Azzaytuna University
Agriculture faculty

مجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا

Science & Technology's Development Journal
(STDJ)

مجلة علمية محكمة سنوية تصدر عن
كلية الزراعة جامعة الزيتونة

العدد السادس مارس 2025 STDJ ISSN: 2789-9535

مدى اتباع طرق السلامة المهنية عند استخدام المبيدات في الزراعة

فرج علي جبيل[1]، وليد بلقاسم حوالي[2]

[1] قسم الهندسة الزراعية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

[2]كلية الزراعة والطب البيطري – جامعة الجفارة، طرابلس، ليبيا

المستخلص:

أُجريت هذه الدراسة بهدف معرفة مدى استخدام وتشغيل آلات ومعدات الرش بشكل آمن وسليم وكيفية استعمال ومناولة المبيدات قبل وبعد عملية الرش وأثر ذلك على صحة الانسان والبيئة، استندت هذه الدراسة على استبانة من النوع المغلق وزعت على المزارعين بمنطقة الجفارة وما حولها، شملت مجموعة من الاسئلة حول آلات ومعدات الرش والمبيدات المستعملة وكيفية تحضيرها ومناولتها والتخلص من المتبقي منها، ومدى تطبيق شروط الأمن والسلامة، حيث أشارت النتائج إلى أن أكبر نسبة لامتلاك واستخدام آلات الرش كانت لآلات الرش الظهرية بنسبة 73%، ووجد أيضا أن عدد مرات الرش يصل إلى أكثر من ثلاثة مرات بنسبة تصل 25%، والمبيدات الأكثر استخداما كانت مبيدات الأعشاب التي تمثل نسبة 70%، أما عن إجراءات السلامة أثناء الرش كانت 48% يستعملون ملابس خاصة بالرش في حين أن استعمال كمامة فقط 35% بينما 8% يرتدي قفازات اليدين فقط و 9% لا يستعملون أي شيء مما سبق، ووجد أن 41% يقمون بتفريغ ما تبقى من المبيد بالتربة وغسل خزان الآلة بالماء وتفريغه بالتربة، وكانت طرق تحضير المبيد 84% وفق التعليمات المدونة على علب المبيدات من حيث نسبة التركيز، أما عن ابلاغ الحيازات المجاورة بموعد الرش ونوعيته كانت النسبة 41%، و50% يقوم بالرش عامل غير متخصص مما يؤثر على جودة الرش واتباع وسائل الأمان.

الكلمات الدالة: *المبيدات الزراعية، آلات الرش، معدات الرش، الآفات الحشرية، مناولة المبيدات، إجراءات السلامة.*

المقدمة:

مبيدات الآفات عبارة عن مركبات كيميائية لمكافحة الآفات والفطريات والأعشاب تستعمل في الحقول الزراعية المفتوحة أو داخل الصوبات الزراعية، وهذه المواد الكيميائية لها سمية مفرطة وتقضي على الفطريات والأعشاب والحشرات غير المرغوب فيها وفي الوقت نفسه تؤثر على صحة الإنسان إذا استخدمت بطرق غير صحيحة ودون التقيد بالإرشادات وطرق الاستعمال أو تم التعرض لها لفترة طويلة أو بتركيزات عالية.

الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية مصممة لزيادة نمو المحاصيل وحمايتها من الأمراض، ولكنها في الوقت ذاته تسبب آثار ضارة على صحة الإنسان نتيجة الاستخدام المتزايد لهذه الأسمدة والمبيدات الحشرية في الزراعة وأصبحت مصدر للتلوث البيئي والغذائي والتي تؤثر جميعها بشكل مباشر أو غير مباشر على صحة الإنسان (Dhankhar et al., 2023)، كما أن رش المبيدات الحشرية بكميات زائدة عن الحاجة خاصة في انتاج الفاكهة والخضروات تشكل خطورة كبيرة على صحة الإنسان عند استهلاكها، وذلك لأن هذه المبيدات لا تتلاشى ولا تتفكك حتى بعد غسيل الخضروات والفاكهة بالماء، وتسبب حدوث الغثيان والضرر التناسلي والسرطان وقد تؤدي إلى الوفاة، الأمر الذي يتطلب ايجاد طرق للكشف عن بقايا هذه المبيدات حيث قام (Thorat et al, 2023) بدراسة 96 ورقة حول التقدم التكنولوجي والذكاء الاصطناعي وأجهزة الاستشعار للكشف على بقايا المبيدات في الفترة بين 1994-2022 وتوصلوا إلى أن الطرق التقليدية لفحص بقايا المبيدات على الثمار مثل الطرق المختبرية تحتاج وقت طويل وتكلفة

مرتفعة، ومع التقدم التقني والتكنولوجي ظهرت طرق أخرى وأجهزة استشعار عن بعد لتقدير بقايا المبيدات الأمر الذي يقلل الوقت المطلوب ويعطي نتائج فورية مما يسهم في تقليل أخطار المبيدات على الانسان والبيئة. وبشكل عام هناك تزايد كبير في الاستخدام العالمي للمبيدات الآفات الزراعية، ويعد الكشف عن هذه المبيدات في الأغذية الزراعية شرطا أساسيا لتحديد ما إذا كان التلوث في مادة غذائية ما ضمن حد السلامة القياسي الدولي، مما يتطلب تطوير تقنيات حديثة فعالة ومتطورة للكشف في الموقع، فعمليات **الاستشعار** والأجهزة **المحمولة في الموقع** للكشف عن بقايا المبيدات في **الأغذية الزراعية** باستخدام تقنيات الاستشعار البصري التي تعتبر سريعة وفعالة من حيث التكلفة وسهلة الاستخدام، بالمقارنة بالطرق التقليدية التي تحتاج إعداد العينات ومن ثم التحليل الذي يستغرق وقتا طويلا وتكلفة كبيرة، سيصبح الكشف عن بقايا مبيدات الآفات من خلال الأجهزة المحمولة حقليا واستراتيجيات الاستشعار في الموقع بالتقنيات البصرية حجر الزاوية في المستقبل للحد من أخطار مبيدات الآفات التي تسبب ارتفاع الملوثات في الأغذية الزراعية وزيادة الوفيات الناجمة عن ذلك (Umapathi et al., 2022)، كما يؤثر استخدام مبيدات الآفات في المناطق المحيطة بالمدن على البيئة الحضرية والصحة العامة، حيث قام (Zhang et al., 2022) بدراسة ومحاكاة لاعتماد بلدية شنغهاي الواقعة شرق الصين المكتظ بالسكان بتخفيض استخدام مبيدات الآفات بنسبة 20٪ الأمر الذي كان له آثر إيجابي كبير في المناطق ذات الكثافة السكانية، مما يعزز من الأمن الغذائي المحلي وحماية البيئة، والحث على استخدام الآلات التي تسمح بتطبيق مبيدات الآفات بشكل أكثر دقة، وقام (Poulsen et al., 2012) بأجراء تجارب ميدانية على تطبيق جودة الرش الناعم والخشن للمبيدات على اربع مناطق مختلفة من شجرة التفاح، بغرض دراسة تباين مستويات بقايا مبيدات الآفات في فرادى الثمار مقابل العينات المركبة، ووجدوا أنه لم تتجاوز أي من نتائج بقايا المبيدات المقاسة في التفاح الفردي الحد الأقصى لمستويات المخلفات في الاتحاد الأوروبي، ومع ذلك كان هناك تباين كبير في مستويات المخلفات في التفاح ولكن لا يوجد فرق كبير بين صفات الرش الدقيقة أو الخشنة لمعظم بقايا المبيدات. ونتيجة للتوسع في المساحات الزراعية الذي يصحبه زيادة في استخدام الآلات الزراعية لرش مبيدات الآفات الكيميائية، حيث أنه توجد علاقة بين حجم المزرعة وكثافة استخدام المبيدات الكيميائية للآفات، فعند الزيادة بنسبة 1٪ في مساحة المزرعة يقابله انخفاض إجمالي قدره 0.070٪ في استخدام مبيدات الآفات الكيميائية لكل هكتار من الأرض (Su et al., 2022).

في أطار سلامة المشغل أو العامل الذي يقوم بتطبيق رش المبيد نجد أن بعض ملصقات مبيدات الآفات تؤكد على استعمال بدلة واقية مقاومة للمواد الكيميائية، فتمت دراسة وتقييم تأثير مبيدات الآفات من خلال اختبار وقياس تأثير مقاومة ملابس العمال الذين يقموا برش المبيدات وذلك قبل رش المبيدات وبعد 3.5 ساعة من الرش وبعد 1 مرة من تنظيف الملابس بالماء، وتم الكشف عن كميات المبيدات التي تتخلل نسيج الملابس والمخلفات المتبقية من المبيد بالعينات، توصلوا إلى أن مواد ملابس العامل الزراعي العادية والمصنوعة من الأقمشة خفيفة الوزن والمنسوجة بإحكام تمنح العامل حماية أقل من بدلة العمل الصناعية المتخصصة المقاومة للسوائل والمقاومة للمواد الكيميائية التي تمنح العامل الزراعي حماية كاملة بعدم تخلل المبيد لها الامر الذي قد يشعر العامل بالراحة الجسدية والفسيولوجية، الا انها تتبقى عليها بقايا من المبيد بعد غسلها غسلة واحدة بالماء (Kim et al., 2015)، حيث يتعين على المزارعين استخدام معدات الحماية الشخصية المناسبة في جميع مراحل تطبيق ومناولة مبيدات الآفات الزراعية، إلا أن البيانات التجريبية والبحثية تظهر أن المزارعين لا يستخدمون معدات الوقاية الشخصية قبل وأثناء وبعد استخدام مبيدات

الآفات، وبالتالي يمكن أن يعاني المزارعون في كثير من الأحيان من التسمم الحاد والمزمن بالمبيدات الحشرية، مما يستوجب تثقيف المزارعين من الجهات ذات الاختصاص حول أهمية معدات الوقاية الشخصية عند استخدام مبيدات الآفات (Nigar, 2018)، إن معرفة المزارعين بمبيدات وقاية النباتات لا تزال محدودة للغاية ولا يفهم المزارعون معنى الألوان والرموز على العبوة، كما أنهم لا يهتموا بالرش الزائد عن الحاجة و ليس لديهم وعي كافي بأساليب النظافة والسلامة بعد استخدام مبيدات الآفات، مما يترتب عنه تلوث البيئة وانخفاض الصحة البدنية للمزارعين اللذين غالبا ما يعانون من أمراض مثل أمراض العيون والأذنين والأنف والحنجرة والأمراض الجلدية واضطرابات الجهاز الهضمي وأمراض السرطان، خاصة للمزارعين الذين يشتغلون في إنتاج الخضروات، كما تم تحليل وتقييم أنواع المبيدات والجرعة وطريقة التحضير والتوقيت ووقت الرش والسلوكيات الخاطئة للمزارعين كاستخدام المبيدات المتبقية من رش هذا النوع من الخضروات لأنواع أخرى من الخضروات أو رش حدود الحقل لمجرد استنفاذ الكمية بالخزان، وعادة ما تتم معالجة الخضروات واستهلاكها على الفور حيث أن وقت التسليم للمستهلكين قصير جدا، لذلك من المهم مساعدة المزارعين على فهم درجة التأثير السلبي ليس فقط على أنفسهم والمنتجين ولكن أيضا على المستهلكين (Huyen et al., 2020)، وقام (Adamu & Workneh, 2022) بتقييم ممارسات وتحديات الاستخدام الآمن لمبيدات الآفات في مقاطعة باسوليبين، باستخدام نهج بحثي مختلط الذي تم باختيار 302 عينة من المزارعين وباستخدام تقنية أخذ العينات العشوائية البسيطة، وتم جمع البيانات باستخدام المقابلات والمناقشات ومن تم تحليلها باستخدام الإحصاء الوصفي (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسب المئوية)، كشفت الدراسة أن المزارعين لديهم ممارسات جيدة لمعايرة آلة الرش والعناية باتجاه الرياح أثناء الرش إلا أن المزارعين لم يلتزموا بممارسات النظافة المتمثلة في تغيير الملابس والاستحمام مباشرة بعد الرش وغسل الملابس بشكل منفصل، كما أن استخدم المزارعين ممارسات غير لائقة مثل رش المبيدات بشكل متكرر، واستخدام مبيدات الآفات غير المصنفة، أيضا لم يتبع المزارعون تعليمات الملصقات والمنشورات والنصائح التي قدمها المكتب الزراعي المحلي، وبالتالي تبرز الحاجة إلى سن وإنفاذ قوانين ولوائح السلامة من مبيدات الآفات الزراعية من الجهات ذات الاختصاص، ووجد (Verzenass et al., 2023) عند دراسة عدد من التقارير المنشورة عن مبيدات الآفات الزراعية وتقدير معدلات الإصابة بالسرطان والوفيات في المدن الريفية الأرجنتينية الصغيرة المتأثرة بمبيدات الآفات الزراعية ومقارنة هذه التقديرات مع مؤشرات من عموم سكان الأرجنتين، عن طريق مسح وبائي صحي في 8 مدن ريفية صغيرة في مقاطعة سانتا في الأرجنتين، كانت كل منها محاطة بحقول تم رشها باستخدام مبيدات الآفات الزراعية، شمل المسح 27644 شخصًا، وتوصلوا إلى أن العيش في المدن الريفية الصغيرة القريبة والمتأثرة بتطبيقات مبيدات الآفات الزراعية له تأثير سلبي على الصحة الانسان وتحديداً في نتائج السرطان، مما يفرض الحاجة إلى سياسات للحد من هذه المبيدات خاصة في المناطق المحيطة بالسكان الحضريين، وفي نفس الإطار أجرى (Alarcón et al., 2023) دراسة مرجعية على 19.704 فردا على مدار فترة دراسة مدتها 17 عاما (2000–2016) تم جمع حالات الصرع (5091) من سجلات المستشفيات والمراجع وحالات لا تعاني من الصرع (14.613) من مركز الوقاية من المخاطر المهنية، وكلاهما من (جنوب شرق إسبانيا)، وجدوا زيادة كبيرة في خطر الإصابة بالصرع لدى المزارعين الذين يعملون في الزراعة المكثفة (الصوبات الزراعية) مقارنة بالزراعة الواسعة (المحاصيل في الهواء الطلق) كان الخطر أكبر بالنسبة للمزارعين المقيمين في المناطق الريفية ذات الاستخدام المرتفع لمبيدات الآفات (المحاصيل الزراعية المكثفة في

البيوت البلاستيكية) وبالنسبة لأولئك الذين لا يرتدون قفازات واقية، أما بالنسبة لآلات الرش، فقد لوحظ أكبر خطر للإصابة بالصرع لدى أولئك الذين لا يرتدون أقنعة على الوجه، وفي أولئك الذين يعيشون في المناطق ذات الاستخدام العالي للمبيدات الحشرية (الزراعة المكثفة)، بشكل عام تدعم هذه الدراسة النتائج السابقة حول العلاقة بين الصرع والتعرض لمبيدات الآفات في عموم السكان، وقام (Lucio et al., 2023) بتقييم السمية الجينية لاستخدام مبيدات الآفات في العمال الريفيين في مارينجا، بارانا، البرازيل، حيث تم قياس تلف الحمض النووي في خلايا الدم الكاملة، وتم جمع عينات من الغشاء المخاطي الشدقي من 50 متطوعا من الذكور (27 لم يتعرضوا لمبيدات الآفات و23 تعرضوا مهنيا لمبيدات الآفات) كان لدى المزارعين المعرضين مؤشر ضرر أعلى من المزارعين غير المعرضين للمبيدات، أشارت المقارنات بين مورفولوجيا الخلايا والعوامل الوبائية إلى زيادة عدد خلايا الكروماتين والكاريوليت المكثفة في الأفراد المسؤولين عن تحضير ونقل المبيدات إلى الآلات الزراعية وبالتالي فإن المشاركين في هذه الدراسة الذين تعرضوا للمبيدات كانوا أكثر حساسية للضرر الجيني، وبالتالي أكثر عرضة للأمراض الناتجة عن هذا الضرر، أظهرت النتائج أيضا أنه ينبغي وضع سياسات صحية للمزارعين المعرضين لمبيدات الآفات للتخفيف من المخاطر والأضرار على صحتهم، وأشار (Ottenbros et al., 2023) إلى أن المستهلكين يتعرضون لمزيج من المبيدات الحشرية من خلال النظام الغذائي وكذلك من خلال البيئة، حيث أجريت دراسة لاحتمال التعرض لمجموعة من مبيدات الآفات في خمسة بلدان أوروبية (لاتفيا والمجر وجمهورية التشيك وإسبانيا وهولندا)، تم جمع 2088 عينة بول من 1050 مشاركا (525 زوجا من الوالدين وأطفالهم) وتحليلها من خلال الفحص بخمسة مختبرات مختلفة، تم تحديد أربعين مؤشرا حيويا لمبيدات منها 29 مبيد آفات بمستويات عالية من الثقة في العينات عبر جميع مواقع الدراسة، كما أن في 84٪ من العينات تم اكتشاف مبيدين مختلفين على الأقل، وكان متوسط عدد مبيدات الآفات المكتشفة في عينات البول 3 وكان الحد الأقصى 13 مبيدا تم اكتشافها في عينة واحدة، كما لوحظ بعض التباين في احتمال الكشف عن مبيدات الآفات مع العيش في منطقة زراعية أو موسم أخذ عينات البول، على الرغم من عدم ملاحظة أنماط ثابتة لكن لوحظ اختلافات في احتمال اكتشاف مبيد الآفات بين الأطفال مقارنة بالبالغين، مما يشير إلى اختلاف أنماط التعرض أو التخلص بين البالغين والأطفال، ويمكن الحد من تعرض المشغلين عند تطبيق الرش والحفاظ على البيئة بواسطة الطائرات بدون طيار، حيث ذكر (Abdul et al., 2023) أن هناك انخفاض في انتاج المحاصيل الزراعية يمكن التغلب عليه بإدخال تكنولوجيا الطائرات بدون طيار في قطاع الزراعة وذلك في مجال مراقبة المحاصيل ورش المبيدات الزراعية خاصة في تطبيق الزراعة الدقيقة أو المحكمة، حيث قاموا بتحليل تقنيات الطائرات بدون طيار والتعديلات التي تمت عليها من حيث هيكل الطائرة وأجهزة الاستشعار المختلفة خلال العقد الماضي. ويمتد خطر المبيدات على البيئة بالانتشار عبر المياه السطحية، حيث درس (Li et al., 2023) التوزيع الزماني والمكاني والمخاطر البيئية لـ 106 من مبيدات الآفات في المياه السطحية، وتوصلوا إلى أن 52 مبيداً كانت موجودة في المياه السطحية، بما في ذلك 21 مبيد حشري و 10 مبيدات فطرية و 21 مبيد أعشاب، وكان أكثر مبيدات الآفات تلويثا وانتشارا هما خماسي أكسيد الكبريت (تركيز أقصى قدره 481.46 نانوغرام/لتر ومعدل كشف قدره 94 %) والأترازين (تركيز أقصى قدره 465.73 نانوغرام/لتر ومعدل كشف قدره 100 %)، شكلت المبيدات الحشرية مخاطر أعلى على الكائنات المائية وصحة الإنسان من مبيدات الفطريات أو مبيدات الأعشاب، وذكر (Karbassioon and Dara, 2023) أن هناك تأثير لرش مبيدات الآفات في الفترة التي يكثر بها وجود الحشرات

الملقحة (نحل العسل والنحل الطنان) على طول ساعات النهار ووجدا أن أكبر نشاط لهذه الحشرات في منتصف النهار بعد الظهيرة وأوصيا بتجنب استخدام مبيدات الآفات في هذه الفترة، وتطبيق الرش في الصباح الباكر حيث يكون أقل عدد من هذه الحشرات، حيث أن أغلب إرشادات مبيدات الآفات تحذر من استخدامها في فترات نشاط الحشرات الملقحة. عند غياب خدمات الإرشاد الكافية أصبح تجار التجزئة مصدر المعلومات الرئيسي لاستخدام المزارعين لمبيدات الآفات في المناطق الريفية، إن استخدام مبيدات الآفات لأصحاب الحيازات الصغيرة يمكن أن يؤدي أي خطاء إلى خسائر كبيرة في المحاصيل، لذلك يبحث المزارعون عن مصادر للمعلومات المتعلقة باستخدام مبيدات الآفات، حيث يزداد احتمال تضخيم الجرعة الموصي بها من تجار التجزئة لاستخدام المبيدات، أما في حالة الجمعيات التعاونيات التي يكون المزارعون اعضاء فيها، والتي تشتري مبيدات الآفات من محطة إرشادية، يتم نقل المعلومات مباشرة إلى المزارعين الأعضاء دون تشويه للمعلومات، كما أن استخدام مبيدات الآفات هو نتيجة مشتركة لاستراتيجيات توفير المعلومات لتجار التجزئة وثقة المزارعين، حيث يحدث أقل استخدام لمبيدات الآفات عندما يتم توفير معلومات دقيقة وعندما يثق المزارعون بشدة في مزود المعلومات ويحدث الإفراط في الاستخدام إما مع تشويه المعلومات أو انخفاض مستويات الثقة، وتتمتع التعاونيات بمزايا من حيث توفير المعلومات والثقة، مما يؤدي إلى أقل استخدام لمبيدات الآفات (Jin et al., 2015). تكمن أهمية هذه الدراسة في استطلاع أساليب التعامل مع المبيدات الزراعية وما لها من مخاطر على المستخدم والمستهلك والبيئة وفي جميع المراحل سواء عند تحضير ومناولة وتطبيق عمليات الرش بالمعدات والآلات الزراعية.

تهدف هذه الدراسة معرف مدى استخدام وتشغيل آلات ومعدات الرش بشكل آمن وسليم وكيفية استعمال ومناولة المبيدات قبل وبعد عملية الرش في منطقة الدراسة، واقتراح توصيات حول ذلك.

المواد وطرائق البحث:

وزعت استبانات على عينات عشوائية من المزارعين بلغت (64) عينة من مجتمع الدراسة، وشملت الدراسة أيضا مقابلات وحوارات ونقاشات مع المزارعين والمشتغلين ببيع وتطبيق رش مبيدات الآفات الزراعية، وتم تحليل النتائج بإيجاد النسب المئوية لكل سؤال على حده، حيث استخدم المنهج الوصفي التحليلي في تحليل هذه الاستبانات، كما ذكر (Adamu and Workneh, 2022).

النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول (1) أن أعلى نسبة من أفراد العينة كانت 24% بكالوريوس وأقل نسبة 4% دون الثانوية، أي أن أغلب أفراد العينة متحصلين على درجات علمية تؤهلهم لتعامل السليم مع المبيدات في جميع مراحل عملية رش المبيد.

جدول (1) المستوى الدراسي لأفراد العينة.

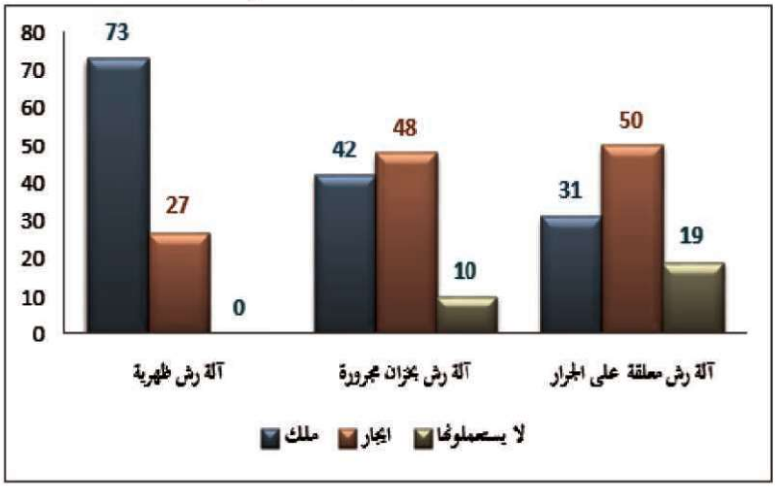
المستوى الدراسي	النسبة
دكتوراه	7
ماجستير	15
بكالوريوس	24
دبلوم عالي	16
ثانوي	14
ما دون ذلك	4
لم يجيبوا على السؤال	20

يوضح الجدول (2) أن ما يزيد عن نصف العينة يعتبرون الزراعة عمل إضافي لهم إذ يعملون بوظائف آخري في نفس الوقت، ونسبة 28% فلاحين بالخبرة يعتمدون على ما توارثوه في تطبيق العمليات الزراعية دون أساس علمي، وأقل نسبة كانت 9% مستثمرين زراعيين مما يستدعي تشجيع المستثمرين على زيادة استثماراتهم في هذا المجال.

جدول (2) مهنة أفراد العينة.

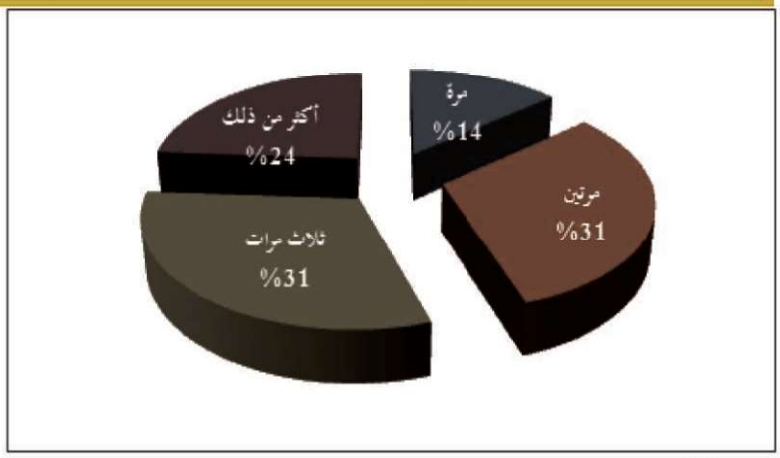
المهنة	النسبة
مستثمر	9
فلاح وموظف	59
فلاح بالخبرة	28
لم يجيبوا عن السؤال	4

يبين شكل (1) النسب المئوية لآلات الرش المستخدمة سواء كانت ملك للمزارع أم يقوم باستئجارها لإتمام العمليات الزراعية، نجد أن آلة الرش الظهرية يستعملها جميع المزارعين لرش المبيدات ويمتلكونها بنسبة 73% وهي أكبر نسبة بين الآلات الأخرى المستعملة في الرش بينما 27% يستأجرونها، أما خزنات الرش تتقارب نسب امتلاكها واستئجارها 42%،48% على التوالي في حين أن 10% لا يستعملون هذا النوع من آلات الرش، أما آلات الرش المعلقة خلف الجرار كانت نسبة امتلاكها 31% ونصف العينة يوفرونها بالإيجار لارتفاع سعرها بالسوق في حين أن 19% لا يستعملونها ولكن يستعملون بدل عنها آلة الرش الظهرية لصغر مساحة الحقل.



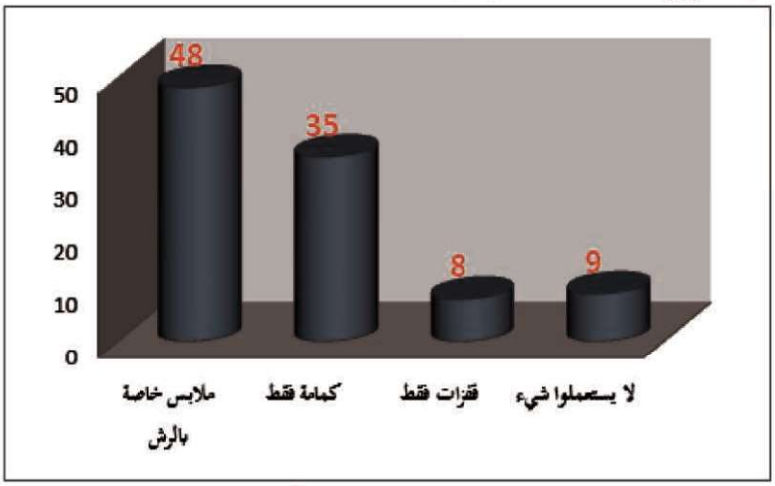
شكل (1) النسب المئوية لآلات الرش المستخدمة

يوضح شكل (2) النسبة المئوية لعدد مرات الرش بالموسم نجد اقل نسبة 14% يقمون بالرش مرة واحدة بالموسم، 31% مرتين وايضا 31% ثلاث مرات رش بالموسم وحوالي ربع العينة 24% يقمون بالرش المفرط أكثر من ثلاثة مرات بالموسم الزراعي الواحد، وهذا يتفق مع ما ذكره (Dhankhar et al., 2023) بزيادة الضرر البيئي وعلى صحة الانسان وما ذكره (Thorat et al., 2023) بوجود افراط في كميات المبيدات أثناء عمليات الرش، وما ذكره (Zhang et al., 2022) بضرورة تقليل كمية المبيدات باستخدام آلات أكثر دقة، وما ذكره (Jin et al., 2015) عن الافراط الناتج عن اخذ معلومات الرش من بائعي التجزئة التي قد تكون مبالغ فيها في غياب الارشاد الزراعي بالخصوص.



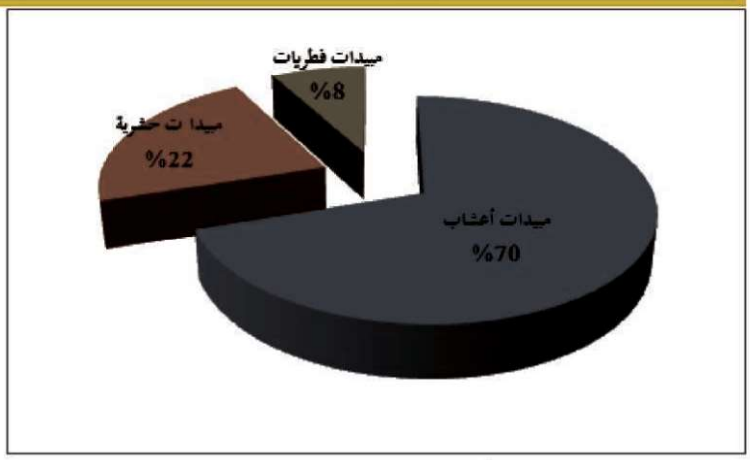
شكل (2) النسبة المئوية لعدد مرات الرش بالموسم.

يبين شكل (3) النسبة المئوية لتنفيذ اجراءات السلامة أثناء الرش أن نسبة 48% ما يقرب من نصف العينة يستعملون ملابس خاصة بالرش في حين أن النصف الاخر يستعمل كمامة فقط بنسبة 35% و8% يرتدي قفازات اليدين فقط و9% لا يستعملون أي شيء مما سبق معرضين أجسامهم وملابسهم وأيديهم للتلوث بالمبيد بالإضافة لاستنشاق رذاذ المبيد، وهذا يتفق مع ما ذكره (Lucio et al., 2023; Adamu & Workneh, 2022; Huyen et al., 2020) عن عدم معرفة المزارعين بطرق وأساليب التعامل مع المبيدات بأمان، وما ذكره (Nigar, 2018) عن عدم استعمال المزارعين لمعدات السلامة وما يترتب عنه من مخاطر صحية، وما ذكره (Kim et al., 2015) عن ضرورة استعمال الملابس الواقية.



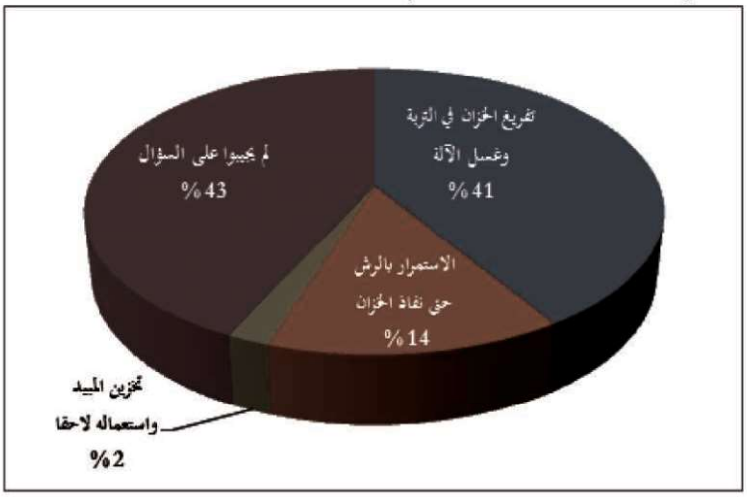
شكل (3) النسبة المئوية لتنفيذ اجراءات السلامة أثناء الرش.

يوضح شكل (4) النسبة المئوية لأنواع المبيدات المستعملة نجد أكبر نسبة استعمال لمبيدات الأعشاب 70% وهي نسبة كبيرة يمكن تقليلها بالمكافحة الميكانيكية للأعشاب أو استعمال نظام الري الموضعي الذي يقلل من نسبة انتشار الأعشاب بين النباتات، وتحل ثانياً المبيدات الحشرية بنسبة 22% أي ما يقرب من ربع العينة، وأخيراً مبيدات الفطريات بنسبة 8%، وهذا يتفق مع ما ذكره (Li et al., 2023) أن أكبر خطر بيئي وصحي كان من المبيدات الحشرية.



شكل (4) النسبة المئوية لأنواع المبيدات المستعملة.

يبين شكل (5) النسبة المئوية لكيفية التعامل مع محلول المبيد المتبقي بخزان الآلة بعد الرش نجد 41% يقومون بتفريغ ما تبقى من المبيد بالتربة وغسل خزان الآلة بالماء وتفريغه بالتربة، وهذا يلوث التربة والمياه الجوفية، و14% يستمرون بالرش حتى نفاذ خزان الآلة، وبالتالي قد يقومون برش كميات زائدة على المحصول أو الثمار، 2% يبقون على ما تبقى من مبيد داخل الخزان حتى استعماله في المرة القادمة، ونسبة 43% لم يجيبوا على السؤال لعدم علمهم بكيفية الطريقة السليمة والتي هي تحضير المبيد حسب الحاجة بدل من ملئ الخزان بشكل عشوائي، وهذا يتفق مع ما ذكره (Umapathi et al., 2022).



شكل (5) النسبة المئوية لكيفية التعامل مع محلول المبيد المتبقي بخزان الآلة بعد الرش.

يوضح شكل (6) النسبة المئوية لوجود إصابة بأمراض ناتجة عن الرش نجد 33% إصابة الشخص الذي يقوم بالرش، 23% أحد أفراد العائلة بالمزرعة، بينما 28% لا توجد إصابات بأمراض ناتجة عن الرش، 16% امتنعوا عن إجابة السؤال، وهذا يتفق مع ما ذكره (Alarcón et al., 2023; Verzenass et al., 2023; Huyen et al., 2020) عن وجود إصابات بالسرطان لسكان المدن الريفية الذين يقومون برش المبيدات.

شكل (6) النسبة المئوية لوجود إصابة بأمراض ناتجة عن الرش.

يبين جدول (3) النسب المئوية لإجابات أفراد العينة على الاستبانة، حيث كانت نسبة تجهيز المبيد وفق التعليمات المدونة على المنتج 84% وتتبقى نسبة 16% يجهزون المبيد بطريقة عشوائية دون تتبع التعليمات مما قد ينتج عنه تركيزات عالية من محلول الرش وما يترتب عليه من مخاطر، وكانت نسبة 66% لتنفيذ اجراءات السلامة قبل وبعد الرش وأثناء مناولة وتحضير المبيدات، أما عن خلط محلول المبيد بأداة خاصة بالخلط كانت النسبة 30% بينما نجد 60% منهم يستعملون عصى أو أي شيء للخلط ويتم رميها لتلوث البيئة والمحيط، وهذا يتفق مع ما ذكره (Huyen et al., 2020) عن عدم معرفة المزارعين بطرق وأساليب التعامل مع المبيدات بأمان، أما بخصوص مراعاه سرعة واتجاه الرياح قبل الرش وأثناء الرش كانت النسبة على التوالي 77- 73%، ومراعاه درجات الحرارة عند الرش 59%، وعن إبلاغ المزارع المجاورة قبل القيام بالرش 41% وهي نسبة ضعيفة حيث ما يزيد عن نصف العينة يقومون بعملية الرش دون أعلام من في الجوار، فمثلا المناحل يجب حبس النحل بالخلايا في حالة قيام أحد المزارع المجاورة بالرش، الرش داخل الصوبات الزراعية 34% وهي تحتاج إلى إجراءات سلامة مشددة لأنها داخل حيز مغلق، رش الأشجار بآلات رش خاصة ليس بآلة الرش المحمولة على الظهر 41% في حين أن ما يفوق نصف العينة يستعملون آلة الرش المحمولة على الظهر لرش الأشجار، أما التخلص من عبوات المبيدات بطريقة سليمة كانت النسبة 94%، يقوم بعمليات الرش متخصص 50% في حين أن نصف العينة الآخر يقوم بالرش عامل غير متخصص مما يؤثر على جودة الرش واتباع وسائل الأمان وهذا يتفق مع ما ذكره (Poulsen et al., 2012) عن تباين كميات المبيد المتبقية على الثمار الفردية بالمقارنة بالعينات المركبة لأشجار التفاح، مراعاة فترة الأمان اللازمة بعد الرش 91% ولا نتجاهل 11% الذين لا يراعون هذه الفترة، يتم تطبيق الرش قبل نضج المحصول بمدة كافية 86%، 25% من العينة يقومون برش الأشجار فقط بينما 17% يقومون برش محاصيل بستانية فقط و58% يقومون بالرش في مزارعهم للأشجار والمحاصيل البستانية، كما أن 48% يقومون برش المبيدات في الصباح الباكر وهذه الفترة مناسبة حسب ما ذكر (Karbassioon & Dara, 2023)، بينما نصف العينة الآخر يقومون بالرش قبل وبعد الظهيرة 16%-36% على التوالي.

جدول (3) النسبة المئوية لإجابات أفراد العينة.

ر.م		النسبة المئوية
1	تجهيز المبيد وفق التعليمات المدونة على المنتج	84
2	تنفيذ اجراءات السلامة قبل وبعد الرش وأثناء مناولة وتحضير المبيدات	66
3	خلط محلول المبيد عن طريق أداه خاصة بالخلط	30
4	مراعاه سرعة الرياح قبل الرش	77
5	مراعاه اتجاه الرياح اثناء الرش	73
6	مراعاه درجات الحرارة عند الرش	59
7	إبلاغ المزارع المجاورة قبل القيام بالرش	41
8	الرش داخل الصوبات الزراعية	34
9	رش الاشجار بآلات رش خاصة ليس بآلة الرش الظهرية	41
10	التخلص من عبوات المبيدات بطريقة سليمة	94
11	يقوم بعمليات الرش عامل متخصص	50
12	مراعاة فترة الأمان الازمة بعد الرش	91
13	يتم تطبيق الرش قبل نضج المحصول بمدة كافية	86
14	رش الاشجار	25
15	رش محاصيل بستانية	17
16	رش اشجار ومحاصيل بستانية	58
17	القيام بعملية الرش في الصباح الباكر	48
18	القيام بعملية الرش قبل الظهيرة	16
19	القيام بعملية الرش بعد الظهيرة	36

الاستنتاج:

من خلال الدراسة تبين أن أغلب العاملين في الزراعة يعتبرون العمل فيها عمل إضافي وأن الأساس هو العمل الوظيفي، إن عملهم بها بحكم الخبرة وليس على أساس علمي وهذا له أثر كبير على أداء كافة العمليات الزراعية وبشكل خاص على تداول وتطبيق رش المبيدات واختيار نوعية آلات الرش المستخدمة حيث أن أكبر نسبة لامتلاك آلات الرش كانت لآلات الرش الظهرية بنسبة بلغت 73% يليها خزانات الرش ومن ثم آلات الرش المعلقة على الجرار بنسبة 42%، 31% على التوالي، وجد أيضا أن عدد مرات الرش يصل إلى أكثر من ثلاثة مرات بنسبة تصل 25% وهذا يعد إفراط كبير في استخدام المبيدات اعتقاداً من الفلاح أنه بذلك يحافظ على الإنتاج وأنه لا يوجد أثر سلبي من هذا الافراط في الرش، والمبيدات الأكثر استخداماً كانت مبيدات الأعشاب التي تمثل نسبة 70% من عينة الدراسة وهي نسبة كبيرة يمكن تقليلها بالمكافحة الميكانيكية للأعشاب وأي طريقة أخرى، كما أن تنفيذ إجراءات السلامة أثناء الرش كانت نسبة 48% يستعملون ملابس خاصة بالرش في حين أن استعمال كمامة فقط كان بنسبة35% بينما 8% يرتدي قفازات اليدين فقط و9% لا يستعملون أي شيء مما سبق معرضين أجسامهم وملابسهم وأيديهم للتلوث بالمبيد بالإضافة لاستنشاق رذاذ المبيد، ونجد 41% يقومون بتفريغ ما تبقى من المبيد بالتربة وغسل

خزان الآلة بالماء وتفريغه بالتربة وهي طريقة غير صحيحة حيث يتم تلويث التربة والمياه الجوفية والبيئة، ونسبة 43% لم يجيبوا على السؤال لعدم علمهم بكيفية الطريقة السليمة والتي هي تحضير المبيد حسب الحاجة بدل من ملئ الخزان بشكل عشوائي، كما أن عبوات المبيد تترك في أماكن الرش أو تحرق مع مخلفات أخرى الأمر الذي يؤثر على البيئة والصحة العامة والعاملين بالحقل سواء عن طريق الاتصال الجلدي أو الاستنشاق خاصة عند هبوب الرياح وهطول الأمطار التي تنقل المبيد مع السيول، وكانت النسبة المئوية لوجود إصابة بأمراض ناتجة عن الرش، نجد 33% إصابة الشخص الذي يقوم بالرش، أما عن طرق تحضير المبيد ووجد أن 84% يتم التجهيز وفق التعليمات المدونة على علب المبيدات من حسب نسبة التركيز بينما خلط المبيد يتم بطرق بدائية جداً بالتحريك بعصى خشبية 60% أو رج المبيد بآلة الرش الظهرية الأمر الذي يؤدي لتلوث كبير بالمحيط، كما لا يتم إبلاغ الحيازات المجاورة عن موعد الرش ونوعيته بنسبة 41% لتجنب الضرر لخلايا النحل والحيوانات التي ترعى بالجوار وكذلك الطيور والمنتجات الزراعية التي في طور النضج، و50% يقوم بالرش عامل غير متخصص مما يؤثر على جودة الرش واتباع وسائل الأمان، كما لا يراعي المزارعون فترة الرش فنجد 48% يقومون بالرش في الصباح الباكر وهذا الخيار الأنسب بينما بقية العينة تقوم بالرش خلال فترة قبل أو بعد الظهيرة 16%-36% على التوالي.

التوصيات:

- تطوير طرق المكافحة والتعامل مع المبيدات والابتعاد عن استخدام آلات الرش الظهرية وخاصة في المساحات الكبيرة وللأشجار.
- صيانة ومعايرة آلات رش المبيدات وفقا للتوصيات الفنية المعتمدة.
- مراعاة الأحوال الجوية عند الرش كسرعة واتجاه الرياح، ويفضل الرش في الصباح الباكر.
- يجب تحضير المبيد بالتركيز المناسب وبكمية كافية وتجنب تبقي المبيد بخزان آلة الرش، والتخلص من علب المبيدات الفارغة بطريقة سليمة.
- عدم شراء كميات من المبيدات فوق الحاجة، وتخزين المبيدات في مخازن مجهزة لهذا الغرض وبعيدة عن السكان.
- اقتصار التعامل مع المبيدات على المختصين أو المدربين على استعمالها وتداولها.
- رفع مستوى الارشاد والتوعية بعمليات تداول وطرق وآليات رش المبيدات إقامة الدورات التدريبية في هذا المجال.
- التقليل من استخدام المبيدات الكيماوية واستخدام الطرق الميكانيكية لمكافحة الاعشاب الضارة أو المكافحة الحرارية للأعشاب مع استخدام المكافحة الحيوية كلما أمكن، حفاظا على صحة الانسان وحفظ البيئة من التلوث.

المراجع:

Adamu, A., & Abebe, W. (2022). Practices and challenges of wheat producer farmers on safe pesticide use in Basoliben district, East Gojjam zone, Ethiopia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, *21*(1), 43-50.

Alarcón, R., Giménez, B., Hernández, A. F., López-Villén, A., Parrón, T., García-González, J., & Requena, M. (2023). Occupational exposure to pesticides as a potential risk factor for epilepsy. *Neurotoxicology*, *96*, 166-173.

Dhankhar, N., & Kumar, J. (2023). Impact of increasing pesticides and fertilizers on human health: A review. *Materials today: proceedings*.

Hafeez, A., Husain, M. A., Singh, S. P., Chauhan, A., Khan, M. T., Kumar, N., ... & Soni, S. K. (2023). Implementation of drone technology for farm monitoring & pesticide spraying: A review. *Information processing in Agriculture*, *10*(2), 192-203.

Huyen, V. N., Van Song, N., Thuy, N. T., & Hoan, L. K. (2020). Effects of pesticides on farmers' health in Tu Ky district, Hai Duong province, Vietnam. *Sustainable Futures*, *2*, 100026.

Jin, S., Bluemling, B., & Mol, A. P. (2015). Information, trust and pesticide overuse: Interactions between retailers and cotton farmers in China. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, *72*(1), 23-32.

Karbassioon, A., & Stanley, D. A. (2023). Exploring relationships between time of day and pollinator activity in the context of pesticide use. *Basic and Applied Ecology*, *72*, 74-81.

Kim, R. H., Kwon, Y. G., Lee, H. Y., & Lim, J. Y. (2015). Safety evaluation of pesticide-proof materials for agricultural clothing using in-vivo test. *Procedia Manufacturing*, *3*, 1888-1895.

Li, W., Wang, B., Yuan, Y., & Wang, S. (2023). Spatiotemporal distribution patterns and ecological risk of multi-pesticide residues in the surface water of a typical agriculture area in China. *Science of the Total Environment*, *870*, 161872**.**

Lucio, F. T., Almeida, I. V., Buzo, M. G., & Vicentini, V. E. P. (2023). Genetic instability in farmers using pesticides: A study in Brazil with analysis combining alkaline comet and micronucleus assays. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, *886*, 503587.

Ottenbros, I., Lebret, E., Huber, C., Lommen, A., Antignac, J. P., Čupr, P., ... & Vlaanderen, J. (2023). Assessment of exposure to pesticide mixtures in five European countries by a harmonized urinary suspect screening approach. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, *248*, 114105.

Su, M., Heerink, N., Oosterveer, P., & Feng, S. (2022). Upscaling farming operations, agricultural mechanization and chemical pesticide usage: A macro-analysis of Jiangsu Province, China. *Journal of Cleaner Production*, *380*, 135120.

Poulsen, M. E., Wenneker, M., Withagen, J., & Christensen, H. B. (2012). Pesticide residues in individual versus composite samples of apples after fine or coarse spray quality application. *Crop Protection*, *35*, 5-14.

Thorat, T., Patle, B. K., Wakchaure, M., & Parihar, L. (2023). Advancements in techniques used for identification of pesticide residue on crops. *Journal of Natural Pesticide Research*, *4*, 100031.

Umapathi, R., Park, B., Sonwal, S., Rani, G. M., Cho, Y., & Huh, Y. S. (2022). Advances in optical-sensing strategies for the on-site detection of pesticides in agricultural foods. *Trends in Food Science & Technology*, *119*, 69-89.

Verzeñassi, D., Vallini, A., Fernández, F., Ferrazini, L., Lasagna, M., Sosa, A. J., & Hough, G. E. (2023). Cancer incidence and death rates in Argentine rural towns surrounded by pesticide-treated agricultural land. *Clinical Epidemiology and Global Health*, *20*.

Yarpuz-Bozdogan, N. (2018). The importance of personal protective equipment in pesticide applications in agriculture. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, *4*, 1-4.

Zhang, Y. W., McCarl, B. A., Cao, Z., Li, Q., Yang, S., & Liu, H. (2022). Operating pesticide use reduction within the boundary of food security in peri-urban settings. *Fundamental Research*, *2*(4), 635-647.

The extent to which occupational safety methods are followed when using pesticides in agriculture

Farj Ali Jbail [1] , Walid Belgasem Hawali [2]

[1] Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tripoli.

[2] College of Agriculture and Veterinary Medicine , University of Al Jafara

Abstract

This study was conducted with the aim of knowing the extent of using and operating spraying machines and equipment in a safe and sound manner and how to use and handle pesticides before and after the spraying process and its impact on human health and the environment. This study was based on a closed questionnaire distributed to farmers in and around Al-Jafara area, which included a set of questions about spraying machines and equipment, used pesticides, how to prepare and handle them and dispose of the remaining ones, and the extent to which safety and security conditions were applied. The results backpack sprayers at 73%. It was also found that the number of spraying times reached more than three times at a rate of 25%, and the most commonly used pesticides were herbicides, which represented 70%. As for safety procedures during spraying, 48% used special clothing for spraying, while only 35% used a mask, while 8% wore gloves and 9% did not use any of the above. It was found that 41% emptied the remaining pesticide With soil and washing the machine tank with water and emptying it with soil, and the methods of preparing the pesticide were 84% according to the instructions written on the pesticide boxes in terms of concentration percentage, as for informing neighboring holdings of the spraying date and type, the percentage was 41% and 50% were sprayed by an unspecialized worker, which affects the quality of spraying and following safety measures.

Keywords: *Agricultural pesticides - spraying machines - spraying equipment - handling pesticides - safety procedures.*