دراسة العوامل المؤثرة على اداء المرشة الظهرية .

نصر سالم حسن

قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة – جامعة ديالى .

الخلاصة

نفذت هذه التجربة في إحدى حقول محافظة ديـالى خـلال الموسـم الـشتوي لعـام 2010 واستخدمت المرشة الظهرية لدراسة تاثيرمستويين من كل من قطرانبوب ذراع يدة الرش4 و 7 ملـم وعدد ضربات يدة المضخة 6 و8 ضربة وزاوية ميل ذراع يدة الرش تحت الأفق 5 و45 درجة في الصفات المدروسة المتمثلة بتصريف المرشة والعرض الشغال والانتاجية العمليـة وحجـم المحلـول للدونم الواحد وباستخدام تجربة عاملية بتصميم القطاعات كاملة التعشية RCBD وبثلاثة مكررات .تم تحليل النتائج احصائيا واختبرت المتوسطات وفق اختبارأقـل فـرق معنـوي LSDعنـد مـستوى احتمالية 0.05 وظهروجود تاثيرات مختلفة للعوامل في الصفات المدروسة, فقداعطى قطرانبوب ذراع الرش7 ملم تفوقا معنويا في تسجيل اعلى القيم في صـفات تـصريف المرشـة والعـرض الـشغال والانتاجية العملية. اماعدد ضربات يدة مضخة الرش فقد حققت 8 ضربات في الدقيقة تفوقا في تسجيل اعلى القيم في صفات التصريف والعرض الشغال والانتاجية في حين لم تتاثر كمية حجـم المحلـول للدونم الواحد معنويا بهذا العامل .اما زاوية ميل ذراع يدة الرش عن الافق فقـد حققـت الزاويـة 5 درجات تفوقـا معنويا في تسجيل أعلى القيم في صفتي العرض الشغال والإنتاجية في حين سجلت الزاوية45 درجة أعلى تصريف واكبر كمية لحجم المحلول في الدونم الواحد. ومن التداخل الثلاثـي تداخل قطر أنبوب ذراع الرش7 ملم وعدد ضربات8 ضربات وزاوية ميل ذراع الرش عن الأفق45 درجـة سجل أعلى تصريف للمرشة في حين أن تداخل قطر أنبوب ذراع يدة الرش 7 ملم وعدد ضربات8 ضربات وزاوية ميل5 درجة اعطى اعلى عرض شغال واعلى انتاجية.ومن التداخل بـين قطر انبوب ذراع يدة الرش4 ملم وعدد ضربات 6 ضربات وزاوية ميل ذراع الرش45 درجة سجل أعلى قيمة لكمية حجم المحلول للدونم الواحد.

المقدمة

ازداد تقسيم المساحات الزراعية الكبيرة الى مساحات صغيرة وانتشار المشاتل والزراعـة المحميـة وازداد الاهتمام بالحدائق العامة والمنزلية مماشجع المزارعين والمواطنين بصورة عامة الى اسـتخدام المرشة الظهرية لرخص ثمنها وتوفرها باحجام مختلفة وسهولة تشغيلها وقلة تكاليف صيانتها بالاضافة الى امكانية استخدامها في مجالات متعددة كرش المبيدات والاسمدة ومحسنات التربة وغسل الاشـجار وغيرها من الاعمال ، ويعاني المزارعون من صعوبة تعييرها بسبب محدودية سرعة العامل القـائم بالعمل,لذا لابد من ايجاد التوليفات المناسبة بين العوامل المختلفة المؤثرة على اداء المرشة. حيث اكد الصباغ (1990) ان مقدار الضغط المسلط على السائل يعتمد على عدد الضربات لـذراع المـضخة اليدوي نحو الاعلى والاسفل ، بين علي(1988) ان مقدار تذرية السائل يتوقف على مقـدار الـضغط وان زيادته الى حد معين يؤدي الى زيادة الرذاذ الناعم المتطاير.

تاريخ استلام البحث 20 / 5 / 2010 .

تاريخ قبول النشر 11 / 1 / 2011 .

وأكد العوضي (1977)أن انخفاض الضغط في الأنابيب يتأثر بعدة عوامل منهـا سـرعة الجريـان وخشونة السطح الداخلي وطول وقطر الأنبوب وكثافة ولزوجة السائل. وبين اللطيف(1988)أنه عندما يجري الماء في أنابيب مملوءة وتحت ضغط فإن العلاقة تصبح معقدة بسبب الاحتكاك وتعتمد ضائعات الاحتكاك على عوامل هي سرعة الجريان وحجم الأنبوب وخشونة السطح الداخلي وطول الأنبـوب ، أوضح الدهان(1981) انه كنتيجة لحركة السوائل في الأنابيب يحصل فقدان في الضغط نتيجة لفعـل عوامل عديدة منها طول وقطر الأنبوب وسرعة السائل ولزوجته وكمية الماء المضخوخة وكذلك طبقة جريان السائل في هذه الأنابيب الذي يحدد بقيمة رقم رينولد ، وبين الملائكة(1982)أن زيادة في طاقة الضغط أو الارتفاع أو السرعة على خط الانسياب لابد أن يرافقها نقص في إحدى الطاقتين أو كليهما بحيث حصيلة التغيير تـساوي صـفرا لان الطاقـة لا يمكـن أن تفنـى أو تـستحدث . وأوضـح السحيباني(1997)انه عند خروج السائل المضغوط من فوهة النوزل فانه سوف يواجه مقاومـة مـن الهواء المواجه له ينتج عنه تكسر السائل إلى قطيرات صغيرة لتحصل عملية التذرية.وبينـت شـركة Ciba(1995) أن مقدار التصريف يتغيـر بتغيـر الجـذر التربيعـي للـضغط . وأكـد الخفـاف وآخرون(1981)أن الإنتاجية تعتمد على السرعة العملية وعرض الشغال للآلـة وان زيـادة هـذين العاملين أو كليهما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية . وبين الطحان (1991) إن معدل أداء الرش يتوقـف على السرعة الأرضية للآلة واتساع الرش . في حين أشار الشريف(1994)إلى أن العرض الـشغال الفعلي للرش الأرضي يمثل العرض الذي يعطي اكبر مسافة لمـادة الـرش.وأكـدت شـركة Ciba (1995) أن كمية حجم السائل المجهز للدونم يعتمد على مقدار تصريف المرشة والعـرض الـشغال وسرعة الرش العملية. لذا استهدف البحث اختبار تأثير قطر أنبوب يدة الرش وعدد ضـربات يـدة المضخة وزاوية ميل ذراع يدة الرش تحت الأفق على تصريف وعرض الشغال وإنتاجيـة المرشـة وكمية المحلول الواجب إضافتها للدونم بما يحقق أفضل أداء للمرشة .

المواد وطرائق البحث

تم استخراج سرعة العامل النظرية والعملية والكفاءة الحقلية باعتماد عامل واحد طول فترة التجربـة باعتبار ان لكل شخص معامل خطوة ثابت ولكنه يختلف من شخص الى اخر .تـم حـساب الـسرعة النظرية بوضع اشارة على ارض مبلطة وجعل العامل يسير لزمن قدره دقيقة واحدة باستعمال سـاعة توقيت وبعد انتهاء الدقيقة وضع خط اخر على مسار العمل و قيست المسافة مابين الخطين ومن ثـم استخراج السرعة النظرية وبنفس الطريقة تم حساب السرعة العملية في الحقل وبعدها تـم اسـتخراج الكفاءة الحقلية .

طريقة عمل المرشة :- تعمل هذه المرشة من خلال سحب المحلول من خزان المرشة سعة 16لتـرا بمضخة مكبسية يتم تشغيلها يدويا ويمتد ذراع تشغيلها تحت ذراع العامل ليـسهل تحريكـه باحـدى اليدين(اليسرى غالبا) وتمسك الاخرى بذراع الرش. وتم التحكم ببدء وايقاف عملية الرش عن طريـق صمام في قبضة يدة الرش(الدوسري ، 2007 ; الصباغ ، 1990).

اختبار المرشة قبل اجراء التجربة:- تم اجراء عدة اختبارات على المرشة قبل استعمالها للتاكد مـن صلاحيتها للقيام بالعمل المطلوب منها من خلال ملئ المرشة بالماء الى مستوى معين ومن ثم تحريك اليدة الجانبية لعدة ضربات ورش جزء من المحلول والتاكد من عدم وجود ثقوب . نفـذت التجربـة باستخدام التجربة العاملية بتصميم RCBD حيث شـغل العامـل الاول قطـر ذراع يـدة الـرش وبمستويين 4 و 7 ملم وشغل العامل الثاني عدد ضربات يدة تحريك المضخة اليدوية وبمستويين6 و8 ضربة وشغل العامل الثالث زاوية ميل ذراع يدة الرش تحت الافق وبمستويين5 و45 درجة . تم ملئ خزان المرشة بمقدار 16 لتر من المحلول المستخدم كمحسنات للتربة. بعدها تحرك اليـدة الجانبيـة

للمرشة عدد من المرات وفتح صمام التحكم لغرض اخراج الهواء من المنظومة مع تثبيت ذراع يـدة الرش ذات القطر 4 ملم وتحديد بداية الرش بتثبيت وتد ومن ثم مسك يدة الرش وتوجيهها الى الامـام وتميل بزاوية مقدارها 5 درجات تحت خط الافق والمحافظة على هذا الوضع طيلة عمليـة الـرش. بدات عملية الرش مع تشغيل ساعة التوقيت مع بدا العامل تحريكه ليدة المضخة بمايعادل 6 ضـربات في الدقيقة الواحدة وقبل عملية الرش وزعت اشرطة ورقية حساسة للماء بصورة متعامدة على مسار الرش وعلى طول خط الرش لقياس العرض الشغال للمرشة . استمرت عملية الرش لمدة دقيقة واحدة وتوقف العامل واوقفت عملية الرش وتم تثبيت وتد اخر . تم حساب تصريف المرشة بقيـاس حجـم المحلول المصروف من خزان المرشة المدرج مباشرة بطرح حجم المحلول المتبقي بعد الـرش مـن حجم المحلول قبل الرش بعد دقيقة من العمل . قيست المسافة بين الوتدين بواسـطة شـريط قيـاس والزمن اللازم لقطعها لاستخراج سرعة العامل العملية .اعيدت نفس العملية للمعاملات الاخرى مـع تثبت سرعةالعامل من خلال تثبيت وتدين لنفس المسافة والزمن السابقين وباسـتخدم نفـس العامـل للمحافظة على نفس السرعة العملية . تم تكرار التجربة ثلاث مرات , بعدها أخذت البيانات لإجـراء العمليات الحسابية وكما يلي :-

استخراج تصريف المرشة :

تم استخراج تصريف المرشة باستخدام الطريقة المتبعة من قبل(اللطيف1988) وكما يلي:

$$Q=V / T$$

Q = تصريف المرشة لتر/دقيقة

V = حجم المحلول المدفوع خلال اشواط السحب لتر

T = ا لزمن الازم للاشواط با لدقيقة

حساب العرض الشغال :

تم حسابه مباشرة من الاشرطة الورقية الحساسة للماء لتحديد عرض الرش على جانبي مـسارالرش وباستخدام شريط قياس عن طريق تقدير كثافة القطيرات وتحديد العرض الذي حقـق اكبرعـدد مـن القطيرات بالسنتمتر المربع الواحد مع استبعاد القطيرات المنفردة من القياس (1993, Ciba) .

الانتاجية العملية:

تم حساب الانتاجية العملية باستخدام الطريقة المتبعة من قبل العاني (1998) وكما يلي:

$$Pp=S * W * Fe / 2500$$

Pp = الانتاجية العملية دونم /ساعة

S = سرعة العامل العملية م/ساعة

W = العرض الشغال العملي متر

FE = الكفاءة الحقلية

حجم المحلول المصروف:

$$V=Q/Pp$$

V = حجم السائل المصروف لتر/ دونم

Q = تصريف المرشة لتر /دقيقة

Pp = انتاجية المرشة العملية دونم/ساعة (Ciba ، 1995)

النتائج والمناقشة

1- تأثير قطر أنبوب ذراع يده الرش في الصفات المدروسة :

يبين الجدول (1) تفوق قطر أنبوب ذراع يده الرش 7ملم في اعطاء اعلى تصريف وعرض شغال وانتاجية حيث بلغت 0.935 لتر/دقيقة و 916. 52سم و317 .0 دونم /ساعة على التوالي وذلك لان زيادة قطر الانبوب ادى الى انخفاض الاحتكاك بين جزيئات السائل وجدران الانبوب وخروجة بكميات كبيرة وانتشاره في منطقة واسعة , بينما ظهر تفوق معنوي في صفة كمية حجم المحلول المصروف للدونم الواحد عند القطر 4 ملم حيث بلغت005 . 189 لتر/ دونم مما يعني إسقاط كمية كبيرة من المحلول في مساحة رش صغيرة (اللطيف ، 1988; الدهان ، 1981).

جدول 1. تأثير قطر ذراع يدة الرش على الصفات المدروسة.

قطر انبوب ذراع يدة لرش ملم	تصريف المضخة Q لتر/دقيقة	العرض الشغال W سم	الانتاجية العملية Pp دونم /ساعة	حجم المحلول V لتر /دونم
4	0.901	49.500	0.297	189.005
7	0.935	52.916	0.317	183.295
L . S . D 0.05	* 0.014	* 0.754	* 0.0045	* 4.938

*تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 .

2- تأثير عدد ضربات يدة مضخة الرفع في الصفات المدروسة.

يتضح من الجدول (2)أن صفات التصريف والعرض الشغال والإنتاجية قد تفوقت عند عدد ضربات 8 ضربة في الدقيقة حيث سجلت أعلى قيم 973 .0 لتر/دقيقة , 54.250سم , 325 . 0 دونم/ساعة على التوالي بسبب زيادة عدد أشواط السحب للمضخة وسحب كمية اكبر من السائل ودفعه إلى الخارج بضغط أعلى وانتشاره على مساحة سطحية اكبر(الصباغ ، 1990 ; الطحان ، 1991 ; الخفاف وآخرون ، 1981).

جدول 2. تأثير عدد ضربات يدة المضخة اليدوية على الصفات المدروسة.

عدد ضربات يدة المضخة اليدوية	تصريف المضخة Q لتر/دقيقة	العرض الشغال W سم	الانتاجية العملية Pp دونم /ساعة	حجم المحلول V لتر /دونم
6	0.863	48.166	0.289	186.964
8	0.973	54.250	0.325	185.335
L . S . D 0.05	* 0.014	* 0.754	* 0.0045	N.s 4.938

*تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 .

N. s. تدل على عدم وجود فروق معنوية .

3-تأثير زاوية ميل أنبوب ذراع يده الرش على الأفق .

يتضح من الجدول(3) ان الزاوية 45 درجة اظهرت تفوقا معنويا واضحا في قيم التصريف وكميةحجم المحلول للدونم الواحد حيث سجلت اعلى قيم بلغت0 .92 6 لتر /الدقيقة , 514. 223 لتر/دونم على التوالي بسبب زيادة الانحدارالهيدروليكي وبالتالي زيادة سرعة السائل داخل الانبوب(Ciba, ، 199)

جدول 3. تأثير زاوية ميل انبوب ذراع الرش على الصفات المدروسة .

زاوية ميل انبوب ذراع الرش درجة	تصريف المضخة Q لتر/دقيقة	العرض الشغال W سم	الانتاجية العملية Pp دونم /ساعة	حجم المحلول V لتر /دونم
5	0.910	60.833	0.365	148.786
45	0.926	41.583	0.249	223.514
0.05 L. S . D	* 0.014	* 0.754	* 0.0045	* 4.938

*تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 .

في حين سجلت زاوية ميل 5 درجات أعلى قيم في صفتي العرض الشغال والانتاجية حيث بلغت 833 .60 سم , 365 . 0 دونم /ساعة على التوالي وهذا ناتج عن ارتفاع انبوب الرش عن مستوى سطح الارض مما سمح للرذاذ بالانتشار على مساحة سطحية اكبر(الملائكة ، 1982;العوضي ، 1977).

4-تأثير التداخل بين قطر الانبوب ذراع الرش وعدد ضربات يدة مضخة الدفع وزاوية ميل انبوب ذراع الرش في الصفات المدروسة . اظهر التداخل الثلاثي فروقات معنوية كما في الجدول (4)في جميع الصفات المدروسة حيث سجل التداخل الثلاثي لقطر أنبوب ذراع الرش 7ملم وعدد ضربات يدة

مضخة الدفع 8ضربة وزاوية ميل أنبوب ذراع الرش عن الأفق 45 درجة أعلى تصريف حيث بلغ 006 . 1 لتر /دقيقة بسبب زيادة مساحة مقطع الأنبوب مما سمح بخروج كميات كبيرة من السائل لانخفاض مقاومة احتكاك السائل مع جدران الأنبوب بالإضافة إلى زيادة الانحدار الهيدروليكي مما أدى إلى التعجيل بخروج السائل بفعل زيادة ضغط المضخة الناتجة عن زيادة أشواط سحب المضخة (الملائكة ، 1982). أن التداخل الثلاثي لقطر أنبوب ذراع الرش 7ملم وعدد الضربات 8 ضربة وزاوية ميل أنبوب الرش 5 درجة سجل أعلى قيم للعرض الشغال والإنتاجية حيث بلغت 333 . 65 سم و392 . 0 دونم /ساعة وهذا ناتج عن ارتفاع فوهة الرش عن مستوى سطح الأرض وزيادة انتشار السائل على مساحة سطحية أوسع كما أن زيادة عدد ضربات يدة المضخة وقطر أنبوب ذراع

جدول 4. تاثير التداخل بين قطر الانبوب ذراع الرش وعدد ضربات يدة مضخة الدفع وزاوية ميل انبوب الرش في الصفات المدروسة.

قطرانبوب ذراع يدة الرش ملم	عددضربات يدة المضخة اليدوية	زاوية ميل انبوب ذراع الرش بالدرجات	تصريف المضخة Q لتر/دقيقة	العرض شغال W سم	الانتاجية العملية Pp دونم /ساعة	حجم المحلول V لتر /دونم
4	6	5	0.828	57.00	0.342	144.93
		45	0.842	36.00	0.216	234.00
	8	5	0.958	61.66	0.370	155.44
		45	0.960	43.33	O.260	221.64
7	6	5	0.867	59.33	0.356	146.25
		45	0.897	40.66	0.242	222.66
	8	5	0.970	65.33	0.392	148.51
		45	1.006	46.66	0.280	215.74
L . S . D 0.05			* 0.029	* 2.206	* 0.0132	* 6.959

***تدل على وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 .**

الرش ساعد في زيادة خروج السائل بضغط عال وانتشاره بكثافة ومساحة واسعة (علي ، 1986 ; الشريف ، 1994).أن التداخل الثلاثي لقطر أنبوب ذراع الرش 4ملم مع عدد ضربات 6 ضربات وزاوية ميل أنبوب الرش بلغت 45 درجة حقق أعلى كمية لحجم المحلول للدونم الواحد حيث بلغت 004 . 234 لتر /دونم بسبب انخفاض فوهة الرش وقربها من مستوى سح الارض مما سهل في إسقاط كمية كبيرة من السائل لوحدة المساحة (Ciba ، 1995) .

الاستنتاجات والتوصيات

نستنتج من الدراسة ان تصريف المضخة ازداد بزيادة قطر الانبوب وعدد ضربات يدة المضخة في حين انخفض كل من العرض الشغال والانتاجية بزيادة زاوية ميل انبوب ذراع الرش تحت الافق .كما ان حجم المحلول للدونم الواحد ازداد بزيادة عدد ضربات يدة المضخة وزاوية ميل انبوب ذراع الرش.لذ نوصي مستخدمي المرشة الظهرية باجراء اختبار بسيط قبل البدء بالعمل لتحديد سرعة وكفاءة القائم بالعمل العملية ومن ثم استخدام التوليفة المناسبة للعمل المطلوب انجازه بما يحقق افضل اداء للمرشة.

المصادر

الخفاف ، عبد المعطي حسن ، وعبد العزيز كامل .1981 . المعدات الزراعية. الجزء الأول . وزارة الزراعة .الهيئة العامة للتثقيف والإرشاد الزراعي.

الدهان ، عامر حميد سعيد الدهان .1981. هندسة معامل الأغذية والألبان. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة السليمانية.

الدوسري ، محمد بن عتيق الدوسري.2007 . تجهيز وتطبيق المبيدات . معهد بحوث البترول الصناعات البتروكيميائية. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية . السعودية .

السحيباني ، صالح عبد الرحمن ، محمد فؤاد ، عبد الله مسعد ، عبد الرحمن عبد العزيز.1997 الأساسيات الهندسية للآلات الزراعية. قسم الهندسة الزراعية . كلية الزراعة .جامعة الملك سعود . السعودية .

الشريف ، محمد علي .1994. الندوة التدريبية للرش الأرض . الجزء الأول والثاني ص10 –11.

الصباغ ، عبد الرحمن أيوب . 1990 . الساحبات ومعدات مكننة البساتين . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .

الطحان ، ياسين هاشم ومدحت عبد الله حميدة ومحمد قدوري عبد الوهاب . 1991 . اقتصاديات وإدارة المكائن والآلات الزراعية . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

العاني ، رفعت نامق . 1998 . استغلال المكائن والآلات الزراعية . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

العوضي ، محمد نبيل .1977 . هندسة أللآلات الرش وتوزيع المواد الحقلية. قسم الميكنة الزراعية . كلية الزراعة . جامعة عين شمس .

اللطيف ، نبيل إبراهيم وعصام خضير الحديثي. 1988 . الري أساسياته وتطبيقاته. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .

الملائكة، جميل.1982. ميكانيك الموائع. الجزء الأول . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. الجمهورية العراقية .

علي ، لطفي حسين محمد .1986.لساحبات ومعدات وقاية النبات . كلية الزراعة .جامعة بغداد.

CIBA . 1995. Training course in ground and aerial application. The ministry of agriculture .The republic of Iraq.

STUDY of the EFFECTED FACTORS ON PERFORMANCE Of KNAPSACK SPRAYER

Nasir Salim Hassen

Horticulture Dept . -College of Agriculture – Diyala University

ABSTRACT

The experiment was carried out in one of fields of Diyala governorate in 2010 by using knapsack sprayer to study two levels from (diameter of pipe of spraying gun rod 4and7 mm , number of strokes 6 and8 , slop angle of spraying gun rod 5and 45 degree) for their effecting on (discharge of sprayer, working width and practical productivity ,volume of liquid per donm)by using factorial experiment RCBD with three replications .Results indicated that there were different effects for factors on all characteristics included in the study .The diameter of spraying gun rod 7mm gave significant effect on discharge of sprayer, working width and practical productivity .The number of strokes 8 gave a significant effect in discharge of sprayer, working width and practical productivity but without effect for volume of liquid per donm . The slop angle of spraying gun rod 5degree showed a significant effect in work width and productivity .The slop angle of spraying gun rod 45 degree showed a significant effect in discharge and volume of liquid per don. From the interaction between the three factors we can see the interaction between diameter of pipe of spraying gun rod 7, number of strokes 8, slope angle of spraying gun rod 45 degree gave a significance effect in discharge. The interaction between diameter of pipe of spraying gun rod 7, number of strokes 8, slop angle of spraying gun rod 5 degree showed a significant effect in work width and productivity from the interaction between diameter of pipe of spraying gun rod 4, number of strokes 6, slop angle of spraying gun rod 45 degree showed a significant effect in volume of liquid per donm.