# ارزيابی فنی سمپا ش های رايج مورد استفاده در مزارع گندم وتعيين روشها و ماشين های مناسب[[1]](#footnote-2) (کد مقاله207)

محمود صفری[[2]](#footnote-3)

چكيده

 از عوامل مهم ساماندهی وضعيت سمپاشهای رايج کشور تعيين و بررسی عملکرد و کار کرد آنها در شرايط زارع است تا بتوان با استناد به اين اطلاعات برای آينده برنامه ريزی نمود. در اين طرح تحقيقاتي سمپاشهاي رايج مورد استفاده در محصول گندم به منظور مبارزه با علف هاي هرز و سن در شرايط مناطق کرج، آذربايجان غربی، خوزستان و خراسان مورد بررسي و ارزيابي قرار گرفت. سمپاش ها شامل تراکتوری بوم دار و لانس دار، توربولاينر و ميکرونر پشتی بودند. قالب طرح اماری، طرح کاملا تصادفی و نمونه گيری ها بصورت خوشه ای انجام گرفت. 7/39 درصد از سمپاش ها نوع لانس دار بودند که بيشترين درصد را بخود اختصاص داد. سمپاش های بوم دار، ميکرونر، توربولاينر و اتومايزر با 6/29%، 14% و 4/8% در رده های بعد قرار گرفتند. بين روشهای سمپاشی از نظر ميزان محلول مصرفی در هکتار در سطح 5% و 1% اختلاف معنی داری وجود داشت. بيشترين ميزان مصرف محلول سم مربوط به سمپاش لانس دار (2/854 ليتر در هکتار) و کمترين مربوط به سمپاش ميکرونر (4/35 ليتر در هکتار) بود. از نظر ظرفيت نظری و موثر سمپاش توربولاينر دارای بيشترين ظرفيت (به ترتيب 3/ 11 و 1/7 هکتار بر ساعت) و سمپاش های اتومايزر و ميکرونر به ترتيب (02/1و3/1 هکتار بر ساعت) دارای کمترين ظرفيت نظری بودند. سمپاش های لانس دار، بوم دار و اتومايزر از نظر يکنواختی پاشش قابل ارزيابی نبودند (خيسی کامل سطح کارتهای حساس) در
سمپاش های ميکرونر و توربولاينر به ترتيب قطر متوسط حجمي 398 و441 ميكرون و قطــر ميانه 189 و 2/123 ميكرون بودکه با توجه به اين داده ها، ضريب كيفيت پاشش برای سمپاش ميکرونر1/2 و توربولاينر57/3 محاسبه گرديد. بنابر اين با در نظر گرفتن اين عوامل و پارامترها، سمپاش ميکرونر نسبت به توربولاينر دارای کيفيت پاشش يکنواخت تری است. و اين دو سمپاش نسبت به لانس دار، اتومايزر و بوم دار دارای برتری هستند. بيشترين درصد لهيدگی محصول مربوط به سمپاش بوم دار پشت تراکتوری (3/10%) و سمپاش توربولاينر فاقد لهيدگی محصول بود.

**مقدمه :**

 در شرايط فعلي هيچگونه بررسي علمي در زمينه وضعيت كاركرد سمپاشهاي رايج مورد استفاده در محصول گندم در دسترس نمي باشد اگر نشريات و مقالاتي هم ارائه شده بيشتر در زمينه استفاده صحيح از سمپاشها بوده است و هيچكدام از منابع وضعيت موجود رامورد بررسي قرار نداده است با توجه به قيمت بالاي سم يك مديريت مناسب در اين زمينه با توجه به نتايج بدست آمده از اين تحقيق از ضروريات است.تا بتوان هرچه سريعتر به استانداردهاي جهاني رسيد.معذالك به دليل اهميت موضوع نكاتي از نشريات و مقالات ارائه شده در اين زمينه ارائه ميگردد:

در شرايطي كه براي جلوگيري از خسارت موثر آفات ،سمپاشي ضرورت داشته باشد دست كم بايد نهايت دقت را معمول داش ت كه سمپاشي به روش درست و با استفاده از وسايل مناسب تر به انجام رسد تا هم در مبارزه با آفات موفقيت بيشتر حاصل شود و هم كمترين آسيب به محيط زيست و سلامت انسان وارد گردد. در حال حاضر در بسياري از موارد سمپاشي چه هوائي و چه زميني-بيشتر به محيط زيست لطمه مي زنند تا به آفات .در سمپاشهاي زميني در تمام سطوح كشور از سمپاشهاي لانس دار با فشار30-20 بار كه فشار بسيار بالائي است استفاده مي شود. اين سمپاشها در همه جاي دنيا براي مبارزه با آفات درختان ميوه طراحي شده اند و به هيچوجه در مزارع استفاده نمي شود. سمپاشي به كمك سمپاشهاي لانس دار بصورت زيگزاگ و نا مناسب و غير يكنواخت انجام مي شود و مصرف سم نسبت به نوع بوم دار بالاتر مي باشد.كاربرد صحيح ابزار سم پاشي تاكنون در مجامع آموزشي و تحقيقاتي آنطور كه بايد و شايد و متناسب با نياز كشور مورد توجه قرار نگرفته است.آزمايشها نشان مي دهد كه انجام سمپاشي هوائي با انجام ندادنش هيچ فرقي از نظر آماري ندارد(3و4).

 گرامی و همکاران (1384)در تحقيقی با عنوان بررسی و مطالعه سه نوع سمپاش در مبارزه عليه علفهای هرز گندم در منطقه اردبيل سه نوع سمپاش تراکتوری بوم دار,فرغونی لانس دار,و ميکرونر پشتی به منظور مبارزه با علفهای هرز محصول گندم را مورد مقايسه قراردادند. پارامتر های مورد مقايسه شامل تعداد علفهای هرز به تفکيک گونه در سه مرحله قبل از سمپاشی,15 روز بعد از سمپاشی,و 30 روز بعد از سمپاشی ,وزن تر علفهای هرز,در دو مرحله 15 روز و 30 روز پس از سمپاشی,وزن خشک علفهای هرز در دو مرحله 15 و 30 روز بعد از سمپاشی و عملکرد گندم بود.از نظر تعداد در مبارزه با دو نوع علف هرز سمپاش ميکرونر و در 4 نوع علف هرز ديگر سمپاش فرغونی لانس دار بهتر عمل نمود.از نظر وزن علفهای هرز نوع بوم دار موفق ترين بود.بالاترين عملکرد دانه به تر تيب مربوط به ميکرونر ,فرغونی و بوم دار بود.ميکرونر دارای بالاترين کيفيت سمپاشی بود.در نهايت با در نظر گرفتن عوامل فنی,اقتصادی و زيست محيطی استفاده از سمپاشهای ميکرونر و بوم دار توصيه شده است.(9).

امير شقاقی (1377) در تحقيقی به بررسی و ارزيابی عوامل موثر بر يکنواختی پاشش در نازل های سمپاشهای پشت تراکتوری پرداخته و اظهار نموده است که يکنواختی پاشش در نازل های خارجی منظم بوده و نزديک به توزيع نرمال است.که ايده آل ترين در نازل های باد بزنی مشاهده شد در نازل های ايرانی الگوی پاشش نامنظم بوده و هيچ تشابهی به توزيع نرمال ندارد. استفاده از سمپاشهای پشت تراکتوری,بعلت غير يکنواختی بالا و توليد قطرات با اندازه و تعداد مناسب توصيه نمی گردد(1)

پروين و همکاران (1374)دو نوع سمپاش الکترو استاتيک و اتومايزر پشتی را به منظور مبارزه با عسلک پنبه در دو منطقه داراب و گنبد مورد مقايسه قرار دادند. نتايج نشان داد نوع الکترو استاتيک در کاهش جمعيت آفت در هر دو منطقه و طی دوسال به مراتب بهتر و بيشتر از روش متداول يعنی اتومايزر بوده است. بطوريکه درصد تلفات در روش الکترو استاتيک 95-78 درصد و در روش معمولی 85 درصد بوده است(2).

شيروانی و همکاران(1378) شش نوع نازل(11004و8003و11002TeeJet) پشت تراکتوری ساخت داخل را مورد بررسی و ارزيابی قرار دادند . پارامتر های مورد اندازه گيری شامل يکنواختی پاشش,دبی,الگوی پاشش,همپوشانی و زاويه پاشش بود. نتايج نشان داد که بين تيمارهای هر نوع نازل ,يکنواختی در الگوی پاشش ,وضعيت همپوشانی و زاويه پاشش وجود ندارد. در هر گروه اختلاف تيمارها در سطح 1% بسيار معنی دار بود و نشان داد که اين نازل ها فاقد کارآئی مناسب هستند(6).

صفری و همکاران طی تحقيقی با عنوان ساخت و ارزيابي سمپاش تراكتوري بوم دار مجهز به صفحات چرخان و مقايسه آن با سمپاش تراكتوري بوم دار به منظور مبارزه با علفهاي هرز چغندر قند نشان دادند كه جهت كنترل علفهاي هرز(20و25روز بعد از سمپاشي) از نظر موثر بودن بين روشهاي مختلف سمپاشي وتيمار شاهد در سطح 1% اختلاف معني داري وجود دارد ولي بين استفاده از سمپاش ميکرونر و بوم دار تراكتوري رايج اختلاف معني دار نمي باشد.همچنين از نظر ميزان محلول سم مصرفي در هكتار بين تيمارسمپاش ساخته شده و بوم دار تراكتوري در سطح 1% اختلاف معني داري وجود داشت ولي با تيمارشاهد اين اختلاف معني دار نبود(7).

 طي بررسي كه در كشور سوئد انجام شد مشخص گرديد كه از 422 سمپاش مورد بررسي، 52 درصد نازلها خراب و علاوه بر اين در 26 درصد سمپاشها پمپ فشار اشكال فني داشت. علاوه بر نوع قطعات و كاربرد صحيح آنها، كاليبراسيون سمپاش از درجه اهميت فوق العاده اي برخوردار است. بي توجهي به كاليبراسيون دستگاههاي سمپاش و عدم تنظيم آن و همچنين نوع و كيفيت نازل و ساير متعلقات از جمله مهمترين عوامل اتلاف سم محسوب مي شوند(8).

کول[[3]](#footnote-4) و همکاران(1981)در زيمبابوه سمپاش های پشتی ميکرونر (5 ليتر در هکتار)و پشتی(80 و 617 ليتر در هکتار) را به منظور مبارزه با قارچ سرکوسپوا مورد مقايسه قرار دادند. نتايج نشان داد که کليه تيمارها در کنترل بيماری فوق موثر بوده اند(12).

گيوپتا[[4]](#footnote-5) و همکاران(1991) به منظور مبارزه با علفهای هرز مزارع برنج در کشور تايلند ,مقايسه ای را بين سمپاش الکترواستاتيک پشتی و پشتی موتوری انجام دادند . نتايج نشان داد که ميزان تاثير بر روی علفهای هرز و يکنواختی پاشش در الکترو استاتيک به ترتيب 86 و 95 درصد و در موتوری به ترتيب 74 و 57 درصد است(12).

سمپاشی با حجم زياد آب ,به دليل وقت گير بودن و صرف انرژی بيشتر برای تهيه و انتقال حجم زيادی از آب مزرعه و خصوصا شرايط آب و هوائی مانند باد و باران و غيره که باعث کاهش تعداد روزهای مناسب برای سمپاشی می شود منسوخ شده است(15).

بريانت و کورشی[[5]](#footnote-6)(1985) برای ارزيابی توزيع پاشش در سمپاشی با نازل 80,سرعت2/2متر بر ثانيه و مقادير آب 50,100,و 200ليتر در هکتار ,از ردياب فلورسنت استفاده نمود و نشان داد که در سمپاشی با حجم آب کمتر ,مقدار سم رسيده به تاج جو(در مرحله رشدی 37-32 برگی)و گندم(در مرحله رشدی 39 برگی)بيشتر از سمپاشی با حجم آب بالا بود . طی سه مرحله رشدی ,شاخص سطح برگ از7/2 به 5/6افزايش يافت که اين امر باعث شد پاشش سم روی تاج 95-65درصد بهبود يابدو به تناسب آن مقدار محلول کمتری به زمين برسد(10).

در انگلستان پرسشنامه ای برای کشاورزان ارسال شد که در آن نسبت بالائی از کشاورزان برای به حداقل رساندن خطر باد بردگی از نازل های pre-orificeيا Bubble-jet استفاده می کردند . با توجه به درشت بودن قطرات ,تعداد قطره در در يک ليتر محلول سم کاهش يافت .برای افزايش تعدادقطرات و تناسب آن در واحد سطح محصول به حجم بيشتری از محلول(200ليتر يا بيشتر) نياز بود(5).

مطالعات وسيعی در خصوص استفاده از ميکرونرها صورت گرفته است تا مشخص شود آيا می توان با استفاده از آنها در مزراع غلات مناطق معتدله دز و حجم محلول سمپاشی (20-10 ليتر در هکتار)را کاهش داد (13و14). استفاده از اين سمپاشها با قطرات کنترل شده به قطر 250ميکرومتر در اوايل فصل رشد برای کاهش باد بردگی علف کش ها موثر بوده است ,ولی عدم نفوذ قطرات به داخل تاج يکی از مشکلات عمده اين سمپاشها بوده است. زيرا در اين حالت قطرات سم در بالای تاج رها شده و جدا از نيروی ثقل ,هيچ نيروی ديگری آنها را به سمت پائين تاج هدايت نمی کند . برای بهبود نفوذ سم در اين سمپاشها و رسيدن به حجم سمپاشی در حدود 25 ليتر در هکتار يک ديسک چرخان عمودی پوشش دار برای آنها طراحی شده است(14).

مطالعات زيادی در خصوص سمپاشهای الکترو استاتيک صورت گرفته است که نشان میدهند که اين سمپاشها برای سمپاشی غلات مناسب نيستند. قطرات باردار به طور موثر بر روی قسمت فوقانی گياه قرار مي گيرند و به قسمت تحتانی گياه نفوذ نمی کنند. برای کنترل آفاتی نظير شته برگ و خوشه مناسب هستند چرا که اين سمپاشها بطور موثر قسمت فوقانی گياه را تحت پوشش قرار می دهند. نفوذ اين قطرات به داخل گياه به طور معنی داری کمتر از انواع بدون بار بوده است(11).

در مواقعی که ضرورت دارد قطرات ريز تر محلول سم به داخل کانوپی نفوذ کنند می توان برای اين منظور و کاهش باد بردگی از يک جريان هوای کمکی استفاده نمود . استفاده از هوای کمکی در روی بوم گذشته از آنکه باعث بهبود نفوذ محلول سم در داخل کانوپی می شود ,باعث می گردد که سطوح عمودی گياه بهتر سمپاشی شوند و باد بردگی نيز کاهش يابد. اين امر اثرات باد را از نظر باد بردگی قطرات (بخصوص هنگامی که سرعت آن زياد است)کاهش می د هد(17).

دقت بيشتر در كار برد آفت كشهاي جديد (كه اختصاصي تر و قويتر شده اند) به منظور جلوگيري از تلفات محصول، سرمايه كشاورز ،آلودگي محيط زيست و مسموميت انسان و حيوانات از ضروريات است .بنابر اين بايستي در ميزان دز سم و همچنين كاربرد سمپاش دقت بيشتري اعمال نمود. نه تنها ميزان مهارت كاربر حائز اهميت است بلكه شرايط و وضعيت كاري سمپاش نقش اصلي را در رسيدن به نتايج مورد نظر ايفا مي نمايد.

**مواد و روشها:**

 در اين تحقيق به منظور بررسي مزرعه‏اي و تعيين وضعيت كاري و عملكردي سمپاشهاي رايج و جديد مورد استفاده توسط كشاورزان جهت مبارزه با علف‏هاي هرز و سن بطور تصادفي وميداني ،از سمپاشهاي رايج مورد استفاده توسط زارعين در مزارع گندم نمونه برداري بعمل آمد. به منظور جلوگيری از پراکندگی داده ها سمپاشهائی که مورد استفاده آنها در اقليت بود در تحقيق مورد بررسی قرار نگرفت. مناطق تحقيق شامل آذربايجان غربی,کرج,خراسان وخوزستان بود. تعداد نمونه‏ها179 عدد در شرايط زارع و طی سه سال گرفته شده است. تعداد کل سمپاشها در اين مناطق به منظور مقايسه عملکرد سمپاشهای مختلف بررسی شد.بدين منظور فرمهايي تهيه شد که اطلاعات مورد نياز در آنها درج گرديد .

 بده خروجي:

 برای تعيين اين عامل می بايست ميزان بده خروجی نازل ها بر حسب ليتر بر دقيقه تعيين می شد و سپس با داشتن ظرفيت موثر مزرعه ای ميزان محلول مصرفی در هکتار محاسبه شود. برای هريک از سمپاشهای مورد نمونه گيری با تعيين مقدار محلول خروجی توسط استوانه مدرج و ياد داشت زمان تخليه محلول فوق ,بده خروجی محاسبه گرديد. در زير هر نازل ظروفی قرار داده شد و با ثبت ميزان محلول خروجی در زمان معين ,بده خروجی هر يک از نازل ها تعيين شد.در سمپاشهای بوم دار متوسط بده خروجی هر نازل و مجموع بده خروجی سمپاش تعيين شد.

 سرعت پيشروي: زمان برای طی مسافت 20متر در سه تکرار اندازه گيری شد و سپس سرعت پيشروی بر حسب کيلومتر بر ساعت محاسبه شد.

عرض كار موثر : اين عامل در سمپاشهای مختلف يکسان نبود و برای هر سمپاش عرض موثر پاشش اندازه گيری شد. در

 محاسبه ظرفيت نظری از اين عامل استفاده شده است.

 زمان لازم براي سمپاشي يك هكتار: با داشتن اين عامل ظرفيت موثر مزرعه ای محاسبه گرديد.با محاسبه ظرفيت نظری و موثر, بازده مزرعه ای محاسبه گرديد. به عبارت ديگر بازده مزرعه ای برابر است با نسبت ظرفيت موثر مزرعه ای به ظرفيت نظری بر حسب درصد.

درصد لهيدگی:

 در طول 20متر ميزان مساحت رد چرخها تعيين شد(در سمپاشهای بوم دار تراکتوری) سپس با داشتن مساحت سمپاشی شده ميزان درصد لهيدگی محاسبه گرديد. در ساير سمپاشها که توسط کار بر جابجا می شدند در طول 20متر و با در نظر گرفتن عرض کار سمپاش و ميزان مساحت رد پای کاربر درصد لهيدگی محصول تعيين شد.

 كيفيت سمپاشي:

1- ارتفاع پاشش 2- ميزان بادبردگي ( كم، متوسط، زياد، خيلي زياد )

3- VMD و NMD 4-يکنواختی پاشش 5-ضريب کيفيت سمپاشی

 اندازه قطرات با استفاده از كاغذهاي حساس اندازه گيري می شود . روش كار بدين صورت است كه قبل از سمپاشي به فواصل يك متر( عرضي)كاغذهاي حساس به ابعاد آنها37سانتيمتر در مسير حركت سمپاشها قرار داده می شود.اين كاغذها شبيه كاغذ تورنسل بوده وبا برخورد قطرات سم تغيير رنگ مي دهند به منظور تعيين قطرتقريبي و تعداد قطرات در يك سانتيمتر مربع مورد استفاده قرار میگيرند. يکی از روشها برای تعيين تعداد و قطر قطرات , روش بزرگنمائي (Scale up)است لذا به منظور شمارش و تجزيه وتحليل, اندازه قطرات گروه بندي می شوند و سپس ميانه آنها در نظر گرفته می شود با تشكيل جدول فراواني وتعيين قطر قطراتی که در 50% فراوانی قرار دارند مقادير VMD , NMD و درنهايت ضريب کيفيت سمپاشی تعيين گرديد(16).

Qc=VMD/NMD

در جهت عمود بر مسير حرکت سمپاشها, کارتهای حساس به فواصل يک متر و در 3تکرار قرار داده شد . پس از انجام عمليات سمپاشها,کارتها به منظور شمارش تعداد قطرات و تعيين قطر متوسط حجمی و عددی و ضريب کيفيت سمپاشی جمع آوری شد و به روش بزرگنمائی و استفاده از دستگاه کولونی متر تعداد و قطر قطرات تعيين شد .برای اين منظور قطرات گروه بندی شدند و سپس مورد تجزيه و تحليل قرار گرفتند.

ارتفاع پاشش: برای هرکدام از سمپاشها فاصله دهانه خروجی نازل تا سطح محصول اندازه گيری و بعنوان ارتفاع پاشش ثبت گرديد.

ارتفاع محصول:حد فاصل نوک سنبله تا سطح زمين اندازه گيری شد.

عرض کار موثر: اين عامل در سمپاشهای مختلف متفاوت بود . در کل عرض پاشش(قسمت خيس شده توسط سمپاش)اندازه گيری شد . اين فاصله در جهت عمود بر مسير حرکت اندازه گيری شد.

ميزان باد بردگی: برای تعيين اين عامل قبل از عمليات سمپاشی در مناطق اطراف مزرعه, تعداد 20عدد کارت حساس بفواصل 30 متر به موازات جهت حرکت سمپاشها و به فاصله 10متر از مرز جدا کننده مزرعه با مزرعه هم جوار قرار داده شد. پس از عمليات اين کارتها جمع آوری و درصد کارتهائی که در معرض قطرات سم قرار گرفته بودند تعيين شد.

 **نتايج و بحث:**

توزيع سمپاش ها:

 تعداد کل نمونه ها در چهار منطقه کشور 179 نمونه از سمپاشهای بوم دار تراکتوری,لانس دار تراکتوری,توربولاينر ,ميکرونر پشتی و اتومايزر بود . که مطابق جدول1 7/39 درصد آن مربوط به سمپاش های لانس دار بود که بيشترين درصد را بخود اختصاص داد. سمپاشهای بوم دار ,ميکرونر ,توربولاينر و اتومايزر به ترتيب با 6/29%,14%و 4/8% در رده های بعد قرار گرفتند. اين در حاليست که در منطقه خوزستان استفاده از اين سمپاش رايج نيست و از سمپاشهای بوم دار,اتومايزر و ميکرونر استفاده می شود . در منطقه کرج از چهار نوع سمپاش لانس دار ,پشتی,توربولاينر و ميکرونر استفاده می شود و در منطقه اورميه سمپاش رايج سمپاش لانس دار است. در منطقه خراسان از سه نوع سمپاش بوم دار ,لانس دار و توربولاينر استفاده می شود که نوع بوم دار دارای بيشترين تعداد می باشد. جدول توزيع سمپاشها و درصد آنها مطابق جدول1است.



**نمودار1 -توزيع سمپاشها از نظر کلی و نوع سمپاش (صرف نظر از منطقه)**

مطابق نمودار فوق کاربران همچنان از سمپاشهای مرسوم استفاده می نمايند و سمپاشهای جديد نظير ميکرونر پشتی و توربولاينر هنوز در بين آنها رواج پيدانکرده است.اين در حاليست که سمپاش لانس دار برای باغات طراحی شده است و بطور نادرست در بين زارعين استفاده از آن ترويج يافته است.

تحصيلات:

 با توجه به فرمهای تکميل شده در چهار منطقه مورد تحقيق, حدود 56درصد کاربران دارای تحصيلات ابتدائی,5/25 درصد راهنمائی و مابقی در ساير مقاطع بودند . بنابراين اکثريت کاربرانی که اقدام به سمپاشی می کردند دارای تحصيلات پائين بودند که اين عامل می تواند به نحو موثر در پائين آوردن کيفيت کار موثر باشد .



**نمودار2-کاربران از نظر سطح تحصيلات**

 هدف از سمپاشی:

 بيشترين درصد مربوط به مبارزه با علفهای هرز بود(5/52 درصد). اين بيانگر اين مطلب است که کاربران از اوايل ارديبهشت ماه لغايت اواسط خرداد ماه(مناطق کرج,اورميه و خراسان) و آبان تا آذرماه در منطقه خوزستان از سمپاش بيشتر برای مبارزه با علفهای هرز استفاده می نمايند(جدول1). مطابق جدول مبارزه با آفت و بیماری های گياهی در رتبه های بعد قرار دارند..

**جدول1-اهداف سمپاشی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | فراواني | درصد |
| 1 | علف های هرز | 94 | 5/52 |
| 2 | آفات | 73 | 8/40 |
| 3 | بيماري | 12 | 7/6 |
|  | کل | 179 | 100 |

تراکتور مورد استفاده:

 بالغ بر 40% از نمونه گيری های انجام شده سمپاش پشتی بودند که در اين سمپاشها وجود تراکتور بعنوان منبع تامين توان ضروری نمی باشد. در باقيمانده سمپاشها از تراکتورهای سنگين MF285,JD3140,MF399و U650استفاده می شد که بيشترين درصد مربوط به MF285بود. با توجه به اين آمار ,غالب کاربران از تراکتورهای سنگين وبا توان بالا استفاده می نمايند.استفاده از اين تراکتورها برای عمليات سمپاشی اولا باعث اتلاف انرژی و توان می شود و ثانيا ميزان لهيدگی محصول را افزايش می دهندچرا که در اين تراکتورها از همان لاستيکی استفاده می شد که در عمليات خاک ورزی و ساير عمليات مورد استفاده قرار می گرفت. در سمپاشهای لانس دار پشت تراکتوری(کششی) فاصله چرخهای سمپاش کمتر از فاصله چرخهای تراکتور بود لذا علاوه برچرخهای تراکتور چرخهای سمپاش نيز بطور جداگانه باعث لهيدگی محصول می شد.استفاده از اين تراکتورها علاوه بر موارد فوق هزينه توليد را نيز افزايش می دهد.

**جدول2-تراکتورهای مورد استفاده درعمليات**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | فراواني | درصد |
|   | **پشتي** | 40 | 3/22 |
|   | **MF285** | 76 | 5/42 |
|   | **JD3140** | 23 | 8/12 |
|   | **MF399** | 22 | 3/12 |
|   | **U650** | 16 | 9/8 |
|   | **ساير موارد**  | 2 | 1/1 |
|   | **کل** | 179 | 100 |

بادبردگی:

 با توجه به کارتهای حساس قرار داده شده در اطراف مزرعه و در نزديکی منطقه سمپاشی اين عامل مطابق جدول5 تعيين شد . با توجه به نتايج آناليز واريانس و مقايسه ميانگين ها بين روشهای سمپاشی از نظر باد بردگی اختلاف معنی داری در سطوح 5% و 1% وجود داشت. با توجه به مقايسه ميانگين ها از نظر بالا بودن درصد باد بردگی سمپاش توربولاينر با 3/46% در گروه a و ميکرونر با4/36% در گروه b ,اتومايزر و لانس در گروه c و بوم دار با7/1% در گروه d قرار گرفتند.

 اين نتايج نشان می دهند که سمپاش توربولاينر عليرغم ظرفيت مزرعه ای بالا دارای حداکثر باد بردگی میباشد و قريب 50% از قطرات محلول سم به هدف نمی رسد. يکی از دلايل اصلی اين مشکل سمپاشی در ارتفاع 5/2 متری می باشد . در سمپاش ميکرونر به دليل کوچک بودن قطر قطرات ميزان بادبردگی در رده بعدی قرار گرفته است .در سمپاش بوم دار که دارای کمترين ميزان بادبردگی می باشد به دليل درشتی قطرات سم و فاصله کم پاشش ميزان بادبردگی کمتر از ساير روشها بوده است.

**جدول3- آناليز واريانس و مقايسه ميانگين ها از نظر باد بردگی(%)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| سمباش نوع | ميانگين% | DMRT |
|   |  | 5% | 1% |
| بوم دار تراکتوری | 73/1 | d | d |
| ميکرونرپشتی | 4/36 | b | b |
| لانس دار تراکتوری | 09/14 | c | c |
| توربولاينر | 33/46 | a | a |
| اتومايزر پشتی | 66/18 | c | c |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **منبع** | **SS** | **df** | **MS** | **F** | **Sig.** |
| تيمار | 11/35280 | 4 | 03/8820 | 81/57\*\* | 0/0 |
| خطا | 27/26543 | 174 | 54/152 |   |   |
| کل | 39/61823 | 178 |   |   |   |

محلول مصرفی در هکتار:

**جدول4-آناليز واريانس و مقايسه ميانگين ها از نظر محلول مصرفی در هکتار**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **منبع** | **SS** | **df** | **MS** | **F** | **Sig.** |
| تيمار | 91/7602135 | 4 | 97/4400533 | 8/190\*\* | 0/0 |
| خطا | 42/4012919 | 174 | 75/23062 |  |  |
| کل | 3/21615055 | 178  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | DMRT\* |
| **سمباش نوع** | **ميانگين** | 5% | 1% |
| بوم دار تراکتوری | 16/371 | b | b |
| ميکرونرپشتی | 4/35 | d | d |
| لانس دار تراکتوری | 2/854 | a | a |
| توربولاينر | 51/240 | c | c |
| اتومايزر پشتی | 01/192 | c | c |

 \*\*بسيار معنی دار در سطح 1%

\*Duncans new Multiple Rang Test

 مطابق جدول4 بين تيمارهای آزمايشی از نظر ميزان محلول مصرفی در هکتار در سطح 5 و 1 درصد اختلاف معنی داری وجود داشت . بر اساس جدول ميانگين ها ,بيشترين ميزان مصرف محلول سم مربوط به سمپاش لانس دار(2/854ليتر در هکتار) و کمترين مربوط به سمپاش ميکرونر(4/35 ليتر در هکتار) بود. ساير سمپاشها در محدوده مابين اين دو سمپاش قرار گرفتند.سمپاشهای توربولاينر و اتومايزر از نظر محلول مصرفی در هکتار در يک گروه قرار داشتند.

نکته اساسی و قابل تامل اين است که نازل های استفاده شده در سمپاشهای لانس دار غالبا از نوع مخروطی (توپر و توخالی) بودند . به دليل استهلاک ,گرفتگی نوک نازل ها و عدم تعويض ,گشاد شدن نوک نازل ,عدم شستشوی نازل در قبل و بعد از عمليات و عدم آگاهی کاربران از اين امر عملا ميزان مصرف سم بطور قابل ملاحظه ای در اغلب مزارع بالا بود.با توجه به اين نتايج و نمودار1 حدود 40% از سمپاشهای رايج کشور را انواع لانس دار تشکيل می دهند و تغيير روشهای سمپاشی از روشهای با مصرف بالا(HV) به کم مصرف (LV)از ضروريات است.

بازده مزرعه ای:

بين تيمارهای آزمايشی از نظر بازده مزرعه ای در سطح 5%و 1% اختلاف معنی داری وجود داشت. بر اساس جدول ميانگينها و آزمون چند دامنه ای دانکن(جدول5) بيشترين بازده مزرعه ای مربوط به سمپاشهای ميکرونر و بوم دار و و کمترين مربوط به سمپاش لانس دار بود.از دلايل عمده پائين بودن بازده مزرعه ای در سمپاشهای لانس دار می تواند به دليل حرکتهای زيگزاگ کاربر و همپوشانی های غير ضروری و جابجائی شيلنگ(لانس) باشد که هر يک از اين عوامل به نوبه خود باعث اتلاف وقت می شوند. در سمپاش های ميکرونر و بوم دار بعلت دارا بودن بوم و مشخص بودن مسير سمپاشی به نحو موثری از اتلاف وقت جلوگيری می شود.با توجه به منابع موجود,بازده مزرعه ای سمپاشها بين80-55درصدمتغير است(16) لذا سمپاشهای لانس دار در پائين تر از اين محدوده قرار دارند و ساير سمپاشها در اين محدوده قرار مي گيرند.

**جدول5- آناليز واريانس و مقايسه ميانگين بازده مزرعه ای در سمپاشها**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **منبع** | **SS** | **df** | **MS** | **F** | **Sig.** |
| تيمار | 94/47204 | 4 | 23/11801 | 2/80\*\* | 0/0 |
| خطا | 74/25564 | 174 | 09/147 |   |   |
| کل | 69/72799 | 178 |   |   |   |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نوع سمباش  | ميانگين | DMRT\* |
|   |  | 5% | 1% |
| بوم دار تراکتوری | 6/83 | a | a |
| ميکرونرپشتی | 5/85 | a | a |
| لانس دار تراکتوری | 8/48 | d | c |
| توربولاينر | 4/61 | c | b |
| اتومايزر پشتی | 8/69 | b | b |

 \*\*بسيار معنی دار در سطح 1%

لهيدگی محصول:

 از عوامل ديگر مقايسه سمپاشها ,درصد لهيدگی محصول است. هرقدر سمپاش محصول را کمتر تخريب و له نمايد از سوی کاربران پذيرش بيشتری را دارا می باشد. بر اساس نتايج جدول آناليز واريانس و مقايسه ميانگين ها, بين تيمارهای آزمايشی از نظر درصد لهيدگی محصول اختلاف معنی داری وجود داشت . استفاده از سمپاشهای بوم دار با 3/10 درصد دارای بيشترين درصد و سمپاش توربولاينر دارای کمترين درصد لهيدگی بود . ساير سمپاشها مطابق جدول6 بود.. سمپاشهای ميکرونر و اتومايزر در يک گروه قرار گرفتند چرا که فقط محل عبور رد پای کاربر لهيده می شود.در سمپاشهای لانس دار به علت جابجائی لانس وحرکت در جهات مختلف باعث لهيدگی محصول می شود. دليل اصلی بالا بودن درصد لهيدگی در سمپاشهای بوم دار حرکت تراکتور در داخل مزرعه با چرخهای معمولی می باشد که با هر حرکت دستگاه در مساحتی معين حدود 10درصد از محصول لهيده می شود. اين عامل در مراحل اوليه رشد مشکلی ايجاد نمی کند . چرا که محصول دوباره شروع به پنجه زنی مي نمايد ولی در زمانی که ارتفاع به بالاتر از 20سانتيمتر می رسد غالب کاربران از ورود تراکتور به مزرعه امتناع می کنند.بنابر اين يکی از مشکلات اساسی در کاربرد سمپاشهای بوم دار تراکتوری ,مشکل لهيدگی محصول است.استفاده از چرخهای باريک می تواند تا حدودی اين مشکل را تعديل نمايد.

**جدول6- آناليز واريانس و مقايسه ميانگين درصد لهيدگی در سمپاشها**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **منبع** | **SS** | **df** | **MS** | **F** | **Sig.** |
| تيمار | 81/1851 | 4 | 95/462 | 68/292\*\* | 0/0 |
| خطا | 22/275 | 174 | 58/1 |   |   |
| کل | 03/2127 | 178 |   |   |   |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| سمباش نوع | ميانگين | DMRT\* |
|  |  | 5% | 1% |
| بوم دار تراکتوری | 3/10 | a | a |
| ميکرونرپشتی | 1/3 | c | c |
| لانس دار تراکتوری | 6/1 | b | b |
| توربولاينر | 0/0 | d | d |
| اتومايزر پشتی | 0/3 | c | c |

 \*\*بسيار معنی دار در سطح 1%

يکنواختی پاشش:

 يکنواختی پاشش با استفاده از کارتهای حساس تعيين شد. در سمپاشهای ميكرونر و توربولاينر با توجه به كارتهاي حساس و محاسبات انجام شده ميزان قطر متوسط حجمي VMD 398 و441 ميكرون بود در اين سمپاشها اندازه قطرات و ميزان تراكم آنها نسبتا يكنواخت بود . درانواع ديگر(لانس دار, اتومايزر و بوم دار ) بعلت اينكه سطح روي كاغذ هاي حساس كاملا تيره شده بود و يا اينکه بطور يکنواخت توزيع نشده بود لذا VMDقابل محاسبه نبود. در نوع اتومايزر در سطح مزرعه يکنواختی پاشش وجود نداشت بنابر اين کارتهای حساس قابل ارزيابی نبودند. اين بيانگر اين مطلب است كه در سمپاشهای بوم دار رايج,اتومايزر و لانس دار هم بر روي كاغذهاي حساس و هم در طول خط عمود بر مسير حركت يكنواختي پاشش مشاهده نمي شود. بطور مشابه متوسط قطــر ميانه NMD براي سمپاش ميكرونر و توربولاينر 189و2/123 ميكرون محاسبه گرديد. نسبت VMDبه NMDکه بيانگر يكنواختي و كيفيت پاشش است با توجه به ارقام فوق برای سمپاش ميکرونر1/2 و توربولاينر57/3 محاسبه گرديد .هرچه ضريب کيفيت سمپاشی به رقم يک نزديک تر باشد کيفيت پاشش بهتر است . به عبارت ديگر ايده آل ترين شرايط مساوی بودن رقم قطر متوسط حجمی و عددی است(در عمل غير ممکن است) .با توجه به منابع مختلف رقم کيفيت سمپاشی برای سمپاشهای ميکرونر 2 و کمتر از 2 می باشد لذا با توجه به نتيجه بدست آمده برای سمپاش ميکرونر ,يکنواختی پاشش سمپاشهای ميکرونر استفاده شده نزديک به مقادير اشاره شده در منابع می باشد0 در اين شرا يط ضريب کيفيت سمپاشی در ميکرونر نسبت به توربولاينر به رقم يک نزديک تر است.



**بومدار**

**توربولاينر**

**لانس دار دارنر**

**ميکرونر دارنر**

**اتومايزر**

**اتومايزر**

**ميکرونر**

**شکل3-مقايسه سمپاشهای مختلف از نظر يکنواختی پاشش با استفاده از کارتهای حساس**

 از نظر سطح زراعی با توجه به جدول7 متوسط سطح زراعی با انحراف استاندارد 1/10 برابر7/7هکتار بود که نشان می دهد که سطح زراعی برای عمليات سمپاشی نسبتا مناسب است. متوسط ارتفاع محصول برای مبارزه با سن در مرحله پوره5/39 سانتيمتر و متوسط عملکرد پيش بينی شده محصول 9/4 تن در هکتار بود.

متوسط عمر دستگاههای سمپاش موجود که توسط زارعين در اين مناطق مورد استفاده قرار گرفت5/4 سال است که بيانگر عدم فرسودگی اين سمپاشهاست.

 از نظر تعداد کاربر غالب سمپاشهابه يک کاربر نياز داشتند بجز در سمپاش لانس دار که در تعدادی از نمونه ها تعداد کاربر 5 نفر بود که بيانگر مصرف بالای انرژی و هزينه های اين روش نسبت به ساير روشهاست.غالب زراعين سه مرحله در سال اقدام به سمپاشی می نمودند . يک مرحله برای مبارزه با علفهای هرز و دو مرحله برای مبارزه با سن مادری و پوره سن. لذا ارتفاع پاشش در اين سمپاشها متفاوت بود و از 25 سانتيمتر تا 230سانتيمتر (استفاده از توربولاينر)متغير بود.

**جدول7-پارامتر و عوامل مرتبط**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **حداقل** | **حداکثر** | **متوسط** | **(Stdانحراف استاندارد(** |
| سطح زراعی(ha) | 5/0 | 65 | 79/7 | 15/10 |
| Cmارتفاع محصول  | 10 | 120 | 5/39 | 97/23 |
| ton/ha عملکرد بيش بينی | 2 | 9 | 94/4 | 58/1 |
| عمر(سال)  | 1 | 15 | 44/4 | 29/3 |
| کاربر تعداد  | 1 | 5 | 64/1 | 89/0 |
| (cm) پاشش ارتفاع  | 25 | 230 | 85/64 | 2/37 |
| سمپاشي دفعات  | 1 | 4 | 82/1 | 61/0 |

 سمپاشهای لانس دار با توجه به مسائل و مشکلات عديده ای که دارند بين زارعين رواج پيدا کرده است. شايد يکی از دلايل اصلی آن راحتی کار و پائين بودن درصد لهيدگی در مقايسه با بوم دار است. در سالهای اخير که سمپاشهای توربولاينر وارد عرصه توليد شده اند.باتوجه به ظرفيت بالا و عدم نياز به تنظيم های پی در پی از سوی کشاورز,در بين زارعين علی الخصوص زارعين منطقه خراسان مرکزی پذيرش قابل قبولی پيدا کرده است. اين درحالی است که اين سمپاشها دارای باد بردگی بالا,بازده مزرعه ای پائين وعدم يکنواختی پاشش می باشند .

**نتيجه گيری :**

1- بيشترين ميزان مصرف محلول سم مربوط به سمپاش لانس دار(2/854ليتر در هکتار و کمترين مربوط به سمپاش ميکرونر(4/35 ليتر در هکتار) بود. ساير سمپاشها در محدوده مابين اين دو سمپاش قرار گرفتند.اين در حاليست که قريب 40% از سمپاشهای رايج کشور از اين نوع سمپاش می باشد و با در نظر گرفتن اين امر و آمار کل سمپاشهای لانس دار مورد استفاده توسط کاربران ,يک اقدام جدی در جهت تغيير روش سمپاشی و کاهش مصرف محلول سم از ضروريات است . در سمپاش ميکرونر پشتی که چند سالی است که توسط زارعين مورد استفاده قرار می گيرد ميزان محلول مصرفی در هکتار در مقايسه با نوع لانس دار96% در ميزان مصرف محلول سم صرفه جوئی می نمايد.در انتخاب نوع سمپاش از نظر ميزان محلول مصرفی در هکتار نوع ميکرونر مناسب ترين است ولی می بايست عوامل ديگر نظير درصد لهيدگی , ظرفيت موثرو نظری ,بازده مزرعه ای و عوامل اقتصادی و ارگونومی نيز توجه نمود.در سمپاش بوم دار که از نظر محلول مصرفی در هکتار در رده دوم قرار دارد در مقايسه با نوع ميکرونر مصرف محلول سم بالاست و علاوه بر اين بايستی به مشکل لهيدگی محصول بويژه در مرحله مبارزه با پوره سن توجه نمود.

2- از نظر بازده مزرعه ای بالاترين بازده مربوط به سمپاش بوم دار و ميکرونر (6/83و5/85 هکتار بر ساعت) و کمترين مربوط به سمپاش لانس دار بود(8/48 هکتار بر ساعت). به عبارت ديگر ميزان وقتهای تلف شده و همپوشانی ها در بوم دار و ميکرونر در مقايسه با ساير سمپاشها کمتر است.

3- بيشترين درصد لهيدگی مربوط به سمپاش بوم دار پشت تراکتوری(3/10%)و کمترين مربوط به توربولاينر بود. سمپاش توربولاينر در داخل مزرعه حرکت نمی کند بنابراين درصد لهيدگی اين سمپاش صفر است . از نظر پائين بودن درصد لهيدگی بعد از سمپاش توربولاينر سمپاشهای ميکرونر و اتومايزر قرار داشت چرا که فقط رد پای کاربر باعث لهيدگی محصول می شود(3%).در سمپاش لانس دار بعلت حرکت های متعدد کاربر برای جابجائی لانس درصد لهيدگی محصول افزايش يافت( 1/6% ) .با اين حال کاربران در مقايسه با نوع بوم دار ترجيح میدهند از اين سمپاش استفاده نمايند. اين موضوع در مراحلی که ارتفاع محصول بالا است از اهميت بيشتری برخوردار است.

4- سمپاشهای لانس دار ,بوم دار و اتومايزر از نظر يکنواختی پاشش قابل ارزيابی نبودند . چرا که با توجه به توزيع کارتهای حساس در سطح مزرعه ,بر روی تعدادی از آنها محلول سم سطح کارت را کاملا خيس کرده بود و اثری از قطرات نبود و در تعدادی در معرض پاشش سم قرار نگرفته بودند .در سمپاشهای ميکرونر و توربولاينر به ترتيب قطر متوسط حجمي VMD 398 و441 ميكرون و قطــر ميانه NMD 189و2/123 ميكرون محاسبه گرديد. كيفيت پاشش برای سمپاش ميکرونر1/2 و توربولاينر571/3 محاسبه گرديد. بنابر اين با توجه به اين عوامل و پارامترها ,سمپاش ميکرونر نسبت به توربولاينر برتری دارد. و اين دو سمپاش نسبت به لانس دار ,اتومايزر و بوم دار دارای برتری هستند.

5- 7/39 درصد از سمپاشها مربوط به سمپاشهای لانس دار بود که بيشترين درصد را بخود اختصاص داد. سمپاشهای بوم دار ,ميکرونر ,توربولاينر و اتومايزر با 6/29%,14%, 4/8% و 4/8% در رده های بعد قرار گرفتند.بنابر اين با توجه به اين نتايج بيشترين سمپاش مورد استفاده توسط زارعين سمپاش لانس دار می باشد .در منطقه خوزستان از سمپاشهای بوم دار,اتومايزر و لانس دار در منطقه کرج از چهار نوع سمپاش لانس دار ,پشتی,توربولاينر و ميکرونردر منطقه اورميه سمپاش لانس دار و در منطقه خراسان از سه نوع سمپاش بوم دار ,لانس دار و توربولاينر استفاده می شود.بنابراين با وجود ورود سمپاشهای جديد توربولاينر و ميکرونر ,کاربران همچنان ازنوع لانس دار استفاده می نمايند. اين در حاليست که اين سمپاش برای باغات طراحی شده است و به نادرست در بين کشاورزان رواج پيدا کرده است.

6- 56 درصد از کاربران از نظر سطح سواد دارای تحصيلات ابتدائی,5/25 درصد راهنمائی و مابقی در ساير مقاطع قرار داشتند . لذا اکثريت کاربرانی که اقدام به سمپاشی می نمايند دارای تحصيلات پائين می باشند واز نحوه اختلاط سموم با دز مناسب و کاليبراسيون سمپاش متناسب با هدف مورد نظر بی اطلاعند. که اين عامل می تواند به نحو موثر در پائين آوردن کيفيت کار موثر باشد . بنابر اين توصيه می شود مسئولين امر به اين موضوع مهم توجه نموده و سطح سواد کاربران را در برنامه ريزی های آتی افزايش دهند.

7- 40% از نمونه های گرفته شده سمپاش پشتی بودند. در باقيمانده سمپاشها از تراکتورهای سنگين MF285,JD3140,MF399و U650استفاده می شد که بيشترين درصد مربوط به MF285 (5/42)بود. با توجه به اين آمار ,غالب کاربران از تراکتورهای سنگين وبا توان بالا استفاده می نمايند.استفاده از اين تراکتورها برای عمليات سمپاشی اولا باعث اتلاف انرژی و توان می شود و ثانيا ميزان لهيدگی محصول را افزايش می دهندچرا که در اين تراکتورها از همان لاستيکی استفاده می شد که در عمليات خاک ورزی و ساير عمليات مورد استفاده قرار می گيرد.

8**-** از نظر بادبردگی سمپاش توربولاينر عليرغم ظرفيت مزرعه ای بالا دارای حداکثر باد بردگی و سمپاش ميکرونر به دليل کوچک بودن قطر قطرات ميزان بادبردگی در رده بعدی قرار گرفت . سمپاش بوم دار دارای کمترين ميزان بادبردگی بود در اين روش, درشتی قطرات سم و فاصله کم پاشش ميزان بادبردگی را به نحوموثر کاهش داده است.

پيشنهادات:

1. بادر نظر گرفتن نتايج فوق استفاده از سمپاش ميکرونر با توجه به يکنواختی پاشش و بازده مزرعه ای بالا, هزينه های عملياتی پائين ,مصرف پائين محلول سم ,پائين بودن درصد لهيدگی محصول و ظرفيت موثر قابل قبول, توصيه می گردد. هرچند اين سمپاشها از نظر بادبردگی به علت ريز بودن قطرات دارای مشکل می باشند چنانچه اين سمپاشها به واحدهای دمنده مجهز شوند به نحوی که قطرات سم را به سمت هدف هدايت نمايند می توانند به نحو موثر توسط زارعين مورد استفاده قرار گيرد.از طرفی از نوع پشتی آن می توان در مرحله ای از کشت که امکان تردد تراکتور نمی باشد استفاده نمود و در مواقعی که امکان تردد ادوات و ماشينهای کشاورزی وجود دارد از نوع پشت تراکتوری مجهز به واحد های دمنده به منظور بالا بردن ظرفيت نظری و موثراستفاده نمود. به دليل سادگی با توجه به پائين بودن سطح سواد کاربران ,اين نوع سمپاشها قابل استفاده توسط اکثر کاربران است.در صورتيکه از تراکتورهای سبک نظير MF240مجهز به چرخهای باريک و با عرض کار بالای20متر استفاده شود در مراحلی که ارتفاع محصول بالا می باشد.درصد لهيدگی محصول کاهش می يابد و تردد تراکتور با اين شرايط برای زارع قابل قبول تر است.
2. با توجه به نتايج تحقيق 56% از کاربران دارای تحصيلات ابتدائی می باشند توصيه می شود سطح سواد کاربران افزايش يابد .در صورت تحقق اين امر,روش استفاده صحيح از سمپاشها و معرفی فناوری های نوين توسط مراکز آموزش وزارت جهاد کشاورزی به کاربران آموزش داده می شود اين امر می تواند به نحو موثر از اتلاف سم و انرژی و هزينه ها جلوگيری نمايد.

**تشکر و قدر دانی:**

 در خاتمه از موسسه تحقيقات فنی و مهندسی,, مراکز تحقيقاتی آذربايجان غربی,خوزستان و خراسان و محققين مراکز مربوطه بخاطر همکاری و مساعدت در به اجرا در آمدن تحقيق, تشکر و قدر دانی می شود.

**منابع مورد استفاده :**

1--امير شقاقی,د.1377.بررسی و ارزيابی عوامل موثر بر يکنواختی پاشش در نازل های سمپاش پشت تراکتوری.پايان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربيت مدرس.دانشکده کشاورزی .

2--پروين ,ا و م.ر. افشاری.1374.بررسی کارائی دوروش سمپاشی بر اساس تراکم بوته در مبارزه با عسلک برگ پنبه.موسسه تحقيقات آفات و بيماری های گياهی.

3-زيتون. 1377.چگونه مي توان زيانهاي ناشي از سمپاشي را به حداقل رساند.ماهنامه ديماه، وزارت كشاورزي

4-ساختمان و كاربرد سمپاشهاي رايج ايران.1379.دفتر خدمات و تكنولوژي آموزشي.

5-شيخی گرجان ,ع و اسکندر زند.1385.کاربرد آفت کش ها در محصولات کشاورزی.انتشارات موسسه تحقيقات آفات و بيماری های گياهی.362 صفحه.

6-شيروانی فيل آبادی,م.ت.1378.آزمايش و ارزيابی شش نوع نازل سمپاش پشت تراکتوری . پايان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهيد چمران اهواز. دانشکده کشاورزی

7--صفری ,م و ج .کفاشان.1384. ساخت و ارزيابي سمپاش تراكتوري بوم دار مجهز به صفحات چرخان و مقايسه آن با سمپاش تراكتوري بوم دار به منظور مبارزه با علفهاي هرز چغندر قند .مجله مهندسی کشاورزی,پائيز 1384.

8- عاقل، ح.1379. سمپاشها، ساختمان و تنظيمات. انتشارات بارثاوا**.**

9--گرامی ,ک.1384. بررسی و مطالعه سه نوع سمپاش در مبارزه عليه علفهای هرز گندم در منطقه اردبيل.پايان نامه کارشناسی ارشد.انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی –واحد علوم و تحقيقات,162صفحه.

10-Beryant, J.E and Courshee, R.J.1985.The **effect of volume of application from hydraulic nozzles on the partitioning of a pesticide spray in a cereal canopy**, BCPC Monograph 28,201-210.

11-Cayley,G.R,Etheridge,P.,Grifiths,D.C.,Philips ,F.T.,Pye,B.J.and Scott,G.C.1984.**Areview of the performance of electrostatically charged rotary atomizers on different crops**,Annual of Applied

12-Cole, D. &P.Chingombe.1981.Zimbabwe Journal of agricultural research.19:2,163-169,6tab.See RPPP61, 497,2ref.

13-Gupta, C. &R.Alamban.1991.Paper American society of agricultural engineers. no:91- 5532,18pp.27ref.

14-Morel, M.1985.Field trails with the Girojet.BCPC Monograph, 28,107-112.

15-Spackman,E AND Barrie,I.A.1982.Spray occasions determined from meteological

 data during the 1980-81 drsdon sy 15 stations in the UK and comparison with 1971-

 81,Mwterological Office Agricultural Memorandum No.933.

16-Srivastava. A.K.,. Goering, C. E and.Rohrbach, R. P.1993.**Engineerig Principles of**

 **Agricultural Machines**.

17-Taylor,W.A.,Andersen ,P.Gand Cooper,S.1989.**The use of air assistance in a field crop sprayer to reduce drift and modify drop trajectories**,Brighton Crop Protection Conference – Weeds 3,631- 639.

 **Technical evaluation conventional and new sprayers in wheat farms in order to determination of methods and proper machine to use in different regions of country**

M.Safari

**Abstract:**

 One of the important factors for improvement of conventional sprayers is study on their performance in on-farm situations .By these data can do effective program for future projects.

In this study, was surveyed and evaluated conventional sprayers for removing of pests, weeds and crop illnesses in wheat crop in Karaj, Urmia, khoozestan and khorasan. The sprayers included tractor boom sprayers, Tractor lance sprayers, turbo liner sprayers, and micronair sprayers. Format of experiment design was Randomized Completed Design (RCD) .For this reason was provided statistical forms and got data during spraying by farmers. The number of completed forms were179. Results showed 39.7%of the sprayers were lance sprayer and boom, turboliners and micronair were 29.6%, 14% and 8.4% respectively. So most of the sprayers were lance sprayers. There was significant different between sprayers in aspect of poisonous solution consumption per hectare in 5% and 1% levels. The least solution consumption was belong to lance sprayer (854.2lit/ha) and micronair (35.4 lit/ha) respectively. Turboliner sprayers had most theoretical and effective capacities (11.4 and7.1ha/h), automizer and micronair sprayers had least capacities (1.02an1.3 ha/h) Homogenity spraying for .lance, boom and automizer sprayers weren’t evaluated because the surface of sensitive papers were wet completely.VMD for micronair and turboliner sprayers was 398 and 441 micrometer and NMD was 189and 123.2 micrometer and spraying quality was 2.1and 3.57 respectively. So micronair sprayer better than turboliner sprayer and these two sprayers were better than other types with considering of homogeneity spraying. The most percent of crop loss was belonging to boom sprayer (10.3%) and minimum salvage was belonging to turboliner sprayers.

**Key words:** Spraying, Sprayers, Wheat,

1. 1- برگرفته از طرح ملی با همين عنوان، به شماره ثبت 1324/86 انتشارات موسسه تحقيقات فنی و مهندسی کشاورزی [↑](#footnote-ref-2)
2. 2- عضو هيئت علمی موسسه تحقيقات فنی و مهندسی کشاورزی [↑](#footnote-ref-3)
3. - Cole [↑](#footnote-ref-4)
4. Gupta- [↑](#footnote-ref-5)
5. - Beryant and Courshee [↑](#footnote-ref-6)