بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم الهندسة الزراعية

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الزراعية

بعنوان:

تصميم نظام الري بالتنقيط لوحدة البيوت محمية بشمبات باستغلال البئر الارتوازية الموجودة بالكلية

Designing the drip irrigation system for the homes unit protected by Shambat by utilizing the artesian well in the college

اعداد:

- علياء احمد صديق
- حماد الطيب ابو القاسم

الاشراف :

د/ الصادق المهدي

أكتوبر 2020

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

{أَوَلَمْ يَرَ الَّذِيْنَ كَفَرُوْا أَنَّ السَّمَوَاْتِ وَ الْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقاً فَفَتَقْنَاهُمَا وَ جَعَلْنَا مِنَ الْمَآءِ كُلَّ شَيءٍ حَيّ أَفلاَ يُؤْمِنُونْ}
{الاية 30}

صدق الله العظيم

سورة الأنبياء

الإهداء

يامن زرعت على شواطئ حياتي نور و طل و رصفت دربي بالفرح نثرت عطرك في مرح

(آباءنا الاعزاء)

الي التي تعجز أناملي عن كتابة حرف في حقها وافق حائرا مكتوف الايدي امامها ادامها الله لي سندا و عونا

(امهاتنا العزيزات)

الي الذين نفتخر و نتباهى بهم

(اخواننا و اخواتنا)

الي الذكريات الجميلة في دواخلنا الذين اكملنا معهم المشوار و صاروا جزاء لا يتجزأ منا

(اصدقائنا و صديقاتنا)

الي اساتذتنا الاجلاء بقسم الهندسة الزراعية

الي التي جمعتنا و امضينا فيها اجمل لحظات حياتنا

(شمبات)

الشكر و العرفان

الشكر اولا و اخيرا لله سبحانه و تعالى الذي وهبنا العقل و الحكمة و الحمدلله الذي اعاننا على اجتياز هذه المرحلة

الشكر الجزيل للدكتور و المربي الفاضل

الدكتور/ الصادق المهدي احمد

الشكر الي الذي لولاه م خرج هذا البحث في هذه الصورة نتمى من الله ان يرزقه دوام الصحة و العافية

ملخص الدراسة

أجريت الدراسة عام 2019 بكلية الدراسات الزراعية في منطقة شمبات بمحلية بحري . هدفت الدراسة الي تصميم لنظام ري بالتنقيط لوحدة البيوت المحمية بشمبات لاغراض زراعة الخضروات طوال العام تحت ظروف بيئية متحكم فيها.

تم تصميم نظام الري جديد نسبة لان النظام الحالي به مشكلة تدفق للمياه و بتطبيق النظام الجديد يمكن تفادي هذه المشكلة ، بمعرفة انتاجية البئر من المياه في اليوم و احتياج النبات للماء تم تحديد عدد البيوت التي يمكن ان ترويها البئر .

Abstract

The study was conducted in 2019 at the College of Agricultural Studies in the Shambat area of Bahri locality.

The study was conducted in 2019 at the College of Agricultural Studies in the Shambat area of Bahri locality.

The study was conducted in 2019 at the Faculty of Agricultural Studies in the area of Shambat locality sea.

The study aimed to design a drip irrigation system for the greenhouse unit in Shambat for the purposes of growing vegetables throughout the year under controlled environmental conditions.

A new irrigation system was designed due to the fact that the current system has a problem of water flow, and by applying the new system, this problem can be avoided, by knowing the productivity of the well of water per day and the plant's penetration of water.

الفهرس

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
1	الآية	أ
2	الإهداء	ب
3	الشكر والعرفان	ج
4	المستخلص	د
5	الفهرس	هـ
	الباب الاول **المقدمة**	
1	المقدمة	1
2	أهداف البحث	1
	الباب الثاني **أدبيات البحث**	
2-1-	تعريف الري	2
2-2-	أنظمة الري	2
2-3-	البيوت المحمية	5
	الباب الثالث **طرق ومواد البحث**	
3-1-	تصميم نظام الري والتنقيط	9
3-2-	شهادة البئر	11
3-3-	التصميم الكامل لنظام الري والتنقيط	11
3-4-	تصميم الخط الرئيسي	14
3-5-	تصميم الخطط الفرعي	14
3-6-	بيانات البيت المحمي	15

الباب الرابع **لنتائج والمناقشة**		
4-1-	**النتائج**	**17**
الباب الخامس **التوصيات والمراجع**		
5-1-	**التوصيات**	**20**
5-2-	**المراجع**	**21**

الباب الأول

1. المقدمة:

ان مساحة السودان الصالحة للزراعة تعادل 200000000 فدان تشمل مناطق متعددة المناخات تبلغ حصة السودان من مياه النيل 18.5 مليار متر مكعب و تعادل مساهمة الامطار 1000 مليار متر مكعب ، و نسبة المياه المتوفرة الي مساحة الارض الصالحة للزراعة تعادل 9.962 مليار مكعب ، 75% من مساحة السودان تقع في منطقة قاحلة التي تعاني من نقص في مياه الشرب و المياه الصالحة للزراعة مما تقدم نجد ان المنتظر ان يواجه السودان في القريب العاجل ازمة في المياه المستخدمة في الزراعة يضاف الي هذا ان جميع الاراضي المزروعة حاليا تبلغ 4.302000 مليون فدان يتم ريها باستخدام الري السطحي و من المعروف ان كفاءة الري السطحي متدنية.

موضوع البحث يقع في منطقة شمبات بجامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا كلية الدراسات الزراعية . تعتمد وحدة البيوت المحمية على مورد المياه الجوفية في الري ,المياه الجوفية بطيئة التعويض فهي قابلة للنفاد وعليه لابد من رفع كفاءة إستخدام مياه الري في هذة المنطقة .

2 أهداف البحث:

1. الهدف العام :

تصميم نظام ري بالتنقيط لوحدة البيوت المحمية للاستفادة القصوى من الموارد المائية في البيوت المحمية ذات التحكم البيئ .

2. الهدف التفصيلي :

حسلب عدد البيوت التي يمكن ان ترويها البئر الموجودة بالكلية .

الباب الثاني

أدبيات البحث

(Literature Review)

1-2 تعريف الري:

-هو إمداد النبات بالماء ليتمكن بذلك من مقابلة الاحتياجات النباتية الضرورية بكفاءة عالية وبأقل تكلفة (سمير 2000) .

أغراض الري :

- دعم المحتوى الرطوبي اللازم لنمو النبات.

- تلطيف البيئة المحيطة بالنبات .

- غسيل الأملاح من منطقة الجذور الي أعماق بعيدة

2-2 انظمة الري:

يمكنتقسيم أنظمة الري المتبعة إليثلاثةأنظمة:-

2-2-1 الري السطحي:-

فيه تنساب المياه فوق سطح التربة بالجاذبية الأرضية.وعليه فإن توزيع المياه يعتمد على إنحدار الأرض , معدل تسرب المياه و خشونة سطح التربة بالإضافة إلي تصرف مصدر المياه. تتروا ح كفاء الري السطحي ما بين (50 - 60%) .

ينقسم الري السطحي إلي ثلاثة أقسام و ذلك على حسب طرق إعداد الأرض :

- الري بالأحواض.

- الري بالشرائح.

- الري بالخطوط .

2-2-2 الري تحت السطحي:

فيه يتم إضافة الماء للنبات من خلال أنابيب *توضع تحت سطح التربة بها فتحات*.

3-2-2 الري بالرش:

ترتكز فكرة الري بالرش على محاكة الأمطار و ذلك عن طريق دفع المياه تحت ضغط في صورة رزاز فتنتشر ثم تسقط على هيئة قطرات فوق سطح التربة لأمداد منطقة الجذور بالمحتوى الرطوبي المرغوب فيه ,تستخدم مضخات لتوليد الضغط المطلوب .

4-2-2الري بالتنقيط:

هو إضافة المياه لسطح التربة على هيئة قطرات عن طريق النقاطات .غالباً يطلق على الري بالتنقيط Drip or Trickle

و النقاطات عبارة عن اجهزة تستخدم للتحكم في التصرف و ذلك عن طريق تخفيض ضغط المياه داخل النقاط .

- **مميزات الري بالتنقيط** :

1. كفاءة الري عالية مما يؤدي لتوفير كميات كبيرة من المياه المستخدمة
2. الحد من نمو الأعشاب الضارة.
3. امكانية إضافة الأسمدة مع مياه الري .
4. توفرالري في مناطق انتشارالجذوربشكل مستمرنظرآ لطولفترات الري وتكرارها.
5. التقليل من مخاطر إنجراف التربة في الأراضي المنحدرة.
6. عدم إعاقة العمليات الزراعية .
7. تناسب معظم النباتات و الخضروات.

عيوب الري بالتنقيط:

1- احتمالية إنسداد المنقطات.

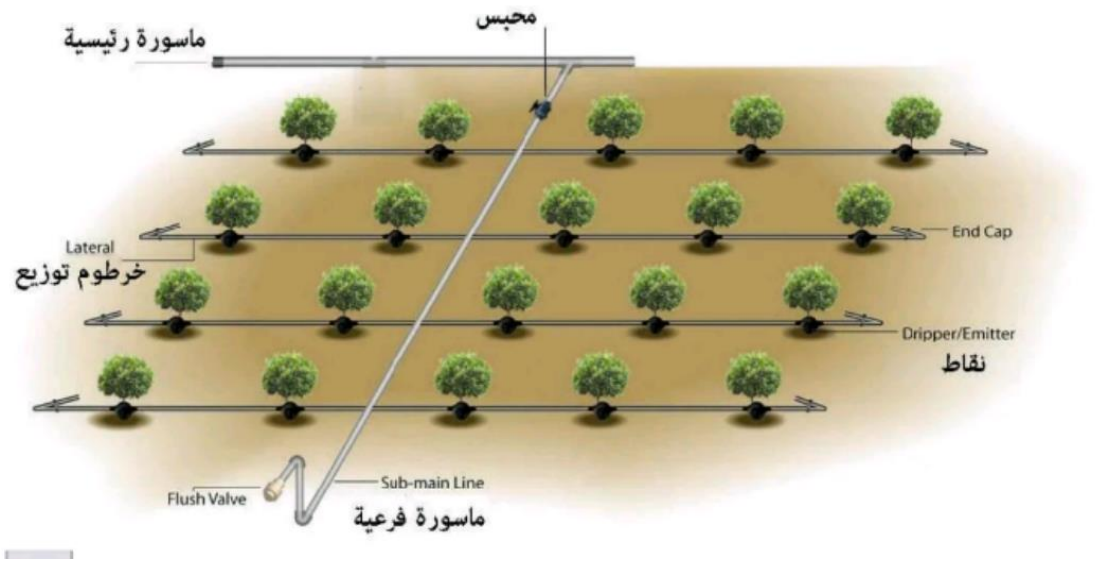
2- تراكم الأملاح.

3- إرتفاع التكاليف بالنسبة لنظام الري.

4- إمكانية تعرض مكونات النظام للأضرار بواسطة الإنسان أو الحيوانات مثل القوارض.

5- الانتشار المحدود للجذور نتيجة تركيزها في المنطقة المبتلة و ذلك ينتج عنه ضعف مقاومة النباتات للرياح الشديدة.

تصميم نظام الري بالتنقيط :



الشكل (1-2)يوضح نظام ري بالتنقيط

يلزم توفر المعلومات الأتية:

1- مصدر الإمداد بالمياه:

يكون عادةً بئر أو مجرى مائي أو نهر او تنك لتخزين المطر الساقط في منطقة ما .

2- نوع المحصول:

يلزم المحاصيل المختلفة عند الزراعة إحتياجات مائية معينة و مسافات زراعية مناسبة لكل محصول.

3- درجة استواء السطح:

عند تصميم نظام ري بالتنقيط يلزم وجود خريطة كنتورية للمنطقة لمعرفة درجة الإنحدار العامة لسطح التربة ذلك حتى يمكن تقدير حجم و موضع الخطوط الرئيسة و تحت الرئيسية .

4- التربة:

يتم دراسة الخواص الطبيعية للتربة لمعرفة القوام والبناء و الكثافة الظاهرية و سعة حفظ التربة للماء والسعة الحقلية و نقطة الذبول و ذلك حتى يمكن تحديد نوع النقاطات المناسبة للنظام.

5- السجلات المناخية:

يلزم لتصميم نظام ري بالتنقيط في منطقة ما الاستعانة بالسجلات المناخية لمعرفة درجة الحرارة و الرطوبة و سرعة الرياح و عدد ساعات النهار حتى يمكن تحديد فترات الري في الفصول المختلفة من السنة .

- الخطوات العامة للتصميم:

1- بيانات مناخية:

مثل درجة الحرارة, سرعة الرياح و الامطار , وهي البيانات اللازمة لحساب البخر نتح للنبات.

2- خواص التربة:

مثل البناء , القوام , المسامية , الكثافة , السعة الحقلية , نقطة الذبول , و خواص التسرب , التخلل و اختلاف الخواص مع العمق و العناصر الغذائية.

3- خواص نباتية:

نوع المحصول المتوقع زراعته , عمق الجذور , معامل المحصول , المساحة الخضرية و تأثير المحصول بنقص الرطوبة و بنوعية الماء.

4 - بيانات مساحية: شكلالحقل, مساحته, تغيير المناسيب و العوائق.

5- المصدر المائي:و يشمل الموقع, التصرف المتاح نوعية المياه.

6- بيانات تجارية:
المكونات المختلفة للنظام المتوفرة بالسوق خواصها الفنية و اسعارها.

7- النواحي الإقتصادية:

النواحي الإقتصادية المتعلقة بالطاقة و العمالة و الصيانة و العائد المتوقع للمحاصيل المتخلفة.

3-2 البيوت المحمية:

الزراعة المحمية هي إنتاج النباتات في منشأت خاصة مثل الصوبات أو الأنفاق بغرض حمايتها منالعوامل البئية . محمود (1999).

الشكل (2-2)يوضح الزراعة في البيوت المحمية

العوامل المؤثرة في إنتاج البيوت المحمية : سيد فتحي (1993):

لضمان نجاح الزراعة و انتاج المحاصيل في البيوت المحمية و في غير مواعيدها التقليدية , فإن هنالك عوامل تتحكم في الانتاج و التسويق هي:

اختيار الموقع :

يخضع اختيار الموقع للعوامل البئية الطبيعية مثل المناخ , التربة , المياه و البيئية الاجتماعية مثل العمالة المدربة التي يسهل الحصول عليها , و ان يكون الموقع قريبا من الطرق الرئيسية .

الحرارة:

يراعى حصر زراعات الشتاء في المناطق التي تتعرض للتقلبات في درجات الحرارة ارتفاعا وانخفاضا.

الرياح:
تضر الرياح بالمزروعات ضررا كبيرا خاصة ما تحدثه من جفاف , ولذلك تقام مصدات الرياح.
الضوء:
يختار الموقع بحيث يتمتع بالاضاءة الكافية و الاستفادة من ضوء الشمس نهارا الي اقصى حد كما يجب تفادي الظل الناتج عن النبات و المباني , مراعاة اتجاه الصوبة كما يجب العناية بنظافة الغطاء البلاستيكي للصوبة .
التربة:
يجب ان تكون التربة خفيفة خالية من الاملاح الامراض و الحشائش , و ذات صرف جيد , مع اجراء تحاليل للتربة للوقوف على خواصها الطبيعية و الكيميائية.
المياه:
تعتبر المياه و مصدر مياه الري من العوامل الهامة في الانتاج , و لذلك يجب ان تكون خالية من الاملاح الضارة و المعادن الثقلية مثل الالومنيوم و الحديد, كما ان زيادة البورون و الكلور سامة بالنباتات , و لذلك يجب اجراء تحليل للمياه قبل البدء في تنفيذ مشروع الزراعة المحمية.

2- العوامل الصناعية:

- التقاوى
- التسميد
- مقاومة اللآفات
- الخبرة و الدراية الفنية
- مصدات الرياح

3-2-1 انواع الصوبات:

-الصوب الزجاجية
-الصوب القماشية
-الصوب السلكية
-االصوب المتحركة

3-2-2 هياكل الصوب:

- الهياكل المستندة
- الصوب الجمالونية غير المتناظرة
- الصوب البيضاوية
- الصوبة الإهليجية

- الصوبة المتعددة الاقبية

- الصوبة النصف دائرية

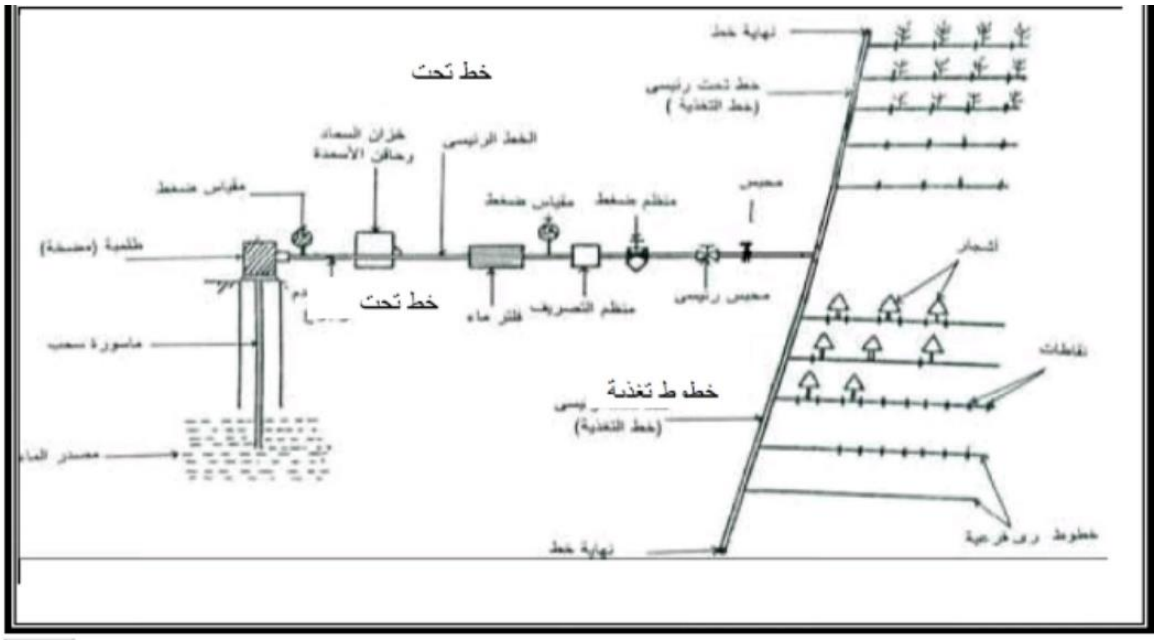
4-2 المياه الجوفية:-

تنتشر المياه الجوفية في اكثر من 50% من مساحة السودان 0و يقدر مخزونها بنحو 15200مليار متر مكعب ياتي حوالي 28% منها من حوض النوبي و 20%من حوض ام روابة في ولاية شمال كردفان.وهنالك ايضا حوض البقارة في ولاية جنوب دارفور.

الباب الثالث

طرق ومواد البحث
Materials and Methods

1-3 تصميم نظام ري بالتنقيط:



الشكل (1-3) يوضح مخطط لنظام ري بالتنقيط

3-1-1مكونات نظام الري بالتنقيط : الفتياني(2009)

- الطلمبة

الشكل (2-3)يوضح الطلمبة

- الخط الرئيسى
- الخطوط الفرعية
- النقاطات

الشكل (3-3) يوضح النقاطات

- الفلتر او المرشح
- مقياس الضغ

2-3 شهادةالبئر:

- انتاجية البئر 40متر مكعب/ساعة

يتم تشغيل البئر10 ساعات في اليوم

- يوجد به 3 انابيب طول الانبوب 16متر

- قطر الانبوب 3 بوصات

- درجة حموضة الماء (ph) =7

درجة الحموضة متعادل

3-3 التصميم الكامل لنظام الري بالتنقيط: سمبر (2000)

يمكن تصميم نظام الري بالتنقيط بالقوانين التالية :

1-حساب مساحة الابتلال

$$A_W = \pi/4 * S^2_W$$

A_W = مساحة الابتلال

S_W = قطر دائرة الابتلال

2-حساب النسبة المئوية للبلل

$$P_W = [(N_P * S_e * W)/(S_P * S_O)] * 100\%$$

P_W = النسبة المئوية للبلل

N_P=عدد النقاطات

S_e = المسافة بين النقاطات

$S_1 = W$

S_p = المسافة بين النباتات

S_O = المسافة بين الخط والخط

3-حساب عدد النقاطات

$$N = \frac{PW * Se * S1}{AW}$$

N= عدد النقاطات

PW = نسبة الابتلال

S_e = المسافة بين النقاطات

S_1 = المسافة بين الصفوف

A_W = المساحة المبللة

4- حساب عمق ماء الري الصافي

$D_n = Aw * Z * dep * P_W$

D_n = عمق ماء الري الصافي

Z = عمق منطقة الجذور بالمتر

Aw = عمق ماء الري المتاح بالتربة مم/متر

Dep = نسبة الاستنفاذ المسموح بها

P_W = نسبة الابتلال

5-حساب الاستهلاك المائي في الري بالتنقيط

$ET_{(actual)} = ET_0 * K_C * Kr$

$ET_{(actual)}$= البخر- نتح الفعلي

ET_0= التبخر- نتح القياسي (مم/يوم)

K_C= معامل المحصول

K_r= معامل التخفيض

ويمكن حساب معامل التخفيض بالمعادلات التالية:

معادلة كيلر كارملي

Kr=gc/0085 or 1

G_C = نسبة المساحة المغطاة بالمجموع الخضري

وبالتالي فإن الإحتياجات المائية يمكن حسابها بالمعادلة

$$IR=S_e*S_1*ET_0*K_c*K_r/E_a$$

حيث:

IR = الاحتياجات المائية للمحصول

S_e = المسافة بين النباتات

S_1 = المسافة بين خطوط النباتات

ET_0 = البخر-نتح القياسي (مم/يوم)

K_c = معامل المحصول

K_r = معامل التخفيض

E_a = كفاءة نظام الري

6- حساب كفاءة اضافة المياه في الري بالتنقيط

$$EU= [1-1.27CV/\sqrt{n}]q_{Min}/q_{av}$$

EU = كفاءة الاضافة

CV = معامل الاختلاف في تصنيع النقاطات

q_{Min} = اقل تصرف للنقاط

q_{av} = متوسط التصرف

7-حساب التصرف المطلوب

$$Q = ET*S_e*S_1/T*Ea$$

ET = الاستهلاك المائي

S_e = المسافة بين النباتات

S_1= المسافة بين الصفوف

T = عدد ساعات الري في اليوم

Ea = كفاءة اضافة مياه الري

8- حساب الفترة بين الريات :

$$I_T= id/T$$

حيث:

I_T= الفترة بين الريات

Id= عمق مياه الري المضاف

T = الإستهلاك المائي في حالة الري بالتنقيط (مم)
وبحساب قيمة Tعمليا وجد انها تساوي:

$$T=ET*Ps/85$$

ET= معدل البخر نتح (مم/يوم)
Ps= النسبة المئوية للمساحة المغطاة بالنباتات

9-حساب التصرف الكلي لشبكة الري بالتنقيط

$$Q=\frac{A}{N}*\frac{24*Ii}{It}*\frac{ET}{Eu*10}$$

Q= التصرف الكلي لشبكة الري بالتنقيط
A= المساحة المزروعة
N= عدد الاقسام
Ii= الفترة بين الريات
ET= معدل البخر نتح
It= عدد ساعات التشغيل للرية الواحدة
Eu = معامل انتظام الري بالتنقيط

4-3 تصميم الخط الرئيسي

$$d=18.8\sqrt{Q/v}$$

d=قطر الخط الرئيسي
Q=التصرف
V= السرعة داخل الخط

5-3 تصميم الخط الفرعي

$$d=18.8\sqrt{Q/v}$$

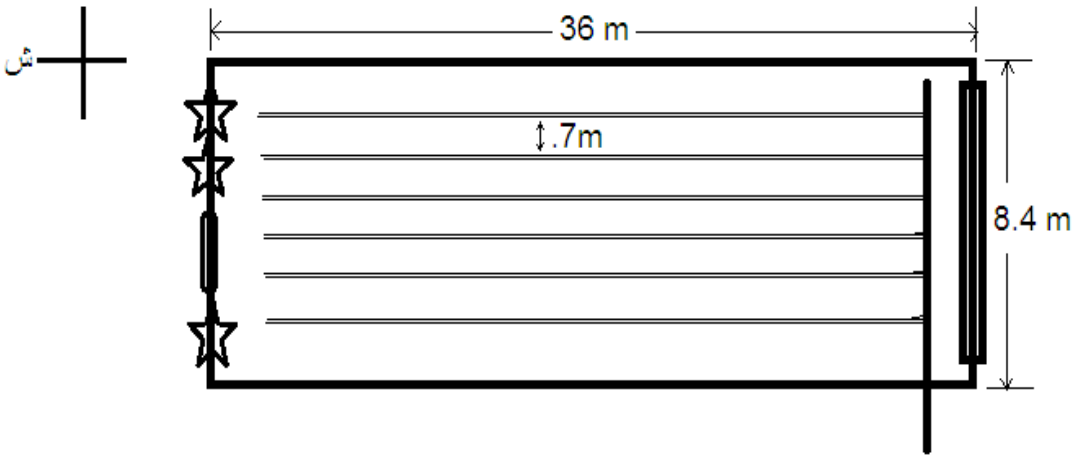
d=قطر الخط الرئيسي
Q=التصرف
V= السرعة داخل الخط

6-3 بيانات البيت المحمي :

قدرة المضخة	750 وات
مساحة البيت المحمي=الطول * العرض	31*8.4=260.4 متر مربع
التربة	طينية
الانحدار	0.5
اقصى تبخر نتح معياري	7مم/يوم
المساحة المزروعة= الطول * العرض	26 * 6.6 = 155.6 متر مربع
معامل المحصول	0.85
تصرف النقاط	4 لتر/ساعة
عمق منطقة الجذور	13 سم
مصدر المياه	بئر
طول الخط الرئيسي	25 متر
طول الحط تحت الرئيسي	6 امتار
طول الخط الفرعي	27 متر

الجدول 4-1 يوضح مواصفات النقاط المستخدم في الري :

نوع النقاط	ذو الفوهة
تصرف النقاط	4 لتر/ساعة
ثابت التصرف	0.6
معامل التغيير الموضعي للمنقط	0.07
ضغط النقاط	0.2bar



المخطط(4-1) يوضح رسم تخطيطي للخطوط الفرعية داخل البيت المحمي

الباب الرابع

النتائج و المناقشة

1-4 النتائج:

تم التصميم على حسب الحسابات التالية :

حساب مساحة الابتلال

$$Aw=3.14/4*(0.4)^2 =0.12m^2$$

النسبة المئوية للمساحة المبتلة

$$Pw = \{(N_p*S_e*w)/ (S_p*S_o)\}*100$$

$$= \{(70*0.4*0.7)/ (0.4*0.7)\}=70\%$$

حساب الاحتياجات المائية للنبات

$$ET_C=ET_o*k_c$$

$$=7*0.85 = 5.95mm/day$$

حساب كفاءة الاضافة

$$EU= (1-1.27*0.5/\sqrt{70})*4/6=64\%$$

حساب الاحتياجات المائية تحت نظام الري بالتنقيط

$$IR = PW*ET_o*K_C/Ea$$

$$=0.7*7*0.85/0. = 6.50 \text{ Lit/day}$$

حساب عمق ماء الري الصافي

$$D_n=0.16*0.13*0.7*0.7= 10.2 \text{ mm}$$

حساب الفترة بين الريات

$$Ii= Id/T$$

$$T= ET_c*P_s/85 = 5.95*0.7/85=0.048mm$$

Ii=0.102/0.048 = 2.1day

الفترة بين الريات = يومين

حساب التصرف الكلي لشبكة الري بالتنقيط

$$Q = \frac{A}{N} * \frac{24*Ii}{It} * \frac{ET}{Eu*10}$$

$$Q = \frac{155.6}{12} * \frac{24*2}{2} * \frac{0.7}{0.64*10} = 31.12 \text{Liter/hour}$$

تصرف خطوط النقاط و الخطوط الفرعية :

تصرف الخط الواحد من خطوط المنقطات =

عددالمنقطات على الخط*تصرف المنقطاات ÷ 3600

70*4/3600=0.08 Liter/hour

تصرف الخط الواحد من الخطوط الفرعية

=عدد خطوط المنقطات المتصلة بالخط الفرعي * تصرف الخط الواحد من خطوط المنقطات*2

12*0.08*2 = 1.92liter/hour

تصرف الخط الواحد من الخطوط الفرعية * تصرف12 خطوط فرعية

1.92*12=23.04

المطلوب من الطاقة خلال الخط الرئيسي

$$\Delta H = I * L * F \div 100$$

=3.9* 25*0.3/100 = 0.29W

تصرف الخط الواحد من الخطوط الفرعية * تصرف 12 خطوط فرعية

1.92*12=23.04 Liter/day

الضائع من الضاغط خلال الخط الرئيسي

$$\Delta H = I * L * F \div 100$$

=0.5* 25*/100 = 0.12mm

الضاغط المطلوب عند بداية المنقطات

=تصرف النقاط * معامل التغيير الموضعي للمنقط*الضائع من الطاقة خلال الخط الريئسي

= 0.12*4*0.4= 0.2 Bar

كمية الماء المستخدمة لعشر ساعات

= الانتاجية * 10

$3.1m^3/hour$=10*.31=

كمية الماء لاربعة بيوت =3.1* 4= 251.84 لتر/ساعة=$12.4m^3$

انتاجية البئر في اليوم

انتاجية البئر في الساعة * عدد ساعات التشغيل

= 40*10=400 m^3/day

عدد البيوت التي يمكن ان ترويها البئر

= انتاجية البئر/كمية الماء المستخدمة للبيت المحمي الواحد

400/12.4=32House

نسبة لعدم توفر مساحة و راس مال و ايدي عاملة فان المتبقي من المياه يذهب للاستخدام المدني والتبريد .

الباب الخامس

1-5 التوصيات

بمعرفة ما تنتجه البئر من المياه في اليوم .وإحتياجات الرية الواحدة للخيار في بيت محمي

يمكننا ري 32 بيت محمي.

في حال الإستخدام الكلي لمياه البئر.

ويقل عدد البيوت المزروعة بزيادة متطلبات كلية الدراسات الزراعية من المياه.

5-2المراجع:

سمير محمد اسماعيل , 2002 ,تخطيط وتصميم نظم الري .

فاروق الفتياني ,2009 ,شبكات الري والصرف .

محمود عبدالعزيز إبراهيم خليل , 1999 ,الزراعات المحمية .

سيد فتحي السيد , 1993 ,تكنلولوجيا انتاج الخضر داخل الصوب الانفاق في الاراضي الصحراوية .