تصميم وتصنيع رشاش لسقاية النجيلة بزوايا رش متباينة

إعداد :

1) العوض الطيب العـــوض 081007

2) عركي حمد النيل علي 081130

إشراف الأستاذ :

أسامة محمد المرضي

مشروع تخرج كمطلوب تكميلي لنيل درجة الدبلوم في الهندسة الميكانيكية

قسم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة والتقنية

جامعة وادي النيل

أكتوبر 2011م

الآيـــــة

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالـــــى :

(هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السمَّاءِ مَاءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْـــهُ تُـــسِيمُونَ *
يُنبِتُ لَكُم بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالأعْنَابَ وَمِن كُلِّ الثَّمَـــرَاتِ
إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) صدق الله العظيم

سورة النحل (10 – 11)

إهـــداء

إلى من كانت العظمة تحت قدميها ، إلى القلب الذي ألجأ إليه

كلما أثقلتني الهموم

أمـــي

إلى من جاء بي إلى أعتاب الزمن وقيثارة الحياة

أبـــي

إلى من علموني كيف يكون النهل من ينابيع المعارف

أساتذتي الأجلاء

إلى الذين هم بمثابة شمس يومي وضحاها

إخواني وإخوتي

شكر وعرفان

الحمد لله الذي علم الإنسان بالقلم والصلاة والسلام على معلم القرآن

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

أسوق الشكر شادياً وأزف العرفان حادياً إلى ذاك المعين الذي لا ينضب والشمس التي لا تغرب

الأستاذ الجليل / أسامة محمد المرضي

هنيئـــــاً لمن من معينـــه يشـــرب

فإنـــه البحـــر الأعـــزب فـــلا تعجـــب

الإنسان الذي كان لنا سنداً وعضداً وعوناً لنا في كتابة وصياغة هذا البحث فإنه حقاً يستحق

الثناء والشكر والعرفان والتبجيل

والشكر موصول لأسرة جامعة وادي النيل

ونخص بالشكر مع التقدير والاحترام أساتذتنا بقسم الهندسة الميكانيكية

وإلى كل من أسهم معنا في إخراج هذا البحث

إليكم نهدي عصارة جهدنا فلكم منا الشكر والتقدير

الباحثـــــان

ملخص البحث :

يدور هذا البحث حول دراسة الطرق المختلفة للري بصورة عامة والطرق الحديثة لأنظمة الري وأهمها نظام الري بالرش ويتطرق البحث أيضاً إلى أنظمة الري بالرش المستخدمة في سقاية النجيلة والمسطحات الخضراء مثل الحدائق والميادين مبيناً أنواع الرشاشات المستخدمة في ذلك وتصميمها وتصنيعها وكيفية صيانتها وقد تم في هذه الدراسة تصميم وتصنيع جهاز بسيط لسقاية النجيلة بزوايا متباينة مابين الزاوية 0 – 90 درجة .

وقد روعي في تصميمه البساطة وسهولة الصيانة والتصنيع وقلة التكلفة حيث تمت الاستعانة بجهاز مشابه موجود في السوق المحلي .

فهرس الموضوعات

رقم	الموضـــــــــــــــوع	رقم الصفحة
	الآية	I
	إهداء	II
	شكر وتقدير	III
	الملخص	V
	الفهرس	VI
	الفصل الأول : المقدمة	
1.1	مدخل	2
1.2	الهدف من المشروع	2
	الفصل الثاني : الري والسقاية بالرش	
2.1	تعريف الري وسقاية النبات	4
2.2	علاقة الماء بالنبات	4
2.3	أساليب الري وسقاية النبات	4
2.4	الري أو السقاية بالرش	5
2.5	المياه اللازمة للسقاية بالرش	6
2.6	بعض الاحتياطات اللازمة عند ضخ المياه لاستعمالها للري بالرش	6
2.7	زراعة النجيلة	7
	الفصل الثالث : أنوع الرشاشات المستخدمة في سقاية النجيلة	
3.1	الرشاشات	10
3.2	الرشاشات الآلية	11
	الفصل الرابع : تصميم وتصنيع الجهاز موضوع البحث	
4.1	الحلول والخيارات	16
4.2	تقييم الحلول	18
4.3	تصميم الحل الأفضل (الجهاز موضوع البحث)	19
4.4	تصنيع الجهاز موضوع البحث	24
	الفصل الخامس : المناقشة والخاتمة	
5.1	المناقشة والنتائج	27
5.2	الخاتمة	27
	المراجع	29

الفصـــــل الأول
مقدمـــة

الفصل الأول
مقدمـــــة

1.1 مدخل :

ترجع عملية الري وسقاية النبـات إلـى تـاريخ الإنسـان نفسـه فمنـذ فجـر التـاريخ والإنسان استخدم وسائل الري لتعويض النقص فـي كميـة المطـر الطبيعـي ، وبخاصـة فـي المناطق الجدبة أو الجافة وذلك ليكفل لنفسه حاجته من المحاصيل التى لا غني له عنها .

ولقد عرف الري من حوالي 4000 سنة فـي كثيـر مـن البلـدان وقـد شـيد بفضـله حضارات رائعة في بقاع من الأرض لا تعرف المطر إلا بكميات قليلة.

وبفضل معرفة هذه الشعوب القديمة للـري فـي زراعـة أراضـيهم اسـتطاعوا تـوفير حاجتهم من المحاصيل الزراعية وعمت بلادهم سبل الرقي والرخاء والرفاه .

ولقد كان اعتماد الإنسان الأول على الري بالأمطـار وتطـور بـه الأمـر إلـى حفـر الآبار والقنوات وشق الجداول في المزارع والمسطحات الزراعية.

عرف في السودان كثير من طـرق الـري مثـل الـري المطـري والـري السـطحي والري بالطلمبات في المياه الجوفية وقد زاد الاهتمام فـي الآونـة الأخيـرة إلـى إتقـان الـري ورفع كفاءته لتقليل الفاقد في عملية الري .

وقد بدأ حديثاً إدخال نظام الري بالرش ليكـون بـديلاً للـري السـطحي فـي السـودان لري المزارع والحدائق والمسـطحات الخضـراء فـي أمـاكن الترفيـة وسـقاية النجيلـة فـي الاستادات وغيرها من المساحات .

2.1 الهدف من المشروع :

لقد ظهر في الآونة الأخيرة عدد من نظم الري الحديثـة ويعتبـر نظـام الـري بـالرش من أهم هذه النظم . ويهدف هذا المشروع لتصـميم وتصـنيع جهـاز بسـيط لسـقاية النجيلـة بزوايا رش متباينة . وقد تم اختبار الجهاز للتأكد من صلاحيته للعمل .

الفصل الثاني
الري والسقاية بالرش

الفصل الثاني : الري والسقاية بالرش

2.1 تعريف الري أو سقاية النبات :

الري بصورة عامة هو إمداد النبات أو الأرض بالماء لغرضين أساسيين :

أ. المحافظة على الرطوبة الأرضية خلال منطقة الجذور وذلك من خلال حدود ملاءمة احتياج النبات .

ب. المحافظة على درجة التركيز المناسبة بالأملاح الموجودة داخل منطقة انتشار الجذور لتجنب ما ينتج من زيادتها في تردي حالة النبات .

2.2 علاقة الماء بالنبات :

يحتاج النبات إلى الماء وذلك للآتي :

أ. لأنه يدخل في تركيب النبات بحوالي 75 % ويحتاجه للنمو .

ب. عملية النتح : يحدث أثناء النهار بوجود أشعة الشمس المباشرة كناتج لعملية التمثيل الضوئي التى يفقد خلالها النبات الماء ليكون الغذاء .

ج. يستعمل النبات الماء لإزالة الملوحة إلى ما بعد الجذور .

2.3 أساليب الري وسقاية النبات :

هنالك أساليب متعددة ومتعارف عليها في ري وسقاية المساحات المزروعة كطبيعة كل الأشياء فإن لكل أسلوب من هذه الأساليب بعض المزايا والعيوب التى من شأنها أن تؤثر على اقتصاديات المشروع .

2.3.1 العناصر الرئيسية التى تؤخذ في الاعتبار عند اختيار طريقة أو اسلوب سقاية وري النبات :

1. مدى وفرة المياه أو شحها للري أو نسبة الأملاح الذائبة فيها .
2. طبغرافية المنطقة المطلوب ريها .
3. بعد او قرب المياه الجوفية عن سطح الأرض ودرجة ملوحتها .
4. نوعية التربة ونسبة الأملاح فيها .
5. العوامل المناخية للمنطقة .

2.3.2الأساليب المتبعة للري :

بصفة عامة فإن مياه الري تعطي للمساحات المزروعة بأربعة أساليب رئيسية:

أ. الري السطحي .

ب. الري تحت السطحي .

ج. الري بالرشاشات .

د. الري بالتنقيط .

2.4 الري أو السقاية بالرش : Sprinkler Irrigation :

تركزت فكرة الري بالري على محاكاة تساقط الأمطار ويتم ذلك عن طريق دفع المياه تحت ضغطها من خلال فتحات (Pertorations) أو رشاشات (Sprinkler) في صورة رزاز على الأرض وبمعدل يكفي للوصول إلى المحتوي الرطوبي في منطقة نمو الجذور بالدرجة المطلوبة وبأقل فاقد لكمية المياه الضائعة بالرشح العميق ويلاءم نظام الري بالرش عديد من الظروف الحقلية وهو يصلح لرى معظم المحاصيل ومعظم الأراضي وذلك لمرونته الكبيرة التى تتميز بها أجهزة الري بالرش ولإمكانية التحكم في تشغيلها بكفاءة عالية .

2.4.1 مزايا طريقة الري بالرش :

هنالك العديد من المزايا لطريقة الري بالرش مقارنة مع طرق الري الأخرى .

1. الري بالرش لا يرتبط كثيراً بطبغرافية الأرض بل تستخدم أساساً في حالة الأرض الغير منبسطة التضاريس وبذلك يتم توفير تكاليف أعمال التسوية والتقصيب اللازمة في نظم الري الأخرى كما إن عملية التسوية بسبب إزالة الطبقة السطحية من الأرض وهي الطبقة الغنية نسبياً بالمواد الغذائية اللازمة لنمو النبات .
2. ذو كفاءة عالية لا تقل عن 85 % مما يمكن استخدامه في مناطق تعاني من شح المياه .
3. توفر مساحة الأرض الزراعية التى تشغلها مساقي المساحة المزروعة وبالتالي استبعاد الأماكن الملائمة لنمو الآفات .
4. توفر كميات كبيرة من الأسمدة والكيماويات التى كانت تضيع مع المياه الضائعة بالترشح العميق .

5. يمكن استخدامها في الأراضي ذات النفاذية العالية " أي عالية المسامية " حيث أن النفاذية العالية تسبب في حالة الري بالعمر (السطحي) ترشح كميات كبيرة من مياه الري بعيداً عن عمق نمو الجذور .

2.4.2 العوامل التى تحد من استعمال طريقة الري بالرش :

1. ينصح عدم استخدم الري بالرش في المناطق التى تتعرض إلى درجة رياح سرعتها (6-5m/s) وذلك بسبب عدم انتظام توزيع الرزاز وانخفاض كفاءة الري.
2. بسبب ارتفاع حرارة الهواء وانخفاض رطوبته النسبية تزيد من كمية التبخير للرزاز قبل وصوله لسطح الأرض .
3. استعمال الري بالرش يخشي من ارتفاع تركيز الأملاح في التربة الطينية .
4. يحتاج نظام الري بالرش إلى خبرة خاصة بالتشغيل .

2.5 المياه اللازمة للسقاية بالرش :

يفضل استعمال مياه خالية من الحمل العالق ، على ذلك فإنه من المستحسن استخدام مياه البحيرات والآبار وفي حالة استخدام مياه الترع والأنهار يستحسن استخدام مصفاة لحجز الحمل العالق والذي يؤدي بدوره إلى إنسداد الرشاشات ويمكن الحصول على الضغوط اللازمة لإتمام عملية الري بالرش إما من مصدر مياه مرتفع بالنسبة للأرض المراد سقايتها وفي هذه الحالة نحصل على الضغوط اللازمة . بتأثير قوة الجاذبية الأرضية ويسمي هذا النظام بـــ (Gravity Sprinkler) أو باستخدام طلمبات أو موتور في حالة ما إذا كانت الارض المراد ريها في مستوي المياه تقريباً .

في حالة استخدام طلمبات وكان مصدر المياه ترعة أو نهر فيفضل استخدام طلمبة طرد مركزية .

أما إذا كان مصدر المياه من بئر فيفضل استخدام طلمبة مغمورة أو توربين أو موتور .

2.6 بعض الاحتياطات اللازمة عند ضخ المياه لاستعمالها في الري بالرش:

تؤدي حبات الطي العالقة بالمياه إلى تآكل مروحة الرشاشات ايضاً لذلك يجب أن يكون مأخذ الطلمبات في حالة ضخ المياه من ترعة أو نهر مرتفعة بعض الشئ عن القاع وذلك لمنع دخول الطمي إلى الطلمبة .

استخدام المصافي له فائدة كبيرة في هذه الحالة ويمكن إدخال المياه أولاً إلى أحواض ترسيب المواد العالقة ثم تضخ بعد تنقيتها .

وفي حالة تصميم جهاز للري بالرش (الرشاشات) يجب أن تكون حجم جينات المياه مناسب حتى لا تتلف النبات عند ذلك ينصح بأخذ قيم مناسبة للضغط في ماسورة التوزيع تبعاً للضغط داخل الرشاش .

2.7 زراعة النجيلة :

تعتبر زراعة النجيلة من أهم الإضافات على تغيير واجهة المدن حيث دخلت النجيلة في زيادة القيمة الجمالية للمدن والمباني السكنية والحكومية الميادين والحدائق والمسطحات الخضراء فلا يخلو أي من هذه المؤسسات والمساكن من سطح أخضر الأمر الذي أدى إلى تطوير الشكل الحضاري للمدن بصورة عامة .

2.7.1 أهمية زراعة النجيلة :

1. اضفاء معلم جمالي على الساحات والحدائق .
2. تلطيف الأجواء بزيادة نسبة بخار الماء في الهواء الجوي .
3. تسهم في عملية تثبيت النتروجين .

2.7.2 خطوات زراعة النجيلة :

تمر زراعة النجيلة بعدة خطوات ابتداءاً من اختيار المساحة المناسبة وتسويتها لضمان توزيع مياه الري بصورة جيدة وتكسير الكتل الترابية إن وجدت بالإضافة إلى خلط التربة الغرين(القريرة) لتسهيل عملية امتصاص الماء والأملاح ثم تروى المساحة قبل زراعتها بالنجيلة وتركها حتى تخرج النباتات الغير مرغوب فيها ثم بعد ذلك تزال هذه الحشائش وتنثر بذور النجيلة على المساحة المطلوب زراعتها ، ويتم شتل النجيلة عليها .

2.7.3 طرق زراعة النجيلة :

هناك طريقتان أساسيتان لزراعة النجيلة :

1/ عن طريق الشتل :

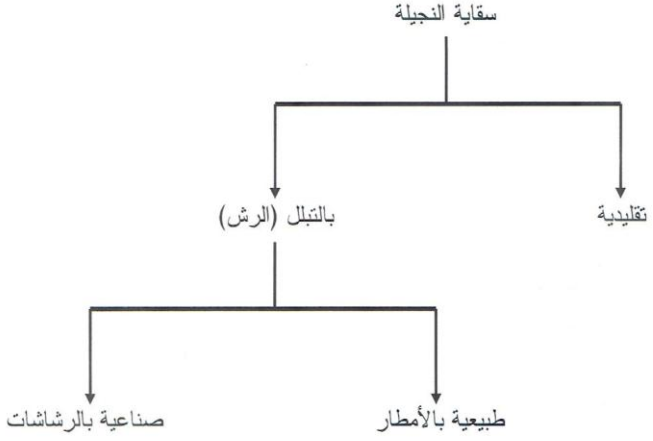
في هذه الطريقة توضع بذور النجيلة في أكياس معدة لذلك وتترك حتى تصل مرحلة النمو ثم بعد ذلك يتم شتلها على الأرض ويراعي في هذه الطريقة البعد بين الشتلات وخو يجب أن لا يزيد عن 40 cm كما يراعي عدد الشتلات في المتر الواحد وتقدر بعشرة شتلات في المتر المربع .

2/ الزراعة المباشرة (البذر) :

في هذه الطريقة يتم زراعة النجيلة على الأرض مباشرة عن طريق نثر البذور في الأرض المراد زراعتها بالنجيلة والعمل على ريها حتى تنمو يجب في هذه الطريقة مراعاة كمية البذور المناسبة مع المساحة المختارة وضمان توزيع البذور على جميع المساحة بالتساوي .

2.7.4 سقاية النجيلة :

هناك عدة طرق لسقاية النجيلة منها الطريقة التقليدية وهي غمر حوض النجيلة بالماء ولها عدة مساوي حيث تؤدي إلى توالد الحشرات وغسل الأملاح من التربة وطريقة التبلل والرش وهي إما طبيعية عن طريق الأمطار أو صناعية عن طريق الأجهزة والرشاشات . تسقي النجيلة في فترة تصل إلى 3 ريات في الأسبوع (يوم بعد يوم) . والشكل رقم (2.1) أدناه يوضح الطرق المستخدمة في سقاية النجيلة .



شكل (2.1) الطرق المستخدمة لسقاية النجيلة

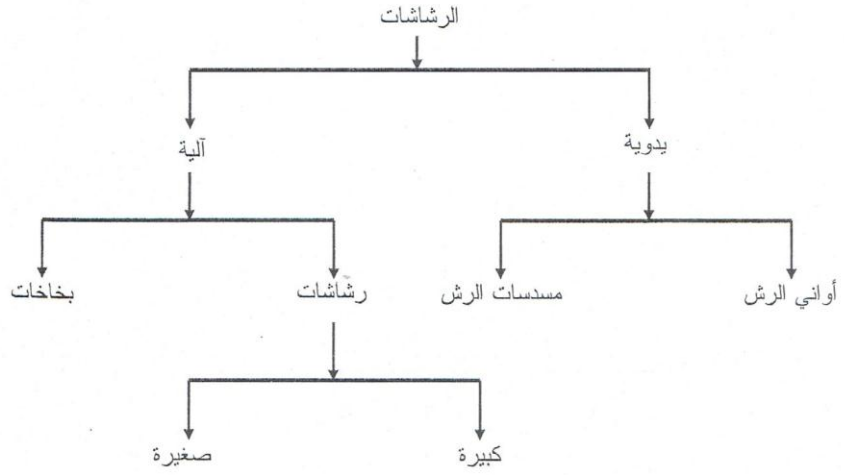
الفصل الثالث
أنواع الرشاشات المستخدمة في سقاية النجيلة

الفصل الثالث : أنواع الرشاشات المستخدمة في سقاية النجيلة

3.1 الرشاشات :

هي عبارة عن أجهزة تستخدم في ترزيز المياه ونثرها على النبات المعني بالتساقط محاكاة لما يحدث عن هطول الأمطار في مناطقها .

تنقسم الرشاشات إلى عدة أنواع كما مبين في المخطط أدناه :



شكل (2.2) أنواع الرشاشات

3.1.1 الرشاشات اليدوية :

وهي عبارة عن أجهزة ومعدات تقليدية تستخدم في ري وسقاية المساحات الصغيرة وهي نوعان رئيسيان هما :

1/ أواني الرش :

وهي عبارة عن طريقة تقليدية قديمة تستخدم في ري الزهور وسقاية النجيلة في مساحات محدودة أو أحواض وهي في أبسط أشكالها عبارة عن وعاء في شكل إبريق ينتهي هذا الوعاء بطنبور به ثقوب عديدة في نهايته تعمل هذه الثقوب والفتحات على نثر الماء على النبات وترزيته ، تستخدم هذه الطريقة في الحدائق المنزلية والمشاتل الصغيرة.

2/ مسدسات الرش :

عبارة عن أجهزة تشبه إلى حد ما تلك المستخدمة في عمليات الإطفاء . ومسدس الرش عبارة عن جهاز يوصل إلى مصدر مياه بضغط عالي يحتوي على مجاري داخلية تنتهي هذه المجاري بثقوب صغيرة عند الضغط على زناد المسدس تفتح المجاري الداخلية ويجبر الماء على المرور على الفونية المثبتة في نهاية المسدس .

تستخدم المسدسات في الميادين الصغيرة في المدارس والجامعات والحدائق المنزلية أو في حالة وجود نبات مع النجيلة لا يحتمل أن يرش عليه بالماء .

3.1.2 مزايا الرشاشات اليدوية :

1. يعتبر هذا النوع من الرشاشات غير مكلف مادياً .
2. بسيط التكوين وغير معقد .
3. لا يحتاج لعملية صيانة لقلة الأعطال وبساطة التكوين .

3.1.3 عيوب الرشاشات اليدوية :

1. مجهدة بالنسبة للعامل .
2. يستخدم في مساحات صغيرة جداً .
3. غير عملية (ليست ذات كفاءة عالية) .
4. تستغرق زمن طويل في الري .

3.2 الرشاشات الآلية :

في هذا النوع من الرشاشات تكون طريقة العمل شبه آلية أو أوتوماتيكية حيث تعمل غالباً هذه الأجهزة تلقائياً عن طريق ضغط الماء لوجود أجزاء داخلية تعمل على تنظيم الرش وهي نوعان رشاشات وبخاخات .

1/ الرشاشات :

وهي تنقسم إلى نوعين أساسيين رشاشات كبيرة ورشاشات صغيرة حسب حجم التصريف للرشاشات .

أ/ الرشاشات الكبيرة بزوايا رش متباينة :

تعمل هذه النوعية من الرشاشات عن طريق النابض(ياي) والموزع وعصاة الضبط (سقاطة) .

طريقة العمل :

يقوم النابض بالتحكم في ضغط الماء القادم من المصدر (مضخة – موتور) ويقوم الموزع بفتح الزاوية المطلوبة حسب ظروف التشغيل وضع الرشاش بالنسبة للمساحة المزروعة (360° – 180° وهكذا) .

- 360° إذا كان الرشاش في وسط المساحة المزروعة .
- 180° إذا كان في أحد أطراف المساحة المزروعة .

سميت بالرشاشات الكبيرة لأنها تعطي قيمة رفع عالية تصل إلى أكبر من 15m على حسب ضغط الماء من المصدر ..

يستخدم هذا النوع الرشاشات في المساحات الكبيرة مثل الاستادات والحدائق والساحات الترفيهية .

عيوب الرشاش الآلية الصغيرة والكبيرة بزوايا متباينة :

1. عالية الثمن .
2. تحتاج إلى مهارة عالية في تركيبها .
3. لا يمكن صيانتها بالاستغناء عن الجزء المعطل .
4. تحتاج إلى مضخات وموتورات ذات قدرة كبيرة .

مزايا هذا النوع من الرشاشات :

1. ذات كفاءة عالية في سقاية النبات .
2. تستخدم في المساحات الكبيرة .
3. لا تستغرق زمن كبير في إتمام عملية الري .

ب/ الرشاشات الصغيرة :

تعمل بنظام ونظرية تشغيل الرشاشات الكبيرة إلا أنها يعطي قيمة رفع صغيرة أقل من 15m حسب الضغط القادم من المصدر .

يستخدم هذا النوع من الرشاشات في سقاية الحدائق المنزلية والساحات الصغيرة .

2/ البخاخات :

يعتبر هذا النوع من الرشاشات من أبسط التصاميم في هذا المجال وهو عبارة عن أسطوانة بها مجاري أو فتحات معينة لمرور المياه من آخرها وليس بها أي أجزاء داخلية متحركة حركة دائرية كما في الرشاشات الكبيرة . يصمم البخاخ على زاوية رش واحدة لا يمكن تعديلها على غير الزاوية التى صمم عليها .

يربط البخاخ مباشرة مع مصدر المياه (خرطوم المياه) عن طريق اطواق أو عن طريق (جلب حاكمة).

هذا النوع من الرشاشات يعطي مساحة دفع صغيرة جداً يستخدم في حدائق المؤسسات ذات المساحات الصغيرة .

المكونات :

يتكون من اسطوانة خارجة وهي بمثابة الوعاء الذي بداخله باقي المكونات تبدأ هذه الأسطوانة بفتحة دخول الماء من المصدر وتنتهي بنهاية مريلة بها فتحات صغيرة لخروج الماء عبرها الماء الخارج عبر الفتحات في نهاية الرشاش .

طريقة العمل :

يدخل الماء من المصدر تحت ضغط عالي عبر فتحة دخول الماء يعمل جزء من الماء على التأثير على كزازة الياي حيث يضغطه إلى أعلى ليعمل على فتح الفتحات ويدخل الجزء الأكبر من الماء عبر الاسطوانة الصغيرة التى تنتهي بفتحات معمولة بزوايا معينة .

يجبر الضغط العالي للماء على انكماش الياي مما يزيد الضغط على الفتحات ويزيد من قطر الفتحات وهذا بدوره يعطي قوة رفع عالية تصل إلى مسافات أكبر .

إذا كان ضغط الماء غير كافي للتأثير على الياي فإن كفاءة الرشاش تقل ولا يعطي الوظيفة المطلوبة منه .

يجب أن يوصل بمضخة أو موتور كهربي ليعطي الضغط المطلوب وزيادة الكفاءة .

عيوب الرشاشات الآلية :

البخاخات :

من أكبر العيوب في هذا النوع من الرشاشات :

1. لا يمكن إعادة ضبطها للعمل بزاوية غير الزاوية المصمم عليها .
2. حدوث برود في الياي (يفقد كزارته) بكثرة الاستعمال .
3. كسر الجلبة الحاكمة .
4. قفل الفتحات .
5. حدوث تشققات في جسم الرشاش نتيجة للضغط العالي عند وجود فتحة مغلقة .

مزايا البخاخات :

1. يعتبر هذا النوع من الرشاشات رخيص الثمن .
2. سهل الاستعمال .
3. لا يحتاج إلى مهارة عالية في تركيبه .
4. قليل الأعطال .
5. نتيجة لصناعته من البلاستيك فهو غالباً غير قابل للصدأ والتآكل .

الفصل الرابع
تصميم وتصنيع الجهاز
موضوع البحث

الفصل الرابع : تصميم وتصنيع الجهاز موضوع البحث

4.1 الحلول والخيارات :

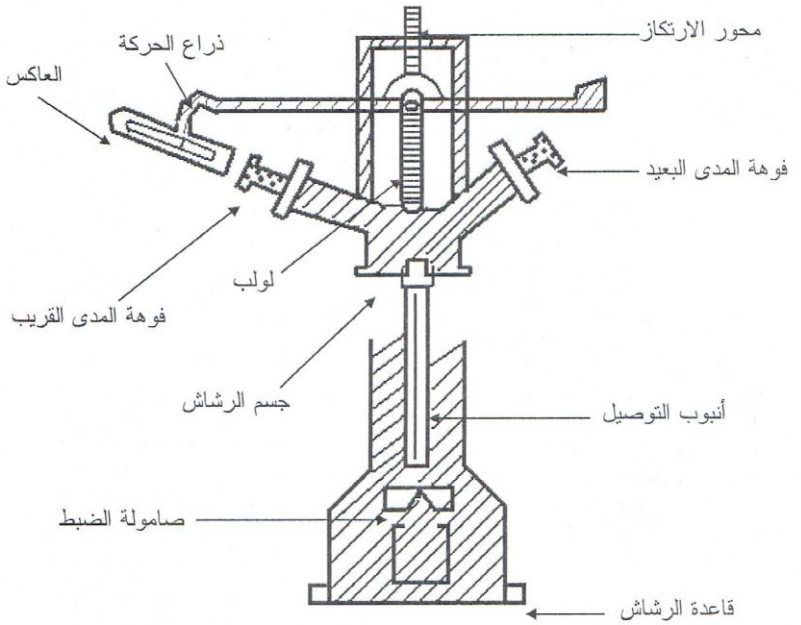
الحل الأول :

4.1.1 الرشاشات الترددية :

هذا النوع من الرشاشات الآلية مجهز بعاكس على شكل ريشة تصنع عادة من اللدائن مثبتة على أحد جانبي ذراع الحركة وله فوهتان فوهة للمدى القريب وفوهة للمدى البعيد .

طريقة العمل :

عندما تتدفق المياه من فوهة المدى القريب يتقدم بعاكس بحيث يتحرك العاكس دائرياً مبتعداً عن الفوهة ويتحرك الجهاز معه بعيداً عن جسم الرشاش إلى وضع ما ويرتد معه العاكس بفضل شد اللولب إلى ناحية الفوهة ثانية ليصطدم بذراع جسم الرشاش دافعاً إياه في حركة دائرية جزئية وبعد ذلك يبدأ العاكس في الابتعاد عن فوهة الرشاش مرة ثانية لتتكرر العملية وبذلك يتحرك الرشاش حركة ترددية في شكل دوران متقطع . الشكل رقم (4.1) أدناه يوضح مقطع خلال رشاش ترددي .



الشكل (1-4) يوضح مقطع خلال الرشاش الترددي

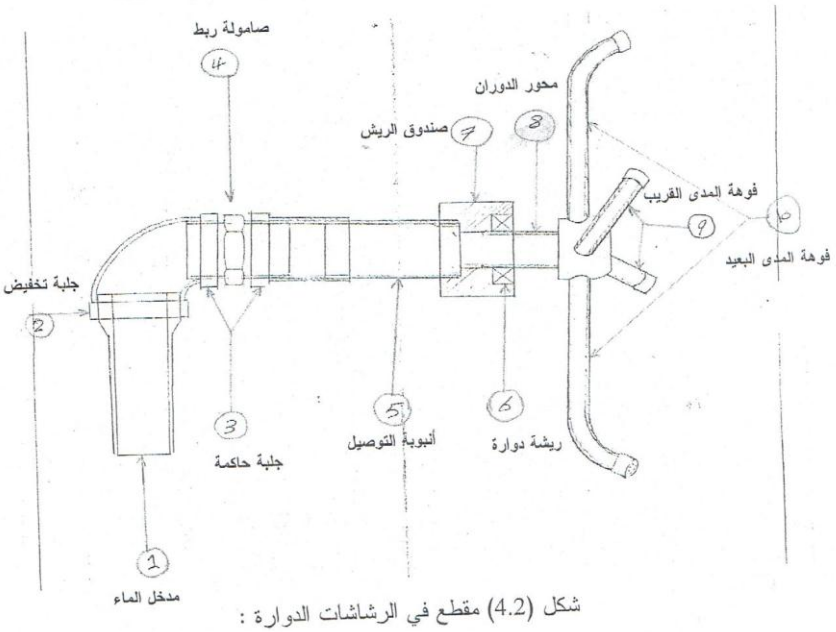
4.1.2 الحل الثاني :

الرشاشات الدوارة (اللفافة) :

تعتبر من أهم الرشاشات لانتشار استعمالها في نظام الري بالرش وفي معظم أجهزة السقاية بالرش .

طريقة العمل :

تدور الرشاشات اللفافة حول محور رأسي نتيجة لعزم اندفاع الماء من الفوهة إلى قاعدة الرشاش التى توجد بها مجاري تناب من خلالها المياه المتدفقة مما يتسبب في الحركة الدورانية للرشاش .الشكل رقم (4.2) يوضح مقطع خلال الرشاشات الدوارة .



شكل (4.2) مقطع في الرشاشات الدوارة :

4.1.3 الحل الثالث :

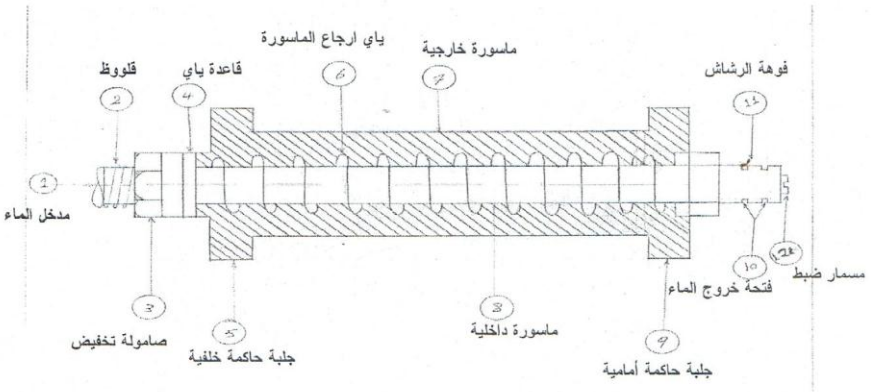
الرشاش البسيط ذو الفونية المثبتة .

المكونات :

- ماسورة بقطر " 1.25 خارجية .
- ماسورة داخلية بقطر " 0.5 .
- ياي داخلي بقطر " $\frac{3}{4}$
- فوهة دائرية بقطر " 0.5 تحتوي على فتحات بزوايا متباينة من صفر إلى °90.

طريقة العمل :

تدخل المياه عبر الفتحة الرئيسة للرشاش يعمل العزم الناتج من ضغط المياه على التأثير على الياي المركب على الماسورة الداخلية التي تحمل الفوهة في أعلاها مما يجبرها للإرتفاع إلى أعلى سامحاً للمياه بالتدفق عبر الفتحات الموجودة على الفوهة بزوايا متباينة . الشكل رقم (4.3) أدناه يوضح مقطع خلال الرشاش البسيط.



شكل (4.3) يوضح الرشاش البسيط

4.2 تقييم الحلول :

العامل	الحل الأول	الحل الثاني	الحل الثالث
التكلفة	عالي التكلفة	متوسط	غير مكلف
المكونات	كثيرة	متوسطة	بسيطة
الشكل	معقد جداً	معقد نسبياً	بسيط الشكل
التصنيع	صعب التصنيع	صعب التصنيع نسبياً	سهل التصنيع
الصيانة	لا يمكن صيانته	الصيانة مكلفة وصعبة	لا يحتاج إلى صيانة كثيرة

من خلال المقارنة في الجدول أعلاه تم اختيار الحل الثالث من بين الحلول المتاحة .

4.3 تصميم الحل الأفضل (الجهاز موضوع البحث) :

4.3.1 حساب السعة الكلية للجهاز :

ايجاد السعة الكلية للجهاز المراد تصنيعه أي معرفة كمية المياه التى تنطلق من الفوهة في زمن التشغيل للسقية الواحدة ولايجاد السعة الكلية يجب تحديد العوامل الآتية :

I. مساحة الأرض المراد سقايتها .

II. أقصى معدل استهلاك مائي للنجيلة في اليوم حتى يتمكن الجهاز من الوفاء باحتياجات النجيلة في الأوقات الحرجة .

$$\text{كفاءة الري المتوقعة} = \frac{\text{كمية المياه التى تتسرب وتحفظ في قطاع التربة}}{\text{التصرف الكلي للرشاش}} \qquad (4.1)$$

III . فترة الري : وهي المدة التى تفصل بين الريتين المتتاليتين .

$$\text{فترة الري} = \frac{\text{الماء سهل التيسير}}{\text{أقصى استهلاك مائي للنجيلة}} \qquad (4.2)$$

$$\text{عمق الماء المنطلق من الرشاش} = \frac{\text{عمق الماء اللازم لإعطائه للتربة}}{\text{كفاءة الري}}$$

$$= \frac{\text{الماء سهل التيسير}}{\text{كفاءة الري}} \qquad (4.3)$$

V. معدل عدد سعات عمل الرشاش :

تقدر عدد ساعات التشغيل أثناء الري بقسمة عمق الماء المنطلق على معدل اعطاء هذا الماء في الساعة الواحدة .

وبناءاً على ما سبق فإن السعة الكلية للجهاز يمكن تقديرها تبعاً للمعادلة الآتية :

$$Q = \frac{Ad}{Th} \rightarrow (4-4)$$

حيث أن :

$Q \equiv$ التصريف الكلي (m^3/s)

$A \equiv$ المساحة (m^2)

$d \equiv$ عمق المياه للرية الواحدة (m) .

$T \equiv$ عدد ساعات التشغيل .

$h \equiv$ فترة الري

4.3.2 تصميم الفوهة للرشاش :

تعتبر الفوهة من أهم مكونات الرشاش حيث يستخدم الرشاش كعنصر أساسي في نظام الري بالرش حيث تتدفق المياه من فوهة الرشاش بتصريف معين يتوقف على مساحة فوهة الرشاش وضغط التشغيل وفقاً للمعادلة الآتية :

$$Q = Cd\, a\sqrt{2gP}$$

$Q \equiv$ التصريف الكلي (m^3/s)

$a \equiv$ مساحة فوهة الرشاش

$P \equiv$ ضغط المياه عند فوهة الرشاش .

$g \equiv$ عجلة الجاذبية الأرضية .

$Cd \equiv$ معامل التصريف ويتم تحديده عملياً أو يؤخذ من منحيات الأداء التي تعطيها الجهات المصنعة للجهاز .

4.3.3 الحسابات :

حساب مساحة فوهة الرشاش (a) :

$$a = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi 0.122^2}{4}$$

مساحة فوهة الرشاش $a = 0.01178 m^2$

حساب ضغط المياه عند فوهة الرشاش :

حيث h = 5m

$$P = 10^3 * 9.81 * 5 = 49.05 bar$$

حساب كمية التصريف للمياه الخارجة من فوهة الرشاش : Q

حيث Cd = 0.05

$$Q = cd\, a\sqrt{2gP}$$
$$Q = 0.05 * \sqrt{2 * 9.81 * 49.05}$$
$$\therefore Q = 15.5 m^2/s$$

حساب المساحة المزروعة بالنجيلة :

حيث: $d = 5m \equiv$ قطر دائرة عمل الرشاش :

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi * 5^2}{4} = 19.63 m$$

حساب السعة الكلية :

$$Q = \frac{Ab}{Th}$$

حساب عمق المياه للرية الواحدة :

بالرجوع للمختصين في محطة أبحاث الحديبة وجد ان الارتفاع المناسب لري النجيلة (0.1 m – 10 cm) ومناها نجد حجم الماء اللازم للرية الواحدة هو :

$$0.1 * 19.63 = 1.964$$
$$\approx = 2 m^3$$

لذلك وجد أن مواعيد الرية الواحدة كل يـومين ومنهـا نجـد أن كميـة المـاء اللازمـة في اليوم هي :

$$\frac{2}{2} = 1m^3 / day$$

بالرجوع للإخوة المختصين في وزارة الزراعة وجـد أن متوسـط تشـغيل المضـخات 10 ساعات يومياً وعليه فإن كمية المياه اللازمة لمساحة $19.63\ m^3$ هي :

$$0.1/m^3/h = \frac{1}{10}$$

حساب كفاءة الري :

$$\text{كفاءة الري} = \frac{\text{كمية المياه التى تسرب وتحفظ بالتربة}}{\text{التصريف الكلي للرشاش}}$$

$Q \equiv$ التصريف الكلي للرشاش = $15.5\ m^3/s$.

بالرجوع لمحطة أبحاث الحديبة وجد أن كميـة المياه التـى تسـرب وتحفـظ بالتربـة القرير هي 11.5 m

$$\text{عليه فإن نقاء الري} = \frac{11.5}{15.5} * 100 = 74\%$$

حساب عمق الماء المنطلق من الرشاش :

$$\text{فترة الري} = \frac{\text{الماء سهل التيسير}}{\text{أقصى استهلاك مائي للنجلية}}$$

فترة الري = بالرجوع إلـى المختصـين فـي وزارة الزراعـة وجـد أن فتـرة الـري تعادل 48 ساعة وأقصى استهلاك مائي للنجيلة في m^3 = 10 لتر .

ولمساحة $19.63\ m^2$ أقصى استهلاك =

$$10 * 19.63 = 196.3m^3$$

الماء سهل التيسير = فترة الري × أقصي استهلاك

48 * 196.63 =

عمق الماء المنطلق من الرشاش = الماء سهل التيسير / كفاءة الري

$$\frac{0.157}{0.771} = 0.21m$$

حساب كزازة الياي :

$$k = \frac{f}{x}$$

$$P = 49.05 \times 10^5 \, N/m^2$$

$$x = 5cm = 0.05m$$

$$D = 1.25'' = 1.25 \times 25.4 = 31.75mm$$

$$D = 0.03175 \, m$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \times 0.03175^{\,2}}{4}$$

$$A = 7.917 \times 10^{-4} m^2$$

$$F = P \times A$$

$$= 49.05 \times 10^5 \times 7.917 \times 10^{-4}$$

$$F = 3.883 \times 10^3 N$$

$$= 3.883 KN$$

$$K = \frac{f}{X} = \frac{3.883 \times 10^3}{0.05}$$

$$= 77.7 \times 10^3 N/m$$

حيث f ≡ القوة

K ≡ كزازة الياي

X ≡ مقدار صعود الياي

4.4 تصنيع الجهاز موضوع البحث :

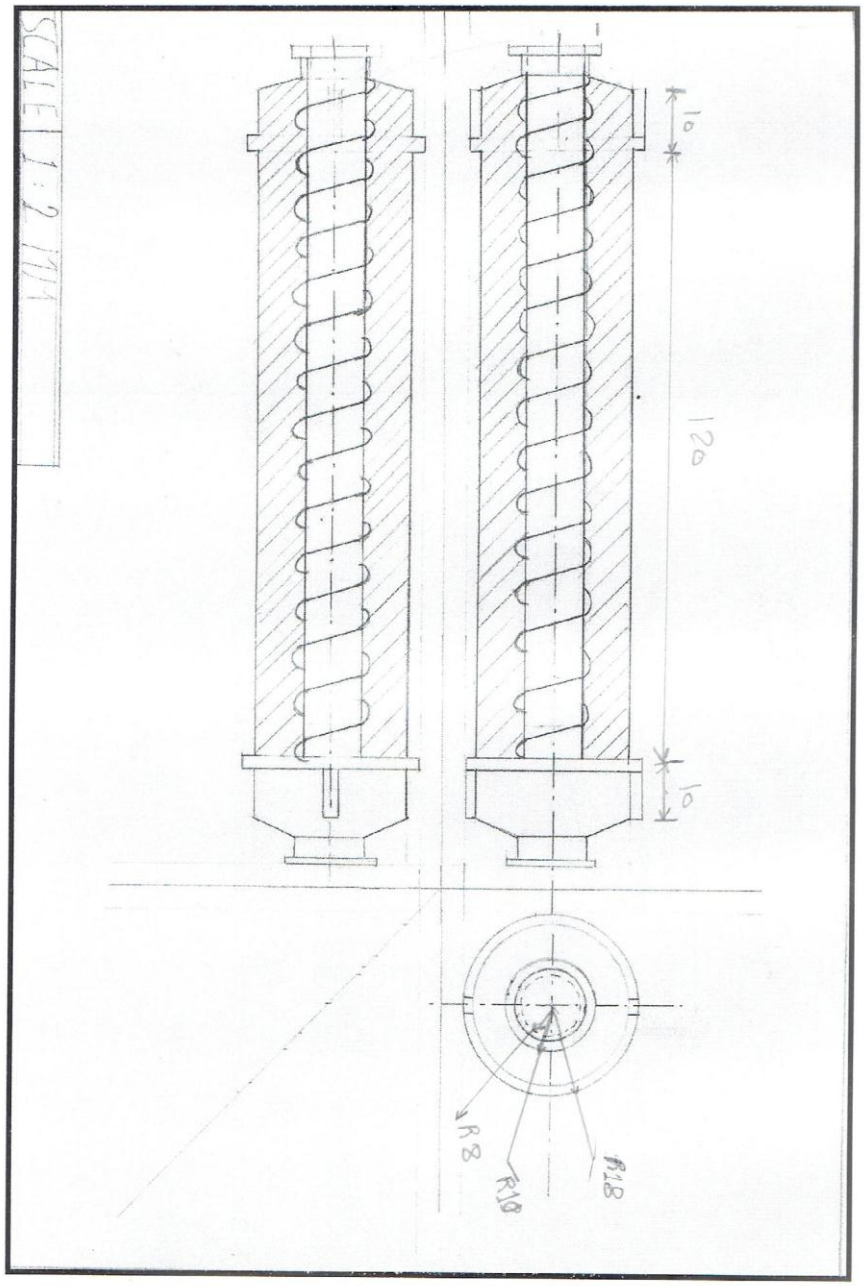
4.4.1 مراحل التصنيع :

1. تم قطع ماسورة القلفنايز بقطر 1.25" .
2. عمل قلووظ خارجي على جانبي الماسورة .
3. قطع الماسورة B.V.C بطول مناسب .
4. عمل قلووظ خارجي وربط الفوهة عليها .
5. تثبيت قاعدة الياي على الماسورة B.V.C عن طريق اللحام البارد أو الكبس .
6. عملية تسوية للاجزاء الزائدة في المواسير عقب عملية القطع عن طريق تثبيت المواسير على المنجلة وعمل برادة عليها عن طريق المبرد .

4.4.2 التركيب والتجميع :

1. لف القلووظ بمانع التسريب (شريط موية) لربط 2 جلبة مخفضة 1.25" - 0.75" .
2. ربط بوش لتخفيض جانب دخول الماء من 0.75" - 0.5" وربط نبل 0.5 لمصدر المياه .
3. تجميع الماسورة B.V.C داخل الياي إلى داخل ماسورة القلفنايز (1.25") .
4. ربط الفونية والجبلة - تثبيت الياي والماسورة وتحكيم الياي من أعلى بواسطة الجلبة .

4.4.3 رسم هندسي للجهاز موضوع البحث :



الفصل الخامس
المناقشة والخاتمة

الفصل الخامس

المناقشة والخاتمة

5.1 المناقشة والنتائج :

بعد ان تم تصنيع الجهاز موضوع البحث أجريت عليه عدة تجارب لاختبار الأداء لمعرفة كفاءته والمساحة التى تسقي بواسطته .

وقد أثبت هذا الجهاز كفاءة علية مقارنة مع الأجهزة المطروحة في السوق ووجد انه صالح لرى مساحة تقدر بحوالي $20\ m^2$.

يختلف هذا الجهاز عن بقية الأجهزة الموجودة في السوق على أنه يمكن ضبطه على عدة زوايا تشغيل .

بعد عمليات التجارب المتكررة للجهاز تم حساب متوسط الفواقد وحساب كفاءة الري وهي تقدر بـ 74% وحساب عمق الماء المنطلق من فوهة الرشاش وحساب التصريف الكلي للجهاز .

وبناءاً على هذه النتائج يعتبر هذا الجهاز صالح للعمل من دون أي معوقات وبكفاءة تكفي لضخ المياه طيلة فترة الري المطلوبة .

5.2 الخاتمة :

لقد تم خلال هذا البحث دراسة أنظمة الري المختلفة والأنواع المتباينة للرشاشات حيث أن هنالك حاجة ملحة جداً لمثل هذا النوع من التكنولوجيا وذلك لترشيد استهلاك الماء بالنسبة لري النباتات .

لقم تم في هذه الدراسة تصميم وتصنيع رشاش بسيط في تصميمه وتصنيعه وصيانته بتكلفة رأسمالية صغيرة جداً وقد تم إجراء اختبارات التشغيل عليه وأظهر كفاءة عالية في الأداء مقارنة بتلك الأجهزة التى يتم استيرادها بأموال طائلة بالعملة الصعبة .

عليه يمكن تصنيع مثل هـذه الأجهـزة محليـاً وبتكلفـة تعـادل قيمـة قليلـة بالنسـبة للأجهزة المستوردة .

ومن التوصيات التى يمكن وضعها في هذه المرحلة :

1. إجراء دراسة جدوى اقتصادية قبل اتخاذ القرار .
2. اعداد كادر مؤهل لإجراء عملية التصنيع والتشغيل والتركيب والصيانة .
3. دراسة الآثار الناتجة من التبخر .

المراجع

1/ د. فؤاد القواسمي . د. محمد قدري
الآلات الزراعية رقم المقرر 2318 .
إعداد المادة العلمية .

2/ د. محمود حسان عبد العزيز .
أساسيات هندسة الري والصرف .

3/ د. محمد حمد الوهيبي .
العلاقات المائية في النبات .

4/ د. منير عزيز .
د. سيد أحمد التميمي .
د. نصري حداد .
المحاصيل الحقلية .

5/ بروفسير : حامد برهان .
د. تاج الدين الشيخ هجو .
أساسيات انتاج المحاصيل .

عليه يمكن تصنيع مثل هـذه الأجهـزة محليـاً وبتكلفـة تعـادل قيمـة قليلـة بالنسـبة للأجهزة المستوردة .

ومن التوصيات التى يمكن وضعها في هذه المرحلة :

1. إجراء دراسة جدوى اقتصادية قبل اتخاذ القرار .
2. اعداد كادر مؤهل لإجراء عملية التصنيع والتشغيل والتركيب والصيانة .
3. دراسة الآثار الناتجة من التبخر .

المراجع

1/ د. فؤاد القواسمي . د. محمد قدري
الآلات الزراعية رقم المقرر 2318 .
إعداد المادة العلمية .

2/ د. محمود حسان عبد العزيز .
أساسيات هندسة الري والصرف .

3/ د. محمد حمد الوهيبي .
العلاقات المائية في النبات .

4/ د. منير عزيز .
د. سيد أحمد التميمي .
د. نصري حداد .
المحاصيل الحقلية .

5/ بروفسير : حامد برهان .
د. تاج الدين الشيخ هجو .
أساسيات انتاج المحاصيل .