

## بهبود سازی، ارزیابی و معرفی یک واحد کارنده مرکب صیفی جات

محمد دهقان خانیکی<sup>1\*</sup> و محمد حسین عباسپورفود<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون، دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>2</sup> دانشیار گروه ماشین های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

m.dehghan1986@yahoo.com

### چکیده

استفاده از ماشین های کشاورزی مدرن علاوه بر تقلیل در نیروی انسانی مورد نیاز موجبات سهولت عمل و افزایش عملکرد را فراهم می کند. از طرفی با توجه به مشکلاتی که تردد تراکتور و ماشین های کشاورزی مختلف در مزرعه ایجاد می کنند، تلاش می شود تا با ساخت ماشین های مرکب تردد ماشین ها در مزرعه را مدیریت نمایند. در ایران با توجه به سطح زیر کشت صیفی جات، استفاده از ماشین آلات مناسب آن هم به صورت مرکب می تواند ضمن حصول مزایای کشاورزی مکانیزه صدمات احتمالی به خاک را کاهش داد. اگرچه ماشین هایی که بتوانند چنین کاری را انجام دهد در دنیا بصورت تجاری به بازار عرضه شده اند ولی هنوز نمونه هایی از ساخت داخل در کشور وجود ندارد. در این مقاله دستگامی ساخت داخل معرفی می شود که قادر است مراحل مختلف کاشت کپه ای صیفی جات را از مرحله پشته سازی، اتوکشی، کاشت، پهن نمودن نوار آباری قطره ای و نهایتاً خواباندن پلاستیک را همزمان و با یک بار حرکت تراکتور انجام دهد. نتایج آزمون ارزیابی کیفی دستگام زیر نظر سازمان جهاد کشاورزی استان فارس، شهرستان های آباد و فراهشوند نشان داده که از نقطه نظر کیفیت احداث پشته ها، تعداد بذر در هر کپه، میزان سبز شدن بوته ها، واستقرار نوار آب قطره ای، پهن کردن پوشش پلاستیک و همچنین خواباندن پلاستیک عملکرد رضایت بخشی داشته است. علاوه بر آن کاربرد آن در مزرعه در طی دو سال نشان می دهد که زارعین نسبت به استفاده از این ماشین که در داخل نمونه ساخته شده ای از آن وجود نداشته است، رضایت کامل دارند. ارزیابی دقیق مزرعه ای این ماشین در دست انجام است.

کلمات کلیدی: آباری قطره ای، جلوگیری از رشد علف هرز، روکش پلاستیک، کپه کاری، کشت و کار مرکب

### مقدمه

افزایش روزافزون جمعیت و بالا رفتن سطح احتیاجات افراد که نتیجه آن نیاز بیشتر به تولیدات کشاورزی است، از طریق اتخاذ تدابیر و روش های علمی جدید کشاورزی و به کار بردن ماشین ها و ادوات کشاورزی مدرن که بتواند ضمن تولید بیشتر، محصولاتی ارزان قیمت فراهم نماید، مسأله اساسی اقتصاد کشاورزی دنیای امروز است. زیرا از طریق مکانیزه کردن کشاورزی علاوه بر آسان شدن عملیات تولیدی و افزایش بازده، می توان سطح کشت را توسعه داد و با صادرات بیشتر سالیانه مقدار زیادی ارز به کشور وارد کرد. با توجه به مشکلاتی که تردد های مکرر تراکتور

و ماشین های کشاورزی در مزرعه ایجاد می کنند، امروزه تلاش می شود میزان تردد ها را به طرق مختلف مدیریت نمود. در هم بین راستا فعالیت های تحقیقاتی زیادی تحت عنوان کنترل رفت و آمد در مزرعه<sup>1</sup> صورت گرفته است (برای مثال Tullberg et al., 2007). یکی از راهکار ها که سبب کاهش تعداد تردد در مزرعه می گردد ترکیب چند کار با هم و انجام همزمان<sup>2</sup> آنها است (Guérif et al., 2001). علاوه بر این انجام همزمان چند کار با هم سبب بموقع صورت گرفتن<sup>3</sup> فعالیت های مختلف کشاورزی و تولید بهینه می گردد. مطالعات و فعالیت های تجربی صورت گرفته نشان می دهند که انجام همزمان فعالیت های کشاورزی از قبیل پشته سازی، کاشت بذر، کود و غیره سبب بهبود دقت عملیات مختلف مورد نظر می گردد. در چرخه تولید محصولات کشاورزی، عملیات زراعی مختلف، بصورت دستی، مکانیکی و یا تلفیقی از هر دو با توجه به شرایط اقتصادی، فنی و فن شناختی زارعین صورت می گیرد. در نظام های تولید و در شرایط متفاوت زراعی عملیات کشاورزی بصورت مختلف و ابزار متنوع و متفاوتی صورت می گیرد. واضح است کوچکترین اختلاف در انجام مکانیزه فعالیت های کشاورزی از قبیل خاکورزی، کاشت، داشت و برداشت می تواند کل سیستم مکانیزه و یا بخشی از آن را با مشکل روبه رو بسازد. در بعضی موارد مشکلاتی که در حین عملیات بوجود می آید در صورت ایجاد اصلاحاتی در نحوه کار یا ساختار یک دستگاه می توان به رفع آن مبادرت ورزید. از جمله این موارد می توان به عملیات مکانیزه کاشت ردیفی صیفی جات اشاره نمود که تلاش می شود امروزه بصورت همزمان همه عملیات کاشت آنرا تا مرحله رو کشی پلاستیک در یک مرحله مرکب صورت گیرد. چنین عملیاتی امروزه در کشورهای اروپایی و امریکای شمالی نهادینه گردیده و بصورت تجاری مورد استفاده قرار می گیرد. ولی هیچ کدام از آنها برای عمل بذرکاری از ردیف کارهای پنوماتیک با شعله بازکن های کفشکی استفاده نکرده اند. عدم وجود ردیفکاری مناسب برای انجام همزمان پشته سازی (اتوکشی خاک) و کاشت صیفی جات زیر پوشش پلاستیک و همچنین عدم وجود تجهیزاتی که بتواند همراه با کاشت بذر عمل پهن کردن پلاستیک و نوار آبیاری قطره ای انجام دهد از محدودیت هایی است که امروز در کشور بشدت احساس می شود. عبارت دیگر در ایران تا قبل از انجام این پروژه هیچ دستگاهی که بتواند علاوه بر ردیفکاری عمل پلاستیک کشی و پهن نمودن نوار آبیاری قطره ای را بطور همزمان انجام دهد، تولید و ارائه نشده است.

امروزه کاشت ردیفی با پوشش پلاستیک به روش های مختلفی صورت می گیرد:

<sup>1</sup> Traffic Farming

<sup>2</sup> Combined Tillage

<sup>3</sup> Timeliness of Operation

1- کاشت مسطح با آبیاری قطره ای : در این روش معمولا پلاستیک کشی همراه با کاشت بذر طی بدون کاشت بذر انجام می شود. ابتدا پشته آماده می شود و بعد از آن نوار آنچلری قطره ای روی پشته پهن شده سپس بذر روی پشته کشت می شود و پلاستیک روی پشته خوابانده می شود (شکل 1).



شکل 1: روش کاشت مسطح صیف جات با آبیاری قطره ای قبل و بعد از کاشت

2- کاشت مسطح با آبیاری نشتی : در این روش ابتدا یک جوی و پشته ایجاد می شود سپس بذر بروی لبه های پشته کشت می شود و در نهایت پلاستیک در کف جوی بروی خاک خوابانده می شود (شکل 2).



شکل 2: روش کاشت زیر پلاستیک مسطح صیف جات با آبیاری نشتی

3- کشت زیر پلاستیک بصورت تونلی : در این سیستم پس از آماده سازی جوی و پشته، بذر روی آن کشت شده سپس در مسیری ردیف کاشته شده پلاستیک بصورت تونلی روی ردیف ها قرار می گیرند (شکل 3).



شکل 3: روش کاشت زیر پلاستیک بصورت تونلی. در سمت راست نمای داخل و در سمت نمای بیرونی کاشت تونلی نشان داده شده است

## مواد و روش ها

دستگاهی که در این پروژه ارائه شده است وسیله ای است که کاشت زیر پلاستیک را به روش مسطح با آبیاری قطره ای ونشتی انجام می دهد. این دستگاه در واقع نمونه اصلاح شده یک ردیفکار پنوماتیک دو ردیفه است که جهت کشت محصول چغندر بکار گرفته می شود که در شرایط طراحی و ساخته شد و دستگاه بذرکار پلاستیکی کشت صرغفی جات نامگذاری شد. این دستگاه از قسمت های مختلفی شامل شاسی از نوع دیرک افزار (تول بار)، واحد های کاشت، پنکه مکش و سیستم انتقال نیرو تشکیل شده است (شکل 4). با توجه به شرایط کشاورزی ایمن و نحوه کشت صرغفی جات زی پوشش پلاستیکی از نظر فاصله بین بوته ها و تعداد بذر در هر کپه موزع ی طراحی و ساخته شد که با کمک گویکس حداقل فاصله بین بوته ها 20/8سانتیمتر و حداکثر فاصله 83/4 سانتیمتر قابل تنظیم و تعداد بذر در هر کپه 1، 3، 2و 4بذر قابل تغییر می باشد. علاوه بر این موزع به گونه ای ساخته شده است که بر خلاف روش دستی که ممکن است در هر کپه بذر ها روی هم یا خیلی دور از هم قرار گیرند در این دستگاه در هر کپه بذر ها به فاصله بین 4 تا 20میلیمتر برای کمترین و بیشترین فاصله کاشت بین کپه ها از هم قرار گیرند.



(ج)

(ب)

(الف)

شکل 4: نمای دستگاه ساخته شده. (الف) دستگاه کامل شامل واحدی های کاشت بذر، واحد پلاستیک کشی و واحد خواباندن لوله ای آبیاری (نوار). (ب) نحوه متصل شدن واحد پلاستیکی کش به شاسی ردیفکار. (ج) شکل وضعیت نوار آطری و پلاستیکی بر روی پشته دیرک افزار که شاسی اصلی دستگاه می باشد که سایر قسمت های دستگاه از جمله سیستم اتصال دستگاه به تراکتور، پنکه، مجموعه واحدهای کاشت و چرخهای حامل و محرک دستگاه بر روی آن سوار شده اند. واحدهای کاشت دستگاه متشکل از یک قاب فلزی، یک مخزن بذر در قسمت فوقانی، یک سیستم موزع و کارنده، چرخهای تنظیم عمق و فشار، شیار باز کن و سایر اجزاء بوده که بصورت یک مجموعه واحد در کنار هم و در زیر مخزن قرار گرفته اند.

با حرکت رو به جلو دستگاه خاک توسط پوشاننده ها روی بذر پوشاننده شده و توسط یک چرخ فشار دهنده فشرده می شود. نیروی مورد نیاز جهت حرکت صفحه موزع توسط چرخ حامل زمین گرد که در سمت راست دستگاه قرار دارد تأمین می گردد. حرکت از این چرخ توسط مکانیزم انتقال نیرو به گیربکس منتقل و سپس به واسطه یک گاردان به موزعهای دستگاه منتقل می گردد.

با توجه به اینکه روش کاست و فاصله ردیف های پلاستیک در محصولات مختلف متفاوت می باشد برای اینکه دستگاه برای کاشت محصولات مختلف قابل استفاده باشد تمهیدات لازم صورت گرفته است. برای مثال این فاصله برای گوجه فرنگی 1/6 متر؛ طالبی و گرمک 2 متر؛ خربزه و هندوانه 2/5 متر است. بنابراین برای اینکه دستگاه بتواند محصولات مختلف را کاشت نماید فاصله ردیفهای کاشت در این دستگاه با جابجایی واحدهای کاشت روی دیرک افزار و فاصله بذور روی خطوط کاشت با انتخاب و تعویض صفحات موزع و چرخدنده جعبه دنده سیستم انتقال نیرو سرعت نسبی چرخ محرک و صفحه موزع قابل تنظیم می باشد. عمق کاشت در این دستگاه توسط دو چرخ آهنی و چرخهای فشار دهنده هر واحد کاشت قابل تنظیم می باشد.

پنکه مکش که عهده دار تأمین نیروی مکش جهت اخذ بذر از مخزن واحدهای کارنده می باشد توان مورد نیاز خود را از شافت P.T.O تراکتور و توسط تسمه و پولی تأمین می کند. میزان مکش توسط خلاء سنجی که بر روی پوسته پنکه نصب گردیده قابل رویت می باشد.

با توجه به این که کاشت صرغی جات بر روی پشته انجام می گیرد یک پشته ساز طراحی شد بگونه ای که همزمان عمل پشته سازی و اتوکشری خاک را انجام دهد. این پشته ساز بر روی جلوی شاسی ردیف کار بوسرله اتصال بچ و مهره متصل شد. عملکرد پشته ساز بگونه ای است که میتواند پشته هایی با عرض 40 تا 120 سانتیمتر را ایجاد نماید. سیستمی نیز برای تعیج رول نوار آنچری قطره ای بر روی شاسی نگه دارنده اتصال فوقاری ردیف کار طراحی و نصب شد. بگونه ای که رول نوار آنچری قطره ای را بوسرله بچ تنظیم برای جلوگیری از حرکت های جانبی رول نگهداری می کند و با کمک آن نوار آنچری بر روی پشته و کنار ردیف کاشت بذر قرار می گیرد.

## نتایج و بحث

ارزیابی مزرعه ای دستگاه زی نظر سازمان جهاد کشاورزی استان و در دو شهرستان استان فارس که دارای آب هوایی متفاوت و تاریخ کاشت متفاوت می باشند، انجام گرفت (شهرستان فرابند شروع کشت 15 بهمن ماه هر ساله تا 25 اسفند و شهرستان آباءه اول اردیبهشت هر ساله و تا 10 خرداد ادامه دارد). دستگاه ساخته شده عملیات مربوط به حدود 150 هکتار مزارع صرغی جات را در هر یک از شهرستان ها انجام داد. در طی این ارزیابی 5

محصول مختلف شامل هندوانه، خربزه، طالبی، گرمک و گوجه کاشت گردید. آزمایشات با سرعت های مختلف بین 5 تا 7 کیلومتر در ساعت انجام گرفت. با این وجود سرعت اثر معناداری بر روی کیفیت کار هیچ کدام از مراحل کار نداشت. با این وجود مشاهده شد که چنانچه سرعت از این حد تجاوز نماید باعث ایجاد پارگی در پلاستیک و کیفیت پایین خواجهن پلاستیک و نوار آبیاری بر روی پشته و همچنین موجب زلزله ریختن خاک بر روی لبه کناری پلاستیک و دفن شدن بذرها توسط خاک خواهد شد. در طی ارزیابی مزرعه ای دستگاه بهتری عملکرد را از نظر توان و ریزوی مورد ریز برای کشش و ریزوی بالابری هیدرولیکی با تراکتور 90 اسب بخار به بالا داشت. بهترین پشته برای سیستم آبیاری قطره ای پشته ای با عرض 50 cm بود که پلاستیک با عرض کمتری را نسبت به پشته های با عرض بالاتر مورد ریز داشت و از سوی دیگر میزان خاک کمتری جلوی واحد پشته ساز را مسدود می کرد (پشته با عرض خیلی کم باعث مسدود شدن و زلزله از حد جمع شدن خاک در جلوی پشته ساز را به همراه داشت). همچنین بر اساس گزارش جهاد کشاورزی شهرستان های مذکور دستگاه فوق ایجاد پشته جهت کاشت، کثیرین نوار آبیاری قطره ای، کثیرین پلاستیک، خاک کثیری کنار پلاستیک را بصورت کامل و مناسب وبا کیفیت مطلوب انجام می دهد. از نظر میزان بذر کاشته شده در هر کپه، فاصله بین بوته ها و عمق کاشت کاملا قابل تنظیم بوده همچنین باتوجه به عمق کنواخت کاشت، درصد سبز شده بذرها افزایش یافته و میزان مصرف بذر کمتر میشود. از نظر کاهش ریزوی کارگری، صرفه جویی در هزینه و زمان بسط کارآمد بگونه ای که کارکرد دستگاه حداقل 3 هکتار در یک روز کاری می باشد. این در حالی است که هم این عملیات بصورت سنتی ودستی حدود 384 کارگر- ساعت بطول می انجامد.

پیشنهادات:

اگر بتوان همزمان با ایجاد پشته یک جوچه کوچک بر روی پشته برای قرارگیری نوار آبیاری قطره ای درون آن ایجاد کرد کیفیت آبیاری و وضعیت قرارگیری نوار آبیاری بر روی پشته بهتر می شود. همچنین اگر یک چرخ حمل و نقل در عقب دستگاه قرار گیرد، صدمات احتمالی وارد بر سیستم هیدرولیک تراکتور در هنگام عبور تراکتور از محل های ناهموار اتفاق نمی افتد.

منابع

1- Guérif, J.; Richard, G.; Dürr, C.; Machet, J.M.; Recous, and Roger-Estrade, S. J. (2001). A review of tillage effects on crop residue management, seedbed conditions and seedling establishment. Soil and Tillage Research, 61(1-2).

---

2- Tullberg, J.N.; Yule,D.F. and McGarry, D. (2007). Controlled traffic farming - From research to adoption in Australia. Soil and Tillage Research, 97 (2).