان متساويًا (5).
- 11/23: عدد الأفرع زاد لصالح ماء الفلج (10 مقابل 7).
- 12/6 و12/16: الفرق اتضح بشكل أكبر لصالح ماء الفلج (17 مقابل 12 في 12/6، و20 مقابل 18 في 12/16)

تحليل عدد البراعم:

- 11/23: عدد البراعم زاد بشكل كبير لصالح ماء الفلج (35 مقابل 19).
- 12/6 و12/16: الفرق استمر لصالح ماء الفلج (44 مقابل 21 في 12/6، و27 مقابل 25 في 12/16).

تحليل عدد الأزهار

- 12/6: الأزهار بدأت بالظهور، وكانت الأعداد لصالح ماء الفلج (24 مقابل 12).
- 12/16: الفارق لصالح ماء الفلج استمر (27 مقابل 22).

. تحليل عدد الثمار:

- 12/16: عدد الثمار كان أكبر للشتلات المروية بماء الفلج (13 مقابل 7).

خلاصة تحليل نتائج المرحلة الثانية

أظهرت النتائج فروقا ملحوظة بين المصدرين فقد كانت النتائج واضحة بأن ماء الفلج يدعم نمو الشتلات بشكل أسرع مقارنة بماء البئر كما عزز تكوّن الأفرع بشكل أكثر فعالية مع مرور الوقت وكذا الحال بالنسبة لتكوين البراعم يعزز إنتاج الثمار بشكل ملحوظ

الاستنتاجات

أظهرت هذه الدراسة تأثير نوعية الماء المستخدم في الري على نمو وإنتاجية نبات الطماطم خلال مرحلتين أساسيتين: مرحلة زراعة البذور ومرحلة نمو الشتلات والتي تم إجرائها في ظروف متطابقة من حيث (الحرارة، التربة، الرطوبة، الإضائة...) فالمرحلة الأولى، كشفت النتائج أن البذور المروية بماء الفلج سجلت معدل إنبات أعلى وأسرع مقارنة بالبذور المروية بماء البئر، مما يشير إلى أن ماء الفلج قد يحتوي على عناصر معدنية أو خصائص بيئية تسهم في تحسين ظروف الإنبات وزيادة حيوية البذور أما في المرحلة الثانية، فقد تفوقت الشتلات المروية بماء الفلج من حيث الطول وعدد التفرعات بلغ متوسط طول الشتلات المروية بماء الفلج معدلات أعلى بنسبة كبيرة مقارنة بالشتلات المروية بماء البئر في جميع فترات القياس. كما أظهرت شتلات ماء الفلج عددًا أكبر من التفرعات علاوة على ذلك، تفوقت شتلات ماء الفلج في إنتاج البراعم والأزهار، حيث سجلت أعدادًا أكبر من البراعم في وقت مبكر مقارنة بالشتلات المروية بماء البئر وفيما يخص الإزهار، أظهرت شتلات ماء الفلج عددًا أكبر من الأزهار وبداية مبكرة للإثمار، مما يشير إلى دورة إنتاجية أسرع وأكثر كفاءة.

تشير هذه النتائج إلى أن ماء الفلج يوفر بيئة أكثر ملاءمة لنمو نبات الطماطم وتحفيز إنتاجيته، سواء في المرحلة الأولى من زراعة البذور أو في المرحلة الثانية من نمو الشتلات وعليه، يوصى باستخدام ماء الفلج كخيار ري رئيسي لتحسين إنتاجية الطماطم، خاصة في البيئات التي تتوفر فيها مصادر مياه الفلج كما يمكن استخدام بروتوكولات أخرى ك (التربة، الطاقة الضوئية والغلاف الجوي...)

قائمة المراجع

- وزارة الثروة الزراعة والسمكية وموارد المياه ، سلطنة عمان (2021) إدارة الموارد المائية في الزراعة: تقرير عن استخدام مياه الفلج في ري المحاصيل. وزارة الزراعة والثروة السمكية، سلطنة عمان.
- الجابري، ع. (2022). تأثير مياه الفلج على نمو المحاصيل الزراعية في سلطنة عمان. مجلة العلوم الزراعية العمانية، 14(3)، 112-124.
- آل سعيد، ف. (2021). مقارنة تأثير مياه الفلج والبئر على إنتاجية الطماطم في مناطق سلطنة عمان. دراسات الزراعة العمانية، 11(2)، 45-56.
- مركز بحوث الزراعة العمانية (2023). دراسة تأثير مصادر المياه المختلفة على نمو وإنتاجية الطماطم: تجربة في ولاية بهلاء. مركز بحوث الزراعة العمانية.
- العيسائي، م. (2020). الزراعة في سلطنة عمان: التحديات والفرص. دار النشر العمانية.
- وزارة الثروة الزراعة والسمكية وموارد المياه، سلطنة عمان. (2023). إدارة المياه في الزراعة العمانية: المبادرات والاستراتيجيات. https://www.maf.gov.om