تأثير معدل الجريان وزاوية وارتفاع الرش للمرشة المحمولة خلف الساحبة لمكافحة الأدغال في حقول الحنطة.

كمال محسن علي القزاز
كلية الزراعة/ جامعة الكوفة

حسنين عبد الرحمن اللامي*

المستخلص

تضمن البحث دراسة تأثير معدل الجريان وزاوية وارتفاع الرش للمرشة المحمولة خلف الساحبة لمكافحة الأدغال في حقول الحنطة. استخدم في التجربة معدلي جريان لشفة فوهة المروحة المستوية (1.58 و 1.8) لتر/دقيقة مع ثلاث زوايا رش لكل معدل جريان وهي 65° و 80° و 110° وثلاث ارتفاعات للرش وهي 35 و 50 و 65 سم.

تم تنفيذ التجربة في أحد حقول الحنطة الواقعة في ناحية خان بني سعد محافظة ديالى باستعمال مبيد انتخابي(Chevalier) لمكافحة الأدغال الرفيعة والعريضة في حقول الحنطة ودرست الصفات الآتية:

القطر الوسيط الحجمي (VMD) لقطرات الرش والتغطية (قطرة/سم2) والإنتاجية الحقلية الفعلية للمرشة ودرجة الضرر الحاصلة لمحصول الشعير نتيجة الانجراف لقطرات الرش والنسبة المئوية لمكافحة الأدغال بعد 6 أسابيع من المكافحة والنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال والإنتاجية الكلية للحنطة .

طبقت التجربة باستعمال القطاعات العشوائية الكاملة في نظام الألواح المنشقة- المنشقة وبثلاث مكررات إذ خصصت الألواح الرئيسة لارتفاع الرش ووضعت زاوية الرش في الألواح الثانوية وخصصت الألواح تحت الثانوية لمعدل الجريان.

وتتلخص أهم النتائج بما يأتي:

1- أدت زيادة معدل الجريان لشفة الفوهة (1.58-1.8) لتر/دقيقة إلى زيادة القطر الوسيط ألحجمي والإنتاجية الحقلية الفعلية للآلة والتغطية مما أدى إلى زيادة كفاءة مكافحة الأدغال ولتثبيط نموها وبالتالي زيادة حاصل الحبوب (4.200-4.287) طن/ هكتار، وخفض درجة الضرر الحاصلة نتيجة الانجراف بمعدل (3.33-4.00) درجة ضرر.
2- أدت زيادة زاوية وارتفاع الرش (65°-80°-110°) (35 -50 -65)سم إلى زيادة التغطية ودرجة الضرر نتيجة الانجراف والنسبة المئوية لمكافحة وتثبيط نمو الأدغال ورفع إنتاجية المحصول بمعدل (4.058 -4.233 -4.440) طن/هكتار لزوايا الرش وبمعدل (4.133 -4.225 -4.371) طن/هكتار لارتفاع الرش.
3- أدى التداخل الثنائي بين عاملي معدل الجريان وزاوية الرش إلى زيادة النغطية وبالتالي زيادة النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال، حيث كان أعلى معدل لهما (60.8) قطرة/سم2 ، (97.53)% على التوالي.
4- لم يكن للتداخل الثنائي بين عاملي معدل الجريان وارتفاع الرش تأثير معنوي في الصفات المدروسة.
5- أدى التداخل بين عاملي ارتفاع وزاوية الرش إلى زيادة التغطية وبالتالي زيادة النسبة المئوية للمكافحة ولتثبيط نمو الأدغال مما أدى إلى رفع الحاصل حيث بلغ اعلى معدل له (4.525) طن/هكتار.

المقدمة

يعد محصول الحنطة من محاصيل الحبوب الاستراتيجية في العراق والعالم ، ومن اجل زيادة الانتاج لهذا المحصول أصبح من الضروري استغلال هذه المساحات الاستغلال الامثل للاستفادة من الاراضي الزراعية المتاحة، الا ان من بين أهم المشاكل التي تواجه زراعة وانتاج محصول الحنطة في العراق هي مشكلة الأدغال (1) . فالأدغال النامية مع هذا المحصول تسبب خفضاً كبيراً وواضحاً في كمية الحاصل ونوعيته (2).

بينت الدراسات الحقلية في العراق ان حاصل محصول الحنطة ينخفض بنسبة (45%) نتيجة لمنافسة الأدغال له (3)، كما تعتبر الأدغال احد المعوقات الرئيسية للحصاد لاختلاف مراحل نمو هذه الأدغال مع مراحل نمو الحنطة وكون هذه الأدغال لا تزال طرية تؤدي إلى زيادة نسبة ضائعات الحصاد الميكانيكي (4).

ان المكافحة الكيميائية هي المفتاح في نظام المكافحة المتكاملة للادغال في اغلب المحاصيل وتعتبر الاسرع والاكفأ في التأثير في الأدغال من دون الضرر بالمحصول (5) .

* بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

تعتبر المرشة المحمولة خلف الساحبة من اهم الوسائل المستعملة في رش المواد الكيميائية في العراق على الرغم من وضعها في المرتبة الثانية بعد المكافحة بالطائرات ويعود السبب في ذلك إلى قلة مسافة الانجراف الحاصلة منها وصغر الملكيات الزراعية وكثرة وجود العوائق المانعة للمكافحة بالطائرات (6).

يتوقف نجاح المعاملة باي مبيد على كفاءة آلة الرش ومعايرتها مسبقاً قبل الرش بما يتيح التغطية الكاملة للأدغال، كما أن إختيار شفة الفوهة (Nozzle Tip) في المرشات مهمة جداً كونها اخر نقطة تمـــاس للمبيد قبل اندفــاعه (7) ولها تأثير مباشر في كمية ورذإذية المبيد على الأدغال الضارة (8). وهناك عدة انواع من شفات الفوهة منها شفة فوهة المروحة المستوية (Flat Fan Nozzle Tip) الأكثر استعمالا في التطبيقات الحقلية ولكون نوعية الرش المنتج من قبل هذه الفوهة ذو دور مهم ومؤثر في أداء المبيد على الأدغال اصبح تحديد معدل جريان شفة الفوهة وزاوية وارتفاع الرش من العوامل المهمة في قياس أداء المرشة والمبيد والحد من الهدر الحاصل في رش المبيدات.

يهدف البحث إلى معرفة

1- تأثير معدل جريان الفوهه وزاوية وارتفاع الرش وتداخلاتها في اداء المرشة وكفاءة عملية مكافحة الأدغال وانتاجية المحصول.
2- الوصول إلى افضل توليفة بين معدل جريان الفوهة وزاوية وارتفاع الرش بحيث تعطي افضل كفاءة قضاء على الأدغال.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة لدراسة أداء المرشة المحمولة خلف الساحبة لمكافحة الأدغال المنافسة في احد حقول الحنطة الواقعة في منطقة خان بني سعد محافظة ديإلى الذي تبلغ مساحته 188 هكتار ، خصصت منها 4 هكتار لغرض إجراء التجربة .

اتبع تصميم القطاعات الكاملة المعشاة .R.C.B.D) Randomized Complet Block Design) وفق ترتيب الألواح المنشقة- المنشقة (Split-Split Plot) بثلاث مكررات ، وكانت عوامل الدراسة هي ارتفاع الرش كعامل رئيسي وقد تضمن ثلاث ارتفاعات للرش هي (35 و 50 و 65) سم وتم السيطرة على الارتفاع عن طريق عتلة الرفع الهيدروليكي بالساحبة إذ تم تحديد الارتفاع من أسفل شفة الفوهة إلى قمة النبات ، كما حدد ارتفاع النبات بعد أخذ معدل ارتفاع (35-40) عينة عشوائية بالحقل من سطح الحقل إلى قمة النبات .

أما العامل الثاني فهو زاوية الرش كعامل ثانوي إذ استعملت ثلاث زوايا للرش هي 65° و 80° و 110° وتمثل الزاوية المحصورة بين ضلعي الرش لشفة الفوهة وتم تحديدها وفق توصيات الشركة المصنعة .

في حين كان العامل الثالث هو معدل الجريان كعامل تحت ثانوي وبمستويين هما 1.8 و1.58 لتر/ دقيقة وجرى تحديدها على ضوء اقتراحات الشركة المصنعة .

استخدم مبيد Chevalier 15 WG (AE F1300 60 03) بشكل حبيبات قابلة للذوبان في الماء من إنتاج شركة Bayer Crop Science، ويعتبر مبيد أدغال جهازي انتخابي لمكافحة الأدغال الحولية عريضة ورفيعة الأوراق في حقول الحنطة.

بعد وصول نبات الحنطة والأدغال المرافقة لها إلى المرحلة الملائمة للمكافحة تم تقسيم الحقل إلى قطاعات وقبل المباشرة بالمكافحة وزعت الأوراق الحساسة للماء ذات الأبعاد (76x26) ملم على أوراق الأدغال المرافقة للحنطة فضلاً عن وضع أوراق حساسة للماء خارج منطقة الرش للتأكد من انجراف قطرات المبيد خارج العرض الشغال للمرشة وعلى طول مسافة(1-20) م وأستعمل مدرج من (1- 9) وأعتبر أصفرار أوراق المحصول وتأثر أرتفاع النبات وحصول التشوهات للنبات مقياس لتقدير مدى تأثير الأنجراف.

تم خلط المبيد بنسبة 75 غم لكل 80 لتر ماء في خزان منظومة الرش الأرضي ، جرت عملية الرش وبشكل متعامد مع اتجاه الريح التي بلغت سرعتها 1.5 م/ثا وعند درجة حرارة 20 م° ورطوبة نسبية 40 % عند انتهاء الرش تم جمع الأوراق الحساسة للماء المرقمة بعناية حسب الموقع لكل حالة في أطباق مرقمة لمنع تداخل وتلف الأوراق ثم تم نقلها إلى المختبر في كلية الزراعة لإجراء الفحوص اللازمة . وبعد وصول المحصول عند مرحلة النضج الفسيولوجي تم أخذ متر مربع واحد من كل وحدة تجريبية لدراسة صفات الحاصل ودرجة تأثير المبيد في الأدغال.

الصفات المدروسة

القطر الوسيط الحجمي Volume Median Diameter(VMD):

حسبت هذه الصفة عن طريق استخراج عدد وحجم القطيرات في كل مستوى ومن ثم استخرج العدد والحجم الكلي لجميع المستويات بعد ذلك تم الحصول على نسبة العدد والحجم لكل مستوى بعدها يتم الحصول على النسبة المئوية التراكمية للعدد والحجم في كل مستوي اسقاط هذه النسب مع قطر القطيرة على ورق لوغارتمي او بياني لتحديد القطر الوسيط الحجم وعلى نسبة تراكمية 50% وفقا لما ذكره كل من (9) و(10).

التغطية:

يعبر عنها بعدد القطرات في السنتيمتر المربع الواحد ويتم تقدير عدد القطرات باستعمال المستقبلات الصناعية (الورق الحساس للماء) مع عدسة تكبير وعدسة شبكية مقاس 50 مايكرون (11) .

الانجراف:

تم دراسة انجراف المبيد خارج العرض الشغال الفعلي وتقدير ضرره على نباتات الشعير على طول مسافة انجراف (1-20)م وبثلاث مكررات باستعمال مدرج (0-9) واعتبر اصفرار أوراق المحصول وتأثر ارتفاع النبات وحصول التشوهات للنبات مقياس لتقدير مدى تأثير الانجراف .

الانتاجية الحقلية الفعلية للآلة :

وهي تمثل المقدار العملي المنجز فعلا من قبل المرشة المحمولة خلف الساحبة اثناء عملية الرش اي المساحة التي يمكن ان تنجز في وقت العمل الفعلي وبسرعة عملية وكفاءة حقلية محددة وتحسب من المعادلة الآتية (12).

الإنتاجية الحقلية الفعلية للآلة (هـ/سا) = 0.1 × السرعة العملية (كم/سا) × العرض الشغال الفعلي (م) × الكفاءة الحقلية (%)

نباتات الأدغال:

جرى تشخيص نباتات الأدغال قبل رش المبيد للتعرف على انواع الأدغال ودرجة كثافته ومرحلة نموها في حقل الدراسة للموسم الشتوي 2003-2004ا حيث ان جميع الأدغال قيد الدراسة هي حولية شتوية , في كل لوح تجريبي وباستعمال طريقة المربعات (مساحة المربع متر واحد) (13) كما في الجدول الآتي :

الاسم المحلي	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	درجة الكثافة	مرحلة النمو
الشوفان البري	Wild oats	Avena fatual	كثيف جدا	5 اوراق
حنيطة	Rigid ryegrass	Lolium rigidum gaud	كثيف	4 اوراق
ابو دميم	Lesser canary grass	Phalaris minor retz	متوسط	4 اوراق
حندقوق	Metilot	Melilotus indicus L.	متوسط	6 اوراق
كلغان	Milk thistle	Silubum marianum mar.	قليل	4 اوراق
خباز	Dwarf mallow	Malva prviflara	قليل جدا	4 اوراق

كثيف جدا= 80-100% من الأدغال الموجودة في الالواح .
كثيف =60-79% من الأدغال الموجودة في الالواح.
متوسط = 40-59% من الأدغال الموجودة في الالواح.
قليل =20-39% من الأدغال الموجودة في الالواح.
قليل جدا= 0-19% من الأدغال الموجودة في الالواح.
*** مساحة اللوح الواحد = 300م^2**

نسبة المكافحة :

تم تقدير كثافة الأدغال قبل الرش عن طريق حساب عدد الأدغال في متر مربع واحد من وسط كل وحدة تجريبية وقبل الرش بأسبوع (14) ، ثم قدرت كثافة الأدغال بعد 6 أسابيع من الرش بحساب عدد الأدغال غير المتأثر في المبيد (نبات الأدغال الخضر) (15) , بعد ذلك حسبت نسبة المكافحة باستعمال المعادلة الآتية: (16)

.

$$C.W = \frac{A - B}{A} \times 100$$

C.W= نسبة مكافحة الأدغال (%).
A = عدد الأدغال في المعاملة المدغلة.
B = عدد الأدغال في المعاملة المكافحة.

النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال:

عند مرحلة النضج للمحصول الرئيس اخذت عينات من نباتات الأدغال قطعت عند مستوى سطح التربة ووضعت في اكياس من النايلون بعد ذلك وضعت في اكياس ورقية مثقبة وادخلت في فرن كهربائي على درجة°70م ولمدة 48 ساعة (17)، بعدها وزنت لحساب وزنها الجاف ثم حسبت النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال من المعادلة الآتية:

$$H.W = \frac{A - B}{A} \times 100$$

H.W= نسبة تثبيط نمو الأدغال (%).
A= الوزن الجاف للأدغال في المعاملة المدغلة.
B= الوزن الجاف للأدغال في المعاملة المكافحة.

حساب إنتاجية الحبوب (طن /هكتار):

تم حساب الحاصل النهائي بعد حصاد كل وحدة تجريبية , جففت الحبوب في فرن على درجة حرارة °70م ولمدة 48 ساعة إلى ان بلغت نسبة الرطوبة 12% (18) ثم وزنت الحبوب وحول الوزن إلى طن /هكتار.

التحليل الإحصائي:

بعد جمع وتبويب البيانات للصفات المدروسة كافة حللت البيانات طبقا لطريقة تحليل التباين لتصميم Randomized Complet Block Design (R.C.B.D) , تم اختيار اقل فرق معنوي (أ. ف. م) للمعنوية بين المتوسطات الحسابية للمعاملات وعند مستوى احتمالية (0.05>أ) (19).

النتائج والمناقشة:

اولا- القطر الوسيط الحجمي (VMD):

يبين الجدول (1) وجود فروق معنوية لتأثير معدل الجريان (لتر/ دقيقة) فقد كان اكبر معدل للقطر الوسيط الحجمي عند معدل الجريان الثاني 1.8 لتر/دقيقة بلغ (421.30) مايكرون في حين بلغ اصغر معدل له (366.56) مايكرون عند معدل الجريان الاول 1.58 لتر/دقيقة. ويعزى السبب في ذلك إلى أن القطر الوسيط الحجمي يتأثر تأثير مباشر في حجم فتحة شفة الفوهة حيث تعطي الكبيرة منها معدل جريان اكبر ومن ثم تنتج حجوم قطرات اكبر على العكس من شفة الفوهة ذات الحجم الصغير.وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها كل من (20) و(21).

ويبين الجدول (1) أيضاً وجود فروق معنوية لتأثير زوايا الرش (°110 ,°80 ,°65) في معدل القطر الوسيط الحجمي إذ انه بزيادة زاوية الرش تنخفض قيمة القطر الوسيط الحجمي، فقد كانت اعلى قيمة لمعدل القطر الوسيط الحجمي عند الزاوية الأولى ومقدارها (515.44) مايكرون فيما كان ادنى معدل له عند الزاوية الثالثة وهي (315.00) مايكرون اما الزاوية الثانية اعطت معدل متباين للقطر الوسيط الحجمي بين الزاويتين السابقتين بلغ (351.33) مايكرون والسبب في ذلك يرجع إلى ان شفات الفوهة التي تحتوي على زاوية رش واسعة (°110) تعطيه طبقة خفيفة من محلول الرش وبالتالي تكون القطرات اصغر عند ثبات الضغط ومعدل الجريان وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل من (22) و(23).

جدول (1) تأثير معدل جريان وزاوية وارتفاع الرش وتداخلاتها في القطر الوسيط الحجمي (مايكرون)

ارتفاع الرش (سم)	زاوية الرش (º)	معدل الجريان (لتر/ دقيقة)		معدل تداخل	المعدل العام لارتفاع الرش
		1.58	1.80		
35	65º	505.00	552.33	528.67	407.17
	80º	327.67	398.67	363.17	
	110º	304.00	355.33	329.67	
معدل التداخل		378.89	435.44		
50	65º	485.33	544.00	514.67	393.28
	80º	320.67	381.33	351.00	
	110º	287.67	346.47	314.17	
معدل التداخل		364.56	422.00		
65	65º	475.00	531.00	503.00	381.33
	80º	317.67	362.00	339.83	
	110º	276.00	326.33	301.17	
معدل التداخل		356.22	406.44		
		1.58	1.80	المعدل العام لزوايا الرش	
	65º	488.44	542.44	515.44	
	80º	322.00	380.76	351.33	
	110º	289.22	340.78	315.00	
المعدل العام للجريان		366.56	421.30		

اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

1- معدل الجريان= 4.17*	4- الارتفاع× الزاوية= N.s	6- معدل الجريان× الارتفاع= N.S
2- الزاوية=5.11 *	5- معدل الجريان× الزاوية= N.S	7- معدل الجريان× الزاوية× الارتفاع=N.S
3- الارتفاع=5.11*	تأثير معنوي = *	تأثير غير معنوي = NS

ويلاحظ من الجدول أعلاه وجود فروق معنوية لتأثير ارتفاع الرش في القطر الوسيط الحجمي فقد بلغت قيمة معدلات القطر الوسيط الحجمي (381.33 ، 393.28، 407.17) مايكرون لكل من الارتفاع الاول 35سم والثاني 50سم والثالث 65سم على التوالي اي ان بزيادة ارتفاع الرش يقل القطر الوسيط الحجمي للقطرة.

وذلك لانه عند زيادة الارتفاع ستتعرض القطرات إلى انقسامات نتيجة احتكاكها مع الهواء مما يؤدي إلى تقليل حجم القطرة على عكس ارتفاعات الرش المنخفضة.

ومن الجدول أعلاه يلاحظ عدم وجود تأثير معنوي للتداخلات الثنائية بين هذه العوامل في معدل القطر الوسيط الحجمي كما لم يظهر التداخل الثلاثي للعوامل تأثير معنوي في الصفة .

ثانياً: التغطية (عدد القطرات/ سم2):

يظهر جدول (2) و من نتائج التحليل الاحصائي ان هنالك تأثير معنوي لمعدل الجريان في معدل التغطية إذ تفوق معدل الجريان الثاني (1.8 لتر/دقيقة) (36.41) قطرة/ سم^2 على معدل التغطية عند معدل الجريان الاول (1.58 لتر/دقيقة) (29.44) قطرة/ سم^2 والسبب في ذلك هو ان زيادة معدل الجريان يعني زيادة كمية المبيد المرشوش وبالتالي زيادة عدد القطرات المنتجة في وحدة المساحة وهذا يتفق مع النتـــائج التي توصل اليهـــا كل من (9) و(24) و(25).

ومن الجدول نفسه تظهر نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية لتأثير زوايا الرش في معدل التغطية إذ انه بزيادة زوايا الرش يزداد معدل التغطية إذ بلغت معدلات التغطية (15.94 ,27.00, 55.83) قطرة/ سم^2 على التوالي للزوايا الثلاثة (°65، °80، °110). والسبب في ذلك هو ان زيادة زاوية الرش تؤدي إلى زيادة تجزئة السائل إلى قطرات وبالتالي يزداد عدد القطرات في وحدة المساحة , وهذا يتفق مع النتـــائج التي توصل اليهـــا كل من (26 و(27) و(28).

ومن الجدول (2) يلاحظ ايضاً تأثيراً معنوياً لارتفاعات الرش في معدل التغطية فقد كانت اعلي قيمة لمعدل التغطية (43.01) قطرة/ سم^2 عند الارتفاع الثالث (65سم) فيما كان اقل قيمة لهذا المعدل عند الارتفاع الاول (35سم) والذي بلغ 22.72 قطرة/ سم^2 ويعزى السبب في ذلك إلى ان زيادة ارتفاع الرش يؤدي إلى زيادة التداخل بين شفات الفوهات المتجاورة مما يزيد من عدد القطرات لوحدة المساحة وهذا يتفق مع النتـــائج التـــي توصل اليهـــا كل من (26) و(29).

ومن الجدول نفسه يلاحظ ان للتداخلات الثنائية بين عاملي معدل جريان المبيد لشفة الفوهة وزوايا الرش تأثيراً معنوياً في صفة التغطية حيث اعطى معدل الجريان الثاني 1.8 لتر/دقيقة والزاوية الثالثة °110 اعلى قيمة لمعدل التغطية بلغت (60.89) قطرة/ سم^2 فيما كانت اقل قيمة لمعدل التغطية عند معدل الجريان الاول 1.58 لتر/دقيقة وزاوية الرش الأولى °65 (13.78) قطرة/ سم^2 . والسبب في ذلك هو ان زيادة كل من معدل الجريان وزاوية الرش ستزيد من معدل التغطية اضافة إلى ان زيادة معدل الجريان يؤدي إلى زيادة ثبات حافتي الرش في زوايا الرش الاوسع (°110) وبالتالي زيادة عدد القطرات لوحدة المســاحة . وهذا يتفق مـــع النتائج التي توصل اليها كل من (26) و(24).

ويلاحظ من الجدول نفسه ايضاً وجود فروقاً معنوية في التغطية بتاثيرالتداخل بين عاملي زاوية الرش وارتفاع الرش فقد كانت اعلى قيمة لمعدل التغطية عند الزاوية الثالثة (°110) والارتفاع الثالث (65سم) حيث بلغت (68.67) قطرة/ سم^2 بينما كانت اقل قيمة لمعدل التغطية بلغت (9.33) قطرة/ سم^2 عند الزاوية الأولى (°65) والارتفاع الاول (35سم) , ويعزى السبب في ذلك ان زيادة كل من زاوية وارتفاع الرش تزيد من التداخل وبالتالي الحصول على عدد قطرات رش اكبر. وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها (10).

اما بالنسبة للتداخلات الثنائية بين معاملات عاملي معدل الجريان وارتفاع الرش فلم يكن التأثير معنوي في صفة التغطية ويعود السبب في ذلك إلى أن التداخل بين شفات الفوهات المتجاورة يكون ثابت المقدار في حالات تغيير الارتفاع عند معدلي الجريان. وكذلك لا يوجد هناك أي تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين معاملات معدلي الجريان وزاوية وارتفاع الرش على هذه الصفة المدروسة.

جدول (2) تأثير معدل الجريان وزاوية وارتفاع الرش وتداخلاتها في التغطية (قطرة/ سم2)

ارتفاع الرش (سم)	زاوية الرش (°)	معدل الجريان(لتر/ دقيقة)		معدل تداخل	المعدل العام لارتفاع الرش
		1.58	1.80		
35	65°	7.33	11.33	9.33	22.72
	80°	16.33	20.33	18.33	
	110°	35.00	46.00	40.50	
معدل التداخل		19.56	25.89		
50	65°	13.00	17.00	15.00	33.06
	80°	23.00	28.00	25.83	
	110°	53.67	63.00	58.33	
معدل التداخل		29.89	36.22		
65	65°	21.00	26.00	23.50	43.00
	80°	32.00	41.67	36.83	
	110°	63.67	73.67	68.67	
معدل التداخل		38.89	47.11		
		1.58	1.80	المعدل العام لزوايا الرش	
	65°	13.78	18.11	15.94	
	80°	23.78	30.22	27.00	
	110°	50.78	60.89	55.83	
المعدل العام للجريان		29.44	36.41		

اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

1- معدل الجريان = 1.88*	4- الزاوية × الارتفاع =3.98 *	6- معدل الجريان × الارتفاع =N.S
2- الزاوية = 2.29*	5- معدل الجريان × الزاوية =3.25 *	7-معدل الجريان× الزاوية× الارتفاع= N.S
3- الارتفاع = 2.29*	تأثير معنوي = *	تأثير غير معنوي = NS

ثالثاً: الانجراف:

يوضح الجدول (3) ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي ظهر هناك تاثير معنوي لمعدل الجريان في معدل درجة الضرر لنباتات الشعير نتيجة انجراف قطرات رش المبيد خارج منطقة المكافحة إذ ازداد معدل درجة الضرر عند معدل الجريان الاول (1.58 لتر /دقيقة) (4.00) درجة ضرر على معدل درجة الضرر عند معدل الجريان الثاني (1.8 لتر /دقيقة) (3.33) . ويعزى ذلك إلى أن شفة الفوهة ذات معدل الجريان الأقل تنتج اكبر عدد للقطرات ذات حجم اقل من 200 مايكرون التي تعد من أكثر حجوم القطرات عرضة للانجراف وهذا يتفق مع النتـائج التي توصل إليها كـل من (30) و(31) و(32) و(33).

ومن الجدول (3) يتضح ان معدل درجة الضرر نتيجة الانجراف تزداد بزيادة زاوية الرش إذ بلغ (1.75 ، 3.54 ، 5.71) درجة ضرر باستعمال زاوية الرش الأولى (°65) والثانية (°80) والثالثة (°110) على التوالي ويعزى السبب في ذلك إلى أن زاوية الرش الثالثة تعطي حجوم قطرات اصغر من الزاوية الأولى التي تنتج نوعية رش خشـن (قطرات كبيرة الحجم) وتكـون اقـل تأثراً بالانجراف وقد اتفق ذلك مع ما ذكر (23) و(34) و(32).

ويلاحظ من الجدول وجود فروق معنوية لتأثير لارتفاعات الرش الأول والثاني والثالث في معدل درجة الضرر الحاصلة نتيجة الانجراف إذ أن بانخفاض ارتفاع الرش تنخفض قيمة معدل درجة الضرر ، فقد كانت اقل قيمة لمعدل الانجراف عند الارتفاع الأول بلغت (2.49) فيما كانت أعلى قيمة لمعدل درجة الضرر عند الارتفاع الثالث الذي هو65 سم بلغت (4.86). ويعزى السبب في ذلك إلى انه عند زيادة ارتفاع الرش تزداد مدة تعرض محلول الرش إلى تيار الهواء وبالتالي زيادة عدد القطرات المنجرفة خـارج منطقة الهدف وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (31) و(32).

جدول (3) تأثير ارتفاع وزاوية الرش ومعدل الجريان وتداخلاتها في الانجراف (درجة ضرر)

ارتفاع الرش (سم)	زاوية الرش (º)	معدل الجريان(لتر/ دقيقة)		معدل تداخل	المعدل العام لارتفاع الرش
		1.58	1.80		
35	65º	0.50	0.17	0.33	2.49
	80º	2.67	1.75	2.21	
	110º	5.33	4.50	4.92	
معدل التداخل		2.83	2.14		
50	65º	2.17	1.00	1.58	3.65
	80º	4.00	3.50	3.75	
	110º	6.00	5.25	5.625	
معدل التداخل		4.06	3.25		
65	65º	3.67	3.00	3.33	4.86
	80º	5.00	4.33	4.67	
	110º	6.67	6.50	6.58	
معدل التداخل		5.11	4.61		
		1.58	1.80	المعدل العام لزوايا الرش	
	65º	2.11	1.39	1.75	
	80º	3.89	3.19	3.54	
	110º	6.00	5.42	5.71	
المقارنة			0.000		
المعدل العام للجريان		4.00	3.33		

اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

1- معدل الجريان = 0.49 *	**4- الزاوية × الارتفاع = N.S**	**7- معدل الجريان×الزاوية×الارتفاع= N.S**
2- الزاوية= 1.07 *	**5- معدل الجريان × الزاوية =N.S**	**8- اي معاملة × معاملة المقارنة =1.78 ***
3- الارتفاع= 0.59 *	**6- معدل الجريان × الارتفاع =N.S**	**تاثير غير معنوي = N.S** **تاثير معنوي = ***

ومن الجدول نفسه يلاحظ عدم وجود تأثير معنوي للتداخلات الثنائية بين العوامل أعلاه في معدل درجة الضرر الحاصل لنباتات الشعير نتيجة الانجراف , كما لم يكن هناك تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين ارتفاع وزاوية الرش ومعدل جريان شفة الفوهة في هذه الصفة.

وبالرغم من عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي في الصفة إلا انه تبين وجود فروق في معدل درجة الضرر الحاصلة إذ أعطت المعاملة (معدل الجريان الثاني وزاوية وارتفاع الرش الأولى) اقل مقدار لمعدل درجة الضرر الحاصلة نتيجة الانجراف بينما أعطت المعاملة (معدل الجريان الأول وزاوية وارتفاع الرش الثالثة) أعلى قيمة لمعدل درجة الضرر مقدارها (6.67).

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروقاً معنوية لجميع التوليفات عن المقارنة في التأثير في الصفة المدروسة ويعود السبب في ذلك إلى عدم حصول انجراف على منطقة المقارنة وبالتالي عدم حصول ضرر لهذه المنطقة.

رابعاً: الإنتاجية الحقلية الفعلية للآلة : (هكتار/ ساعة)

يوضح جدول (4) إن زيادة معدل الجريان أدى إلى زيادة الإنتاجية الحقلية للآلة إذ كانت أعلى قيمة لمعدل الإنتاجية الحقلية الفعلية (3.34) هكتار/ ساعة عند معدل الجريان الثاني (1.8 لتر /دقيقة)بينما كانت اقل قيمة لمعدل الإنتاجية الحقلية الفعلية عند معدل الجريان الأول (1.58 لتر /دقيقة) والتي بلغت (3.31) هكتار/ ساعة. ويعزى السبب في ذلك إلى ان الإنتاجية الحقلية الفعلية تعتمد اعتماداً مباشراً على العرض الشغال الفعلي فعند معدل الجريان الثاني (1.8 لتر /دقيقة) كان العرض الشغال الفعلي أكثر ثبـاتية عما هو عليه عند معدل الجريان الأول الأقل ثبات وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها كل من (35) و(36) و(37).

جدول (4) تأثير معدل جريان وزاوية وارتفاع الرش وتداخلاتها في الإنتاجية الحقلية (هكتار/ ساعة)

ارتفاع الرش (سم)	زاوية الرش (º)	معدل الجريان(لتر/ دقيقة)		معدل تداخل	المعدل العام لارتفاع الرش
		1.58	1.80		
35	65º	3.21	3.13	3.12	3.21
	80º	3.16	3.18	3.17	
	110º	3.33	3.34	3.34	
معدل التداخل		3.20	3.22		
50	65º	3.17	3.22	3.19	3.33
	80º	3.27	3.28	3.27	
	110º	3.52	3.55	3.54	
معدل التداخل		3.32	3.35		
65	65º	3.27	3.28	3.27	3.43
	80º	3.36	3.38	3.37	
	110º	3.63	3.68	3.65	
معدل التداخل		3.42	3.45		
		1.58	1.80	المعدل العام لزوايا الرش	
	65º	3.18	3.21	3.17	
	80º	3.26	3.28	3.26	
	110º	3.49	3.52	3.50	
المعدل العام للجريان		3.31	3.34		

اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

1- معدل الجريان =0.006 *	4- الزاوية×الارتفاع =0.013*	6- معدل الجريان× الارتفاع =N.S
2- الزاوية= 0.008 *	5- معدل الجريان × الزاوية = N.S	7- معدل الجريان×الزاوية× الارتفاع= N.S
3- الارتفاع= 0.008 *	تاثير غير معنوي = N.S	تأثير معنوي = *

كما أظهرت النتائج فروقاً معنوية لتأثير زاوية الرش في الإنتاجية الحقلية الفعلية إذ كان أعلى معدل للإنتاجية الحقلية الفعلية عند الزاوية الثالثة (°110) الذي بلغ (3.50) هكتار/ساعة فيما كان اقل معدل له (3.19) هكتار/ساعة عند زاوية الرش الأولى (°65) والسبب في ذلك ان زاوية الرش الواسعة تعطي عرض

شغال فعلي كبير وبالتالي إنتاجية فعلية كبيرة مقارنة بالزاوية الضيقة وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (37) و (38).

ومن الجدول وجد فرقاً معنوياً لتأثير ارتفاع الرش في هذه الصفة إذا كان أعلى معدل لها عند ارتفاع الرش الثالث (65سم) المساوي إلى (3.43) هكتار/ ساعة فيما كان اقل قيمة لمعدل الإنتاجية الحقلية الفعلية عند ارتفاع الرش الأول (35سم) بلغ (3.21) هكتار/ ساعة. والسبب في ذلك ان زيادة ارتفاع الرش يؤدي إلى زيادة امتداد حافتي الرش لكل شفة فوهة على امتداد العرض الشغال الفعلي وبالتالي زيادته وقد اتفق ذلك مع ما ذكره (31).

والجدول (4) أيضاً اظهر تأثيراً معنوياً للتداخلات الثنائية بين زاوية وارتفاع الرش في معدل الإنتاجية الحقلية الفعلية فقد كانت أعلى قيمة له عند زاوية الرش الثالثة (°110) وارتفاع الرش الثالث (65سم) بلغت (3.65) هكتار/ساعة فيما كان اقل قيمة لمعدل الإنتاجية الحقلية الفعلية عند زاوية الرش الأولى (°65) وارتفاع الرش الأول (35سم) بلغت (3.12) هكتار/ساعة ويعزى السبب في ذلك إلى أن زيادة زاوية وارتفاع الرش يزيد من امتداد العرض الشغال الفعلي وثبات اكبر عند معدلات الجريان العالية. بينما لم يكن هناك تأثير معنوي للتداخلات الثنائية الأخرى في الإنتاجية الحقلية الفعلية.

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين معدل الجريان وزاوية وارتفاع الرش فلم يظهر أي فروق معنوية في هذه الصفة.

خامساً: النسبة المئوية لمكافحة الأدغال (%) :

بين الجدول (5) أن هناك تأثيراً معنوياً لمعدل الجريان في معدل النسبة المئوية لمكافحة الأدغال حيث أعطى معدل الجريان الثاني (1.8 لتر/دقيقة) أعلى معدل لنسبة مكافحة الأدغال بلغ (89.33)% في حين أعطى معدل الجريان الأول (1.58 لتر/دقيقة) اقل معدل لنسبة مكافحة الأدغال بلغ (86.78)% . ويعزى هذا إلى أن زيادة حجم محلول الرش ضمن الحدود الموصى بها لكل مبيد يعطي أعلى نسبة مكافحة بسبب زيادة كمية المبيد المترسب على نباتات الأدغال. وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (28) و(39).

ومن الجدول (5) يلاحظ وجود تأثير معنوي لزوايا الرش في معدل النسبة المئوية لمكافحة الأدغال إذ كان أعلى معدل لها عند الزاوية الثالثة (°110) بلغ (94.22)% فيما كان اقل معدل لها عند الزاوية الأولى (°65) بلغ (83.06)% في حين أعطت الزاوية الثانية (°80) معدل متباين بين الزاويتين السابقتين بلغ (86.89)% . ويعزى السبب في ذلك إلى أن زيادة زاوية الرش يؤدي إلى زيادة عدد القطرات المنتجة المترسبة على الهدف كما أن استعمال الزوايا الأوسع تسمح بتغلغل أكثر لقطرات المبيد وبذلك تتجاوز مشكلة منع وصول المبيد للأدغال بسبب تظليل المحصول كما وتعطي نوعية رش متلائمة مع مرحلة نمو نباتات الأدغال . وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (40) و(28) و(29) و(41).

ويلاحظ من الجدول أعلاه أن لارتفاع الرش تأثير معنوي في النسبة المئوية لمكافحة الأدغال إذ أعطى زيادة الارتفاع زيادة في معدل مكافحة الأدغال وكان معدل النسبة المئوية لمكافحة الأدغال عند الارتفاع الأدنى (35سم) هو(85.50)% في حين أعطى الارتفاع الثاني (50سم) معدل مكافحة (87.44)% . أما أقصى ارتفاع (65سم) فأعطى اكبر معدل لنسبة مكافحة الأدغال بلغ (91.22)% .

جدول (5) تأثير معدل الجريان وزاوية وارتفاع الرش وتداخلاتها في النسبة المئوية لمكافحة الأدغال (%)

ارتفاع الرش (سم)	الزاوية (º)	معدل الجريان(لتر/ دقيقة)		معدل تداخل	المعدل العام لارتفاع الرش
		1.58	1.80		
35	65º	78.00	81.76	79.83	85.50
	80º	80.00	82	81.00	
	110º	94.67	96.67	95.67	
معدل التداخل		84.22	86.78		
50	65º	81.00	82.67	81.83	87.44
	80º	84.00	87.00	85.50	
	110º	94.00	96.00	95.00	
معدل التداخل		86.33	88.56		
65	65º	86.00	89.00	87.50	91.22
	80º	93.00	95.33	94.17	
	110º	90.33	93.67	92.00	
معدل التداخل		89.78	92.67		
		1.58	1.80	المعدل العام لزوايا الرش	
	65º	81.67	84.44	83.06	
	80º	85.67	88.11	86.89	
	110º	93.00	95.44	94.22	
المقارنة			0.000		
المعدل العام للجريان		86.78	89.33		

اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

1- معدل الجريان = 0.90 *	4- الزاوية × الارتفاع = 1.60*	7- معدل الجريان× الزاوية× الارتفاع = N.S
2- الزاوية = 0.93 *	5- معدل الجريان × الزاوية= N.S	8- اي معاملة × معاملة المقارنة =2.34*
3- الارتفاع= 1.24*	6- معدل الجريان × الارتفاع =N.S	تاثير معنوي = *
		تاثير غير معنوي = N.S

ويعزى السبب في ذلك إلى انه بزيادة الارتفاع يزداد مقدار تداخل شفات الفوهات المتجاورة مما يؤدي إلى زيادة عدد القطرات المترسبة على الأدغال , وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (26) و(42).

من الجدول نفسه اظهر التداخل الثنائي بين الارتفاع وزاوية الرش تاثير معنوي في الصفة المدروسة حيث أعطى التداخل بين الارتفاع الأول (35) وزاوية الرش الأولى(°65) ادنى قيمة لمعدل المكافحة بلغت (79.83)% في حين أعطى التداخل بين الارتفاع الأول (35سم) وزاوية الرش الثالثة (°110) أعلى معدل للنسبة المئوية للمكافحة بلغت (95.76)% ويعزى السبب في ذلك إلى استعمال زوايا الرش الواسعة مع الارتفاعات الأقل تعطي أفضل تناسق لنموذج الرش مع نوعية رش ملائمة للاستقرار على الهدف.

في حين لم يكن للتداخل الثنائي بين كل من عاملي معدل الجريان والزاوية ومعدل الجريان والارتفاع أي تأثير معنوي في الصفة المدروسة ، كما لم يكن للتداخل الثلاثي بين العوامل الثلاثة أي تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية في مكافحة الأدغال.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لجميع المعاملات فروقاً معنوية في الصفة المدروسة عن المقارنة التي كانت فيها النسبة المئوية للمكافحة (0)% ويعود السبب في ذلك إلى فعالية المبيد في التأثير في الأدغال في الألواح المكافحة.

سادساً: النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال :

يوضح الجدول (6) إن لمعدل الجريان تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال حيث أعطى معدل الجريان الثاني (1.8 لتر /دقيقة) أعلى معدل للنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال بلغ (95.82)% في حين أعطى معدل الجريان الأول (1.58 لتر /دقيقة) اقل معدل بلغ (94.15)% . ويعزى السبب في ذلك إلى أن زيادة معدل الجريان ضمن الحدود الموصى بها للمبيد أدى إلى زيادة نسبة المكافحة وبالتالي خفض الوزن

الجاف للأدغال مما يؤدي إلى رفع النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال , وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (39) و(28).

واتضح من الجدول (6) أيضاً بان لزاوية الرش تأثير معنوي في النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال إذ أعطت الزاوية الثالثة (°110) أعلى معدل للنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال بلغ (96.94)% فيما كان معدل تثبيط نمو الأدغال عند الزاوية الثانية (°80) بلغ (94.89)% كما حازت الزاوية الأولى (°65) على أدنى معدل بلغ(93.13)% . ويعود السبب في ذلك إلى أن زيادة زاوية الرش تزيد من تغلغل المبيد وكذلك تعطي نوعية رش أكثر ملائمة لمرحلة نمو الأدغال مما يزيد من نسبة المكافحة وبالتالي وزن جاف اقل . وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (40) و(41).

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي من الجدول أعلاه أن لارتفاع الرش تأثير معنوي في الصفة المدروسة إذ أعطت الارتفاعات (35سم و 50سم و 65سم) معدلات للنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال (93.13 و 94.89 و 96.94) على التوالي. حيث كان أعلى معدل عند الارتفاع الثالث (65سم) بينما كان أدنى معدل عند الارتفاع الأول (35سم) . ويعود السبب في ذلك إلى أن لارتفاع الرش تأثير في نسبة المكافحة وبالتالي تأثير في النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال.

جدول (6) تأثير ارتفاع وزاوية الرش ومعدل الجريان وتداخلاتها في النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال (%).

ارتفاع الرش (سم)	زاوية الرش (°)	معدل الجريان(لتر/ دقيقة)		معدل تداخل	المعدل العام لارتفاع الرش
		1.58	1.80		
35	65°	89.47	91.92	90.78	93.69
	80°	91.78	93.78	92.78	
	110°	96.95	98.03	97.50	
معدل التداخل		92.79	94.58		
(50 cm)	65°	92.16	94.45	93.30	94.99
	80°	93.94	95.50	94.72	
	110°	96.3	97.57	96.94	
معدل التداخل		94.13	95.84		
(65 cm)	65°	94.2	96.40	95.30	96.29
	80°	96.53	97.80	97.17	
	110°	95.80	96.97	96.39	
معدل التداخل		95.51	97.05		
		1.58	1.80	المعدل العام لزوايا الرش	
	65°	92.01	94.25	93.13	
	80°	94.08	95.70	94.89	
	110°	96.35	97.53	96.94	
المقارنة		0.000			
المعدل العام للجريان		94.15	95.82		

اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

1- معدل الجريان = 0.26 *	4- الزاوية× الارتفاع= 0.83*	7- معدل الجريان× الزاوية× الارتفاع=N.S
2- الزاوية = 0.42 *	5- معدل الجريان× الزاوية= 0.51*	8- اي معاملة× في معاملة المقارنة =0.97 *
3- الارتفاع = 0.75*	6- معدل الجريان× الارتفاع = N.S	تأثير معنوي = *
		تاثير غير معنوي = N.S

وكلما زاد الارتفاع زاد التداخل بين الفوهات المتجاورة مما يؤدي إلى زيادة عدد القطرات المترسبة على الهدف ضمن العرض الشغال وبالتالي أعطى أعلى نسبة مئوية للمكافحة ولتثبيط نمو الأدغال وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (42) و(28).

ويظهر من النتائج المبينة في الجدول أعلاه أن هناك تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين الارتفاع والزاوية حيث أعطى التداخل بين الارتفاع الأول (35سم) والزاوية الأولى(°65) أدنى معدل لتثبيط نمو الأدغال بلغ (90.78)% في حين أعطى التداخل بين الارتفاع الأول(35سم) والزاوية الثالثة (°110) أعلى معدل للنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال بلغ (97.5)% ، كما يمكن ملاحظة التداخل بين الارتفاع الثالث (°65) والزاوية

الثانية (°80) أعطى معدل تثبيط بلغ (97.17)% اقل بقليل من أعلى قيمة لهذه الصفة . ويعزى السبب في ذلك كون هذين التداخلين يعطيان أفضل تناسب لنموذج الرش وبالتالي أفضل سيطرة على الأدغال.

واتضح من النتائج في الجدول (6) أيضاً بأن التداخل بين معدل الجريان والزاوية كان ذو تأثير معنوي في النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال حيث أعطت الزاوية الأولى (°65) ومعدل الجريان الأول (1.58 لتر /دقيقة) أدنى معدل للنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال بلغ (92.01)% في حين أعطى التداخل بين الزاوية الثالثة (°110) ومعدل الجريان الثاني (1.8 لتر /دقيقة) أعلى قيمة لهذه الصفة بلغ (97.53)%.

في حين لم يكن للتداخل الثنائي بين معدل الجريان وارتفاع الرش أي تأثير معنوي في الصفة. كما لم يظهر التحليل الإحصائي أي تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين الارتفاع وزاوية الرش ومعدل الجريان في الصفة المدروسة.

أظهرت جميع المعاملات فروقاً معنوية في النسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال عن معاملة المقارنة ويعود السبب في ذلك إلى فعالية المبيد في السيطرة على الأدغال.

سابعاً: الإنتاجية الكلية للحاصل:

بين الجدول (7) إن لمعدل الجريان تأثير معنوي في معدل إنتاجية المحصول حيث أعطى معدل الجريان الأول (1.58 لتر/دقيقة) أدنى معدل إنتاجية للمحصول بلغ (4.200) طن/هكتار في حين أعطى معدل الجريان الثاني (1.8 لتر/ دقيقة) أعلى معدل لإنتاجية المحصول بلغ (4.287) طن/هكتار . ويعزى السبب في ذلك إلى إن إنتاجية المحصول تتأثر بنسبة المكافحة وبما إن نسبة المكافحة تزداد بزيادة معدل الجريان لشفة الفوهة وبذلك تزداد الإنتاجية للمحصول . وهذا يتفق مع النتـائج التـي توصل إليها كل من (43) و(44) .

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (7) إن لزاوية الرش تأثير في الصفة المدروسة حيث أعطت الزاوية الأولى (°65) أدنى معدل إنتاجية بلغ (4.058) طن/هكتار بينما أعطت الزاوية الثانية (°80) معدل إنتاجية بلغ (4.233) طن/هكتار. بينما أعطت الزاوية الثالثة (°110) أعلى معدل لإنتاجية المحصول من الزاويتين السابقتين بلغ (4.440) طن/ هكتار .

كما إن لارتفاع الرش تأثير معنوي في الإنتاجية الكلية للمحصول , حيث أعطت الارتفاعات (الأول والثاني والثالث)معدلات إنتاجية للمحصول بلغت (4.135 و4.225 و4.371) طن/هكتار على التوالي . ويعزى السبب في ذلك إلى أن استعمال الزوايا الأوسع والارتفاعات المناسبة التي تعطي تداخل اكبر من 50% سوف يعطيان تغلغل وترسب أكثر بقطرات الرش على الهدف وبالتالي زيادة نسبة المكافحة المؤدية إلى زيادة إنتاجية المحصول وخاصة في مراحل النمو المبكرة للمحصول حيث تكوين الاشطاء وبعد ذلك السنابل.

ومن الجدول (7) يبين أن التداخل الثنائي بين الارتفاع وزاوية الرش تأثيراً معنوياً في الصفة المدروسة حيث أعطى الارتفاع الأول (35سم) وزاوية الرش الأولى (°65) أدنى معدل لإنتاجية المحصول بلغ (3.925) طن/هكتار بينما أعطى الارتفاع الأول (35سم) وزاوية الرش الثالثة (°110) أعلى قيمة لمعدل إنتاجية المحصول بلغ (4.525) طن/هكتار بينما لم يكن للتداخلين الثنائيين الآخرين والتداخل الثلاثي بين العوامل الثلاثة أي تأثير معنوي في الصفة المدروسة .

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لكل المعاملات فروقآ معنوية في الصفة المدرسة عن معاملة المقارنة التي بلغ فيهـــا إنتاجية المحصول (2.193) طن/هكتار وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (45) و(5) و(46) .

جدول (7) تأثير معدل جريان وزاوية وارتفاع الرش وتداخلاتها في حاصل حبوب الحنطة (طن/هكتار)

ارتفاع الرش (سم)	زاوية الرش (º)	معدل الجريان(لتر/ دقيقة)		معدل تداخل	المعدل العام لارتفاع الرش
		1.58	1.80		
35	65º	3.880	3.970	3.925	4.135
	80º	3.910	4.000	3.955	
	110º	4.500	4.550	4.525	
معدل التداخل		4.070	4.173		
50	65º	3.950	4.100	4.025	4.225
	80º	4.210	4.290	4.250	
	110º	4.370	4.430	4.400	
معدل التداخل		4.180	4.273		
65	65º	4.190	4.260	4.225	4.371
	80º	4.460	4.530	4.495	
	110º	4.330	4.460	4.395	
معدل التداخل		4.336	4.287		
		1.58	1.80	المعدل العام لزوايا الرش	
	65º	4.006	4.110	4.058	
	80º	4.139	4.273	4.233	
	110º	4.400	4.480	4.440	
المقارنة			2.193		
المعدل العام للجريان		4.200	4.287		

اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

1- الارتفاع= 0.042*	4-الزاوية× الارتفاع =0.601 *	7- معدل الجريان× الزاوية× الارتفاع = N.S
2- الزاوية =0.037 *	5- معدل الجريان× الزاوية= N. S	8- أي معاملة× في معاملة المقارنة=0.081 *
3- معدل الجريان= 0.028 *	6- معدل الجريان× الارتفاع = N.S	تاثير معنوي = *
		تاثير غير معنوي = N.S

الاستنتاجات

1) أدت زيادة معدل جريان شفة الفوهة إلى زيادة القطر الوسيط ألحجمي والتغطية والإنتاجية الحقلية الفعلية والنسبة المئوية لمكافحة الأدغال ولتثبيط نمو الأدغال وحاصل الحبوب إلا انه خفض من الضرر الناتج عن الانجراف.
2) ان التداخل الثنائي بين زاوية وارتفاع الرش معنوياً في التغطية والإنتاجية الحقلية الفعلية والنسبة المئوية لمكافحة الأدغال والنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال والإنتاجية الكلية للمحصول.
3) أدى التداخل الثنائي بين معدل الجريان وزاوية الرش إلى زيادة صفتي التغطية والنسبة المئوية لتثبيط نمو الأدغال معنوياً وليس له تأثير معنوي على الصفات المدروسة الأخرى.

التوصيات

نوصي باستخدام اعلى معدل جريان (1.8) لتر/الدقيقة بتطبيق مبيد شيفالير وبزاوية الرش (110°) وارتفاع الرش (35)سم لاعطاء نموذج رش متناسق وباقل انجراف واعلى حاصل.

المصادر

1- العادل، خالد محمد ومولود كامل عبد (1979) المبيدات الكيميائية في وقاية النبات مطبعة مؤسسة دار الكتب، جامعة الموصل.

2- الجلبي، فائق توفيق (2002) الاستجابة البيولوجية للحنطة لمكافحة الأدغال. لمكافحة الأدغال بمبيد declofop. Methyبالتعاقب مع D . 4. 2. واثره في الحاصل الحبوبي. مجلة العلوم الزراعية العراقية ،المجلد (34). العدد (8).

3- الجبوري، باقر خلف وغانم سعد الله حساوي وفائق توفيق الجلبي (1985) الأدغال وطرق مكافحتها مؤسسة المعاهد الفنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

4- عبد اللطيف، علي (1987) ضائعات حصاد الحبوب. مجلة الزراعة العراقية. العدد الاول والثاني . ص 120-125.

5- Bailey, W.A. (2002) herbcide-based weed management systems for potato (Solanum tubersum) and wheat (triticulm-aestivum) and Growth and reproduction doractevistic of smooth digital library and ordeices. http://scholar. Lib.ut.edu.

6- زين الدين، محمد محمود. وكمال محمد الهباشة (1992) مقاومة الحشائش والاعشاب. مكتبة مدبولي. الجمهورية المصرية.

7- Campbell .W. P. and R. N. Klein (2003) Nozzles- selection and sizing. Nebraska Cooperative Extension G 89 –995. Published by cooperative Extension Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska- Lin Colin.

8- Anderson, G. W. (1990) Flat- Fan Nozzle Tips for field Weed Sprayers. Ministry of Agriculture and food.

9- Kepner, R. A. and R. Bainer. And E. L. Barger (1982) Principles of farm machinery AUI Publishing Company, INC, West Port, Connecticut, third edition. PP: 282 –310.

10- السحيباني، صالح عبد الرحمن ومحمد فؤاد وعبد الله مسعد وعبد الرحمن عبد العزيز (1997) الاساسيات الهندسية للالات الزراعية. تأليف سريفا شافا اجبت ك وكارول أي. جورنج، روجور ب. روياوك. قسم الهندسة الزراعية بكلية الزراعة، جامعة الملك سعود، السعودية.ص 358-398.

11- Ciba- Geigy Company (1995b) Application teaching use for plant protection field crops, 2nd Edition.

12- الطحان، ياسين هاشم ومدحت عبد الله حميدة ومحمد قدوري عبد الوهاب (1991) اقتصاديات وادارة المكائن والالات الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

13- الجلبي، فائق توفيق وليلى اسماعيل محمد الماجدي (2001) نباتات الأدغال المنتشرة على خطوط سكك حديد العراق، مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد (32). العدد (4).

14- الحديثي، عزيز غايب محبس (2003) تقنية استعمال بعض مبيدات الأدغال قبل حصاد الحنطة والذرى الصفراء وأثرها في مكافحة الأدغال وحاصل الحبوب. اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

15- السلطاني، عبد الكريم حايف كاظم (2000) التاثير التثبيطي لدغل الخردل البري ومكافحته والأدغال الاخرى في حقول الحنطة. رسالة ماجستير.قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة – جامعة بغداد.

16- Ciba- Giegy (1975) Field trial manual. Agrichemicals Division Ciba Giegys. A. Bosle, Swizer land.

17- الحيدر. حامد جعفر ابو بكر (1996) تاثير المستخلصات النباتية لبعض الأدغال في زراعة الانسجة ونمو النبات. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة– جامعة بغداد.

18- A.O.A.C. (1975) Official Methods of analysis, Association of official Analytical chemists, Washington, U.S. A.

19- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر - العراق .

20- Bode, L. E., (1992) The Effect of Flow Rate on the Distribution Pattern and Drop-Size Spectrum of a spinning Atomizer, Trans. of the ASAE, 15 (L): 86.

21- **Womac, A. R., R. A. Maynardll and I. W. Kirk (1999) Measurement variations in reference Spray for Nozzle Classification. Trans. ASAE 42 (3): 609-616.**

22- **Matthews, G. A. (1992) Pesticide Application Methods, 2nd edition. Longman Scientific and Technical, Harlow. Essex, UK, 405 pages.**

23- **Petroff, R. (1999) Pesticide Drift, Pesticide Education Specialist, Montana State University Extension Service.**

24- **Smith, K. I. (1997) Chemical Application Technology. This and that. New slitter Vol. I. No.1**

25- **Hofman, V., S. Panigrahi, G. Secor, O. Prestion. and N. Gudmestad (1999) Spray coverage of potato plants unsing Various Types of Applicators. 19th symposium of pesticide formulations and Application system: Global Pest Control formulations for the Next Millennium. ASTM STP 1373. American society for testing and Materials. West Conshohocken,PA.**

26- **Harris, P.S. and L. H. wilke (1990) Farm machinery and equipment tata. MacGrow Hill, PP234- 269.**

27- **Hanke, J. E., G. D. wills, R. E. Mark. and A. K. Underwood (1998) Variables affecting spray droplet size proceeding, fifth international symposium for Agrochemicals, pp. 481 –486.**

28- **Bateman, R.P. (1999) The Spray Application of Blopesticides to Perennal Crops. Published by Kluwer.**

29- **Hartzler, B. and P. Brent (2000) Effect of the crop canopy on spray covrage. Lowa stat university.**

30- **Porskamp, H. A. J, d: Van, J. C. Zand, H. J. Holterman. and J. F. M. Huijsmans (1999) Classification of spray nozzles based on drift ability, Report no. 99- 02 (in Dutch) (IMAG). Neqeninqen. The Netherlands.**

31- **Landers, A. (2000) Boom sprayer calibration. Cornell University. http://www.nysaes.cornell.edulipmnel/save_mod/.**

32- **ASM (2003a) Principles of chemical application. ASM 222 Crop production Equipment. http://www.pasture_ecn. purdueedu/nasm222/chemap/chem_app_htm.**

33- **ASM (2003b) Chemical Drift and Deposition ASM 222. Crop ProductionEquipment.http://www.epa.gov/pesticides/citizens/spraydrift:htm#1**

34- **Teske, M. E. and H. W. Thistle. 1999. A simulation of release height and wind speed effect for drift minimization. Trans. ASAE 42 (3): 583-591.**

35- **Rider, A. R. and E. C. Dickey (1982) Field evaluation of Calibration accuracy for pesticide application equipment. Transaction of the ASAE 25 (2): 258-260.**

36- **Reed, T. and J. Ferraza (1984) Wear life of agricultural nozzles. ASAE paper no. AA84- 001. American society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Ml. (19 pp).**

37- **Grisson, R., E. Hewett., E. Dickey, R. Schneider. And E. Nelson (1987) Calibration accuracy of pesticide application equipment. ASAE. Paper 87-1044.**

38- **الشريف، محمد علي (1994) الندوة التدريبية للرش الارضي. الجزء الاول والثاني ص 10-11.**

39- Klein, B. and J. Golus (2003) Research tests spray particle size distribution with different pressures and nozzle tips. CROP watch. University of Nebraska. http://www/cropwatch.unl.edu.

40- Bateman, R. P. (1993) Simple, standardized methods for recording droplet measurement and estimation of deposits from controlled droplet application. Crop protection. 12, 201-206.

41- Wolf, R. E., D. R. Gardisser, J. Slocomb. And B. W. Shaw (2002a) Nozzle types for boom sprayer. Applications of crop protection products. Application technology series. Kansas state university Agricultural Experiment station and cooperative Extension service.

42- Womac, A. R., J. C. Goodwin and W.E. Hat (1997) Tip selection for precision application of herbicides. University of Tennessee CES, Bulletin 695.

43- Carlson, H. L., and J. E. Hill (1985) Wild oat (Avena fatua) competition with spring Wheat plant density effects weed sci, 33: 176-181.

44- Beuerlein. J. E., E. S. Oplinger and D. Reicosky (1989) Yield and Yield Components of Winter Wheat Cultivars as influenced by management-a regional study. J. prod-Agric. 2; 257-261.

45- Hand, S. S., T. L. Smith, J. Sanderson, G. Barr, F. Strachan. and M. Poulsqrove (2000) AE F130060-a new selective herbicide for grass control in wheat. Proc. South. weed sci. soc. 55: in press.

46- Bailey, W. A., H. P. Wilson, and T. E. Hines (2002) Mesosulfuron/iodosul furon (AE F1300 60) for Italian reyegrass control in VA wheat. Proce-south. Weed sci. soc. 55: in press.

Effect of flow rate, angle and height of spray of tractor-mounted boom sprayer on weeds control at wheat fields.

Kamal Muhsin Ali AL-Qazzaz **Hassanain A.AL-Lami***
College of Agriculture- Kufa University

Abstract

An experiment was conducted to study the effect of flow rate, angle and height of spray of tractor-mounted boom sprayer on weeds control at wheat fields.

Three treatments including two flow rate of flat fan nozzle tip (1.58 81.80) l/min, three spray angel for each flow rate including (65°, 80°, 110°) and three spraying Heights including (35, 50, 65)cm were studied in this experiment.

This experimental was applied at one of wheat field located in Khan-Beni Saad in Diala Government . Selective herbicide Shevalier were used in this study the following parameters were studied volume median Diameter (VMD), Converge, effective field capacity for sprayer, the damage percentage that resulted from drifting, the percentage of weed control after 6 weeks from spraying, the percentage of inhibition growth of weed and the total productivity of wheat, split-split plot design under randomized complete block design (R.C.B.B) with three replications. Main plots were specified for spray height while the subplot was the spray angle and the flow rates were the sub-sub plot.

Results can be summarized as follows:

1. **The increasing in flow rate of herbicide in nozzle tip (1.58-1.8 liter/min) give in produce increasing in volume median diameter and coverage that lead to increase efficient of weed control and inhibition weed growth (4.200-4.287) tin/hector. In addition to decrease harm effect that come from drifting with rate (3.33-4.00) harm degree.**
2. **The increasing in angle & height of spray (65, 80, 110), (35, 50, 65)cm. produce increase coverage and harm effect as a result of drafting, and also produce increase percentage of control and inhibition of weeds growth and increase crop yields with rate (4.058, 4.233, 4.440) tin/hector for spray angles, with rate (4.133, 4.225, 4.371) tin/hector for spray heights.**
3. **The interaction of flow rate and spray angle produce increase the coverage that increase percentage of inhibition weed growth, where the maximum rates of them (60.8)drop/cm^2 , (97.53%) consequently.**
4. **The interaction between flow rate factor and height spray factor have no a signification effect on the studied characteristic.**
5. **The interaction of spray angle and height spray produce increase the coverage that increase percentage of weed control and inhibition of weed growth that increase crop yields that reach maximum level (4.525) tin/hector.**

*Part of M.Sc. thesis of second author