



## مقایسه‌ی مکانیزم‌ها و کاری مجموعه‌ی کارنده‌ی دو نوع بذرکار بی‌خاکورزی موجود در ایران

محمد مهدی رنجبر مک‌لشاهی<sup>۱</sup> و سید محمد رضا خادم<sup>۲</sup>

۱ و ۲ - به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید.

matapoko@gmail.com

### چکیده

خاکورزی حفاظتی به عنوان یکی از راهکارهای مناسب برای رسیدن به یک الگوی پایدار در کشاورزی محسوب می‌شود. خاک ورزی حفاظتی در سبک‌های مختلف از جمله کشت پوششی، کشت جوی و پشته‌ای، کشت نواری و بی‌خاکورزی اجرا می‌شود. در روش بی‌خاکورزی ۸۰ درصد بقایای گیاهی کشت قبل در زمان بذر کاری بایستی در سطح مزرعه موجود بوده و توسط بذرکار ویژه بی‌خاکورزی عملیات کاشت صورت می‌پذیرد. خطی‌کارهای شرکت-های ایتالیایی گاسپاردو و اسفوجیا دو نمونه از خطی‌کارهای بی‌خاکورزی واردات‌پذیر ایران می‌باشند. در این تحقیق یک مجموعه‌ی کارنده مجزا متعلق به یک خطی‌کار اسفوجیا و یک مجموعه‌ی کارنده توأم متعلق به یک خطی‌کار گاسپاردو توسط نرم افزار کتیا (CATIA) شبیه‌سازی شده و مکانیزم‌های به کار رفته در این مجموعه‌ها مدل‌سازی شده‌اند. در بخش دوم این بررسی کارآیی مزرعه‌ای این دستگاه‌ها در استان فارس، یزد و کرمانشاه از طریق تهیه‌ی گزارش از کاربران و مشاهدات میدانی، مقایسه شده‌اند. موارد مورد توجه در این گزارشات نحوه‌ی تنظیم عمق کشت، توانایی برش بقایای گیاهی توسط شیار بازکن هر بذرکار، فاصله‌ی بین ردیف‌های کاشت و نحوه‌ی عملکرد چرخ‌های حامل در هر بذرکار بودند. نتایج حاصله مبین آن است که با توجه به شرایط فعلی کشور استفاده از بذرکار اسفوجیا نسبت به بذرکار گاسپاردو در راستای اهداف کشاورزی پایدار همخوانی بیشتری دارد.

**واژه‌های کلیدی:** کشاورزی پایدار، خاکورزی حفاظتی، بی‌خاکورزی، مجموعه شیار بازکن توأم و مجزا.

### ۱- مقدمه

در قرن ۱۸ و ۱۹ گاو آهن‌های برگردان‌دار به نمادی برای کشاورزی پیشرفته تبدیل شده بودند و توسط مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، مدارس کشاورزی و... ترویج و مورد استفاده قرار می‌گرفتند. نیروهای استعمارگر اروپایی در آن زمان این وسیله را با خود به آمریکا، اروپا و آفریقا بردند تا به تصور خود موجب تحول کشاورزی نقاط مستعمراتی شوند؛ اما این وسیله که موجب تأمین غذا برای اروپاییان شده بود، موجب بدبختی و فقر سایر ملل شد (Derpsch, 1998).

فرسایش خاک پدیده‌ای تدریجی است، اما در عین حال مداوم که زیان‌های نامحسوسی به بار می‌آورد (صیادیان و همکاران ۱۳۸۴). در برخی از مزارع ایران میزان تخریب و فرسایش به حدی است که در صورت عدم توقف و کنترل این فرآیند، تمامی منابع خاکی آن ممکن است طی چند دهه از بین رود (صادقی ۱۳۸۲). بر اساس گزارش دفتر حفاظت خاک و آب‌خیزداری، میزان خسارت سالانه فرسایش در ایران به واسطه‌ی از دست رفت منابع غذایی آن، ۷/۲ میلیارد دلار برآورد شده است (صادقی ۱۳۸۲). از سوی دیگر کمبود مواد آلی خاک که با انجام انواع خاکورزی غلط تشدید می‌شود بر مشکل فرسایش و سیر قهقراپی آن افزوده است (صیادیان و همکاران ۱۳۸۴). میزان مواد آلی در بیش از ۶۰٪ خاک‌های زیر کشت در ایران کمتر از ۱٪ و در بخش قابل توجهی از آن‌ها کمتر از ۰/۵٪ می‌باشد (کلباسی ۱۳۷۵). به هر حال کشور ایران با داشتن ۱/۲٪ سطح اراضی و ۱٪ جمعیت جهان بالغ بر ۱۰٪ فرسایش جهانی را به خود اختصاص داده است (روزی طلب ۱۳۷۵).

خاکورزی حفاظتی به عنوان یکی از راهکارهای مناسب برای رسیدن به یک الگوی پایدار در کشاورزی محسوب می‌شود. خاک ورزی حفاظتی در سبکهای مختلف از جمله کشت پوششی، کشت جوی و پشته‌ای، کشت نواری و بی‌خاکورزی اجرا می‌شود. در سال‌های اخیر با افزایش رویکرد ارگان‌های دولتی و برخی از کشاورزان به سیستم خاکورزی حفاظتی، شاهد واردات انواع ادوات خاکورزی حفاظتی از جمله بذرکارهای بی‌خاکورزی به ایران بودیم. خطی کار شرکت‌های ایتالیایی گاسپاردو و اسفوجیا دو نمونه از خطی کارهای بی‌خاکورزی وارداتی در ایران می‌باشند. یکی از تفاوت‌های عمده‌ی بذرکارهای معمول با بذرکارهای ویژه‌ی بی‌خاکورزی مجموعه‌ی کارنده‌ی خاص به کار رفته در بذرکارهای ویژه‌ی بی‌خاکورزی می‌باشد. مجموعه کارنده‌ی به کار رفته در این بذرکارها را از این جهت که دارای سه قسمت پیشبر، شیار بازکن و چرخ‌های پوشاننده هستند، مجموعه‌ی کارنده می‌نامند. مجموعه‌های کارنده‌ی به کار رفته در این نوع بذرکارها را از دیدگاه موقعیت قرار گرفتن پیشبر و شیاربازکن نسبت به هم، می‌توان به دو نوع مجموعه کارنده‌ی مجزا و مجموعه کارنده‌ی توأم دسته بندی کرد. مجموعه کارنده‌ی مجزا به علت فضای بیشتری که اشغال می‌کنند عمدتاً در ردیف کارهای ویژه‌ی بی‌خاکورزی به کار می‌روند (اما نمونه‌هایی از خطی کارهای بی‌خاکورزی نیز یافت می‌شوند که مجهز به این مجموعه‌ی شیار بازکن هستند) و مجموعه کارنده‌ی توأم به دلیل حجم کم تر در خطی کارهای ویژه‌ی بی‌خاکورزی رواج بیشتری دارند. در خطی کارهای ویژه‌ی بی‌خاکورزی وجود مجموعه کارنده‌ی توأم (به علت کاهش قدرت برش خاک و بقای گیاهی) سبب افزایش وزن بذرکار برای جبران کاهش توانایی برش خاک و بقای گیاهی توسط مجموعه شیار بازکن می‌شود و پی آمد این پدیده نیاز به استفاده از تراکتورهای پر قدرت (بیش از ۱۶۰ اسب بخار) را افزایش می‌دهد. هرچند که استفاده از سیستم کشت بی‌خاکورزی سبب کاهش میزان رفت و آمد ماشین‌آلات در زمین زراعی می‌گردد ولی در کنار توجه به این عامل، عامل دیگر تشدید کننده‌ی پدیده‌ی تراکم در خاک‌های زراعی استفاده از ماشین‌آلات سنگین وزن به خصوص تراکتورهای گول پیکر (Håkansson, 1994) با فشار باد زیاد چرخ‌هاست (Schjønning et al., 2006). در این پژوهش یک مجموعه‌ی کارنده‌ی مجزا که متعلق به یک خطی کار اسفوجیا SFOGGIA (2,5-3,0 THESIS BIG) بوده و یک مجموعه کارنده‌ی توأم که متعلق به یک خطی کار گاسپاردو GASPARDO (CORSA) (DIRECTA 300) می‌باشد، توسط نرم افزار کتیا شبیه سازی شده و مکانیزم‌های به کار رفته در این

مجموعه ها مدل سازی شده اند. در بخش دوم این بررسی کارآیی مزرعه‌ای این دستگاه‌ها در استان فارس، یزد و کرمانشاه به صورت تهیه‌ی گزارش از کاربران و مشاهدات مقایسه شدند. هدف کلی این پژوهش آشنایی بیشتر با کارایی مکانیزم‌های به کار رفته در دو بذرکار بی‌خاکورزی موجود در ایران، معرفی بذرکاری که همخوانی بیشتر با شرایط کشاورزی ایران دارد و هموار سازی راه طراحی و ساخت بذرکار های بی‌خاکورزی در آینده‌ای روشن در کشور بود.

## ۲- مواد و روش‌ها

مراحل انجام این پژوهش شامل قسمت‌های شبیه سازی کامپیوتری، مشاهدات و تهیه‌ی گزارش از چند کاربر بذرکار های بی‌خاکورزی اسفوجیا و گاسپاردو بود.

### ۲-۱- شبیه سازی کامپیوتری

در شبیه سازی کامپیوتری مجموعه‌ی کارنده‌ی بذرکارهای مذکور از نرم افزار کتیا استفاده شد. این نرم افزار یکی از قوی ترین نرم افزار های طراحی بوده و امکان شبیه سازی مکانیزم ها، متحرک سازی، تهیه‌ی عکس و نقشه های استاندارد از مکانیزم های شبیه سازی شده در این نرم افزار را فراهم می نماید. قطعات مربوط به مکانیزم های به کار رفته در هر مجموعه‌ی کارنده در محیط طراحی قطعه (Part Design) شبیه سازی شده و عملیات متاثر در محیط مربوط به این فعالیت (Assembly Design) انجام شد. از محیط Generative shape design که یکی از زیر شاخه های نوار ابزار Shape است به منظور طراحی فنرهای کششی و فشاری به کار رفته در مکانیزم های لولا- فنر و چهار میله‌ای به کار رفته در مجموعه‌ی کارنده‌ی هر بذرکار استفاده شد. عملیات مربوط به متحرک سازی مکانیزم ها (بدون عوامل بازگرداننده مثل فنرها) در محیط Digital mockup صورت پذیرفت. از ابزارهای تهیه‌ی عکس در محیط عامل نرم افزار و نماهای استاندارد در محیط نقشه کشی (Drafting) یکی از زیر شاخه‌های محیط طراحی مکانیکی (Mechanical Design) برای تهیه‌ی تصاویر از مکانیزم‌ها بهره برده شد.

### ۲-۲- مشاهدات و تهیه‌ی گزارش‌ها

این مرحله شامل مصاحبه‌ی حضوری با چهار کاربر که از بذرکار های اسفوجیا و گاسپاردو استفاده می کردند، بود. مشخصات مربوط به مصاحبه شوندگان، استان، منطقه و مصاحبه شونده در جدول ۱ و ۲ آورده شده است. بررسی کارآیی بذرکار های گاسپاردو و اسفوجیا توسط اطلاعات بدست آمده از حضور در مزارع و مصاحبه با کاربران تا اتمام مراحل کاشت، انجام شد. موارد مورد توجه در این مصاحبات، نحوه‌ی تنظیم عمق شیار کشت توسط شیار بازکن هر بذرکار، توانایی برش بقایای گیاهی توسط شیار بازکن هر بذرکار، توجه به فاصله‌ی بین دو ردیف متوالی و نحوه‌ی عملکرد چرخ های حامل در زمان عملیات کاشت در هر بذرکار بودند (شکل‌های ۱-۲).

جدول ۱- مشخصات مربوط به استان، منطقه و مصاحبه شونده در ارتباط با بذرکار گاسپاردو.

| ردیف | استان    | منطقه  | مصاحبه شونده |
|------|----------|--------|--------------|
| ۱    | فارس     | نی ریز | آقای نصرتی   |
| ۲    | کرمانشاه | روانسر | آقای عزتی    |

جدول ۲- مشخصات مربوط به استان، منطقه و مصاحبه شونده در ارتباط با بذر کار اسفوجیا.

| ردیف | استان | منطقه  | مصاحبه شونده    |
|------|-------|--------|-----------------|
| ۱    | فارس  | اقلید  | آقای کشاورز     |
| ۲    | یزد   | ابركوه | آقای حاتمی زاده |



شکل ۲-

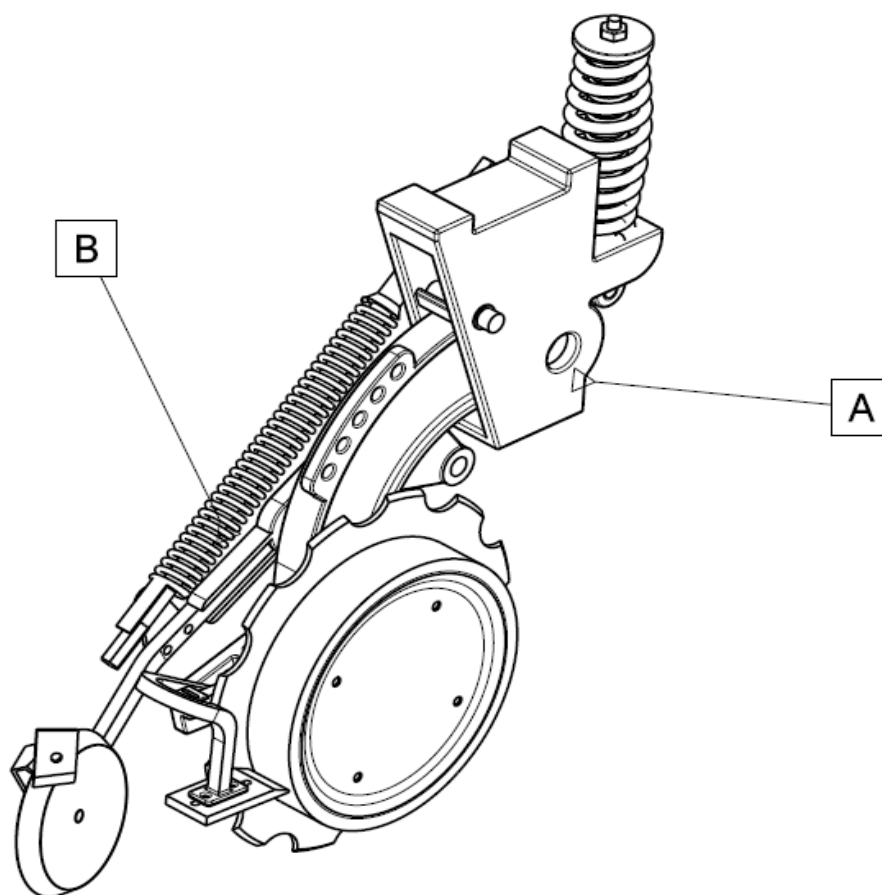
شکل ۱-

تصویر بذر کار اسفوجیا در حال کاشت گندم در یاقای گندم فصل زراعی پیش. تصویر بذر کار گاسپاردو در حال کاشت گندم در تناوب با نخود در استان

### ۳- نتایج و بحث

#### ۳-۱- نتایج حاصل از شبیه سازی رایانه ای

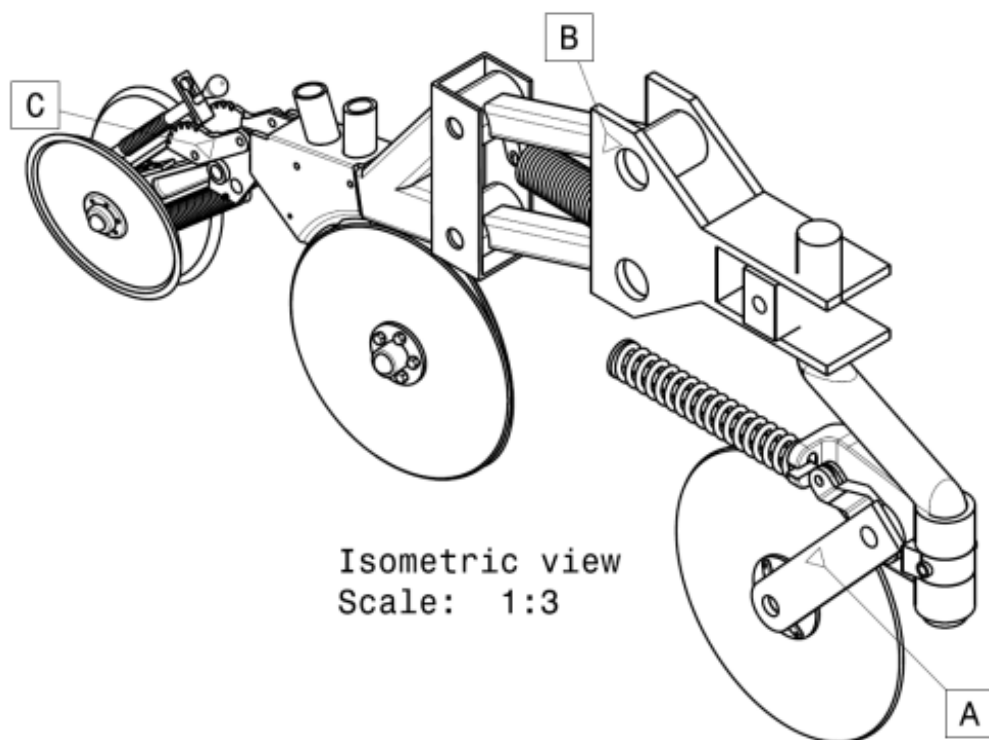
به طوری که در شکل ۳ نشان داده شده است کارندهی بذر کار گاسپاردو به صورت کلی مکانیزمی ترکیبی شامل، یک مکانیزم لولا- فنر که در سیستم تثبیت عمق به کار رفته است و یک مکانیزم چهار میله ای غیر موازی که در چرخ های فشار دهنده به کار رفته است، می باشد. مکانیزم لولا- فنر به کار رفته در سیستم تثبیت عمق (شکل-۳، A) مجهز به دو فنر فشاری هم محور است که در صورت برخورد پیشبر با موانع سخت، فعال شده و پس از عبور از موانع توسط نیروی ذخیره شده در فنر، مجموعه ی کارنده را به حالت اولیه باز می گرداند. این مکانیزم توانایی کاشت همزمان بر روی جوی و پشته را برای دو مجموعه ی کارنده ی متوالی فراهم می کند. مکانیزم چهار میله ای به کار رفته در چرخ های فشار دهنده (شکل-۳، B) یک مکانیزم چهار میله ای غیر موازی است که مجهز به یک فنر فشاری می باشد. این مکانیزم به صورت کاملاً مستقل از مکانیزم تثبیت عمق عمل کرده و میزان فشار چرخ های فشار دهنده توسط یک مکانیزم منشوری (Prismatic) مجهز به دو پیچ به صورت پیوسته قابل تنظیم می باشد. به طوری که در شکل ۴ نشان داده شده است کارندهی بذر کار اسفوجیا به صورت کلی از مکانیزمی ترکیبی شامل، یک مکانیزم لولا- فنر که در سیستم پیشبر به کار رفته است، یک مکانیزم چهار میله ای موازی که در سامانه ی تثبیت عمق به کار رفته است و یک مکانیزم چهار میله ای غیر موازی که در چرخ های فشار دهنده به کار رفته است، می باشد.



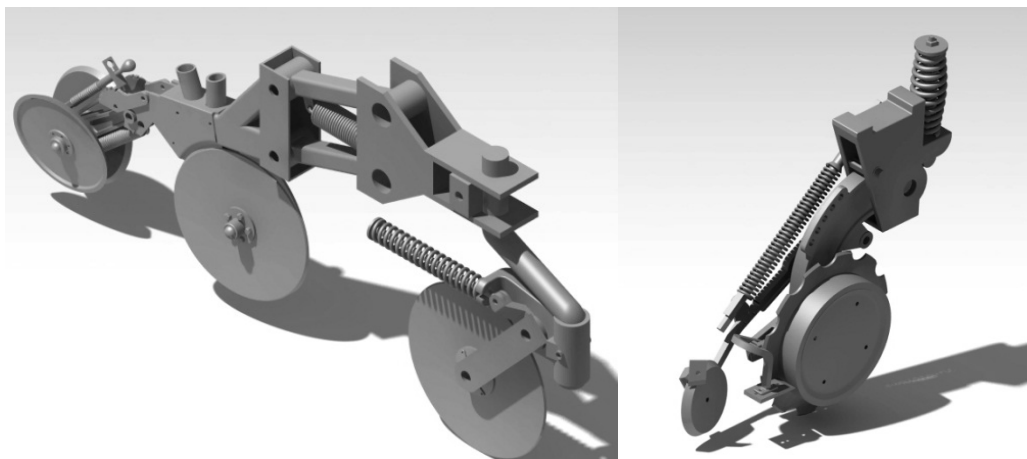
Isometric view  
Scale: 1:8

شکل ۳- تصویر شبیه سازی شده‌ی مجموعه‌ی کارنده‌ی بذرکار بی‌خاکورزی گاسپاردو ، نمای ایزومتریک این مجموعه‌ی کارنده در محیط نقشه کشی نرم افزارکتیا.

مکانیزم لولایی به کار رفته در پیش بر بذرکار (شکل-۴، A) مجهز به یک فنر فشاری است که در صورت برخورد پیش بر با موانع سخت فعال شده و از صدمه دیدن پیش بر جلوگیری می‌کند. مکانیزم چهار میله ای به کار رفته در سامانه‌ی تثبیت عمق (شکل-۴، B) مجهز به یک فنر کششی است که در صورت برخورد شیار باز کن با موانع سخت فعال شده و پس از عبور از این موانع، به وسیله نیروی ذخیره شده در فنر کششی دوباره به حالت اول باز می‌گردد. در مکانیزم چهار میله‌ای به کار رفته در چرخ های فشار دهنده (شکل-۴، C) از یک مکانیزم چهارمیله-ای غیرموازی بهره گرفته شده است. موقعیت چرخ های فشار دهنده توسط این مکانیزم به صوت وابسته با مکانیزم تثبیت عمق تعیین می گردد. این مکانیزم چهار میله‌ای مجهز به یک مکانیزم منحنی میله رنده‌ای (Embowed rank) است که دارای هفت دندانه بوده و تنظیم میزان فشار چرخ های فشار دهنده توسط تغییر حالت بر روی این دنده ها به صورت گسسته صورت می پذیرد. می توان گفت که از یک مکانیزم ترکیبی شلوغ (با تعداد قطعات زیاد) در این قسمت استفاده شده است.



شکل ۴- تصویر شبیه‌سازی شده مجموعه یکارنده یبذرکاری خاکورز یا سفوجیا، نمای ایزومتریک این مجموعه یکارنده در محیط نقشه‌کشی نرم افزار کتیا.



شکل ۵- شکل ستر استنما شبیه‌سازی شده ی شیار بازکن‌بذر کارگاسپارد و شکل ستر متچینما شبیه‌سازی شده ی شیار بازکن‌بذر کاراسفوجیا، گرفته شده از محیط کسبردارینرم افزار کتیا.

۲-۳- نتایج حاصل از مشاهدات و مصاحبه با کاربران

با توجه به مشاهدات انجام شده و اظهارات کاربران بذرکار اسفوجیا مجهز به سامانه‌ی تنظیم عمق است. ولی در بذرکار گاسپاردو، عمق کاشت به صورت واضح و روشن قابل تغییر نبوده و از این دستگاه عمدتاً در عمق یکسان برای کشت محصولات مختلف استفاده می‌شود. کاربران از توانایی برش بقایای گیاهی در هر دو دستگاه رضایت کامل داشتند ولی با توجه به این نکته که پیش‌تر به کار رفته در بذرکار گاسپاردو از نوع کنگره دار است و با توجه به اظهارات یکی از کاربران این بذرکار، این دستگاه در کشت ذرت به روش بی‌خاکورزی نیز با مشکلی مواجه نشده است، می‌توان نتیجه گرفت که توانایی برش بقایای گیاهی توسط شیار بازکن بذرکار گاسپاردو بیشتر است. هیچگونه اطلاعاتی مبنی بر کشت ذرت توسط بذرکار اسفوجیا یافت نشد. فاصله‌ی ردیف‌ها در هر دو بذرکار قابل تنظیم بودند. فاصله‌ی بین شیار کشت در بذرکار اسفوجیا ۱۰ سانتی متر بود.



شکل ۶- سمت راست زمین زراعی کشت شده توسط بذرکار اسفوجیا (کشت‌گندم در بقایای گندم سال قبل) ابرکوه، یزد- سمت چپ، زمین زراعی کشت شده توسط بذرکار گاسپاردو (کشت‌گندم در تناوب با نخود) روانسر کرمانشاه.

این فاصله در بذرکار گاسپاردو از الگوی خاص پیروی می‌کرد (دو شیار به فاصله‌ی ۸ سانتی متر، یک فاصله‌ی ۱۷ سانتی متری و دوباره دو شیار به فاصله‌ی ۸ سانتی متر). این الگوی خاص سبب ایجاد یک حالت جوی و پشته مانند در زمین زراعی پس از انجام عملیات کاشت در شهرستان روانسر در استان کرمانشاه شد (شکل ۶-). ولی این حالت در زمین‌های زراعی نی‌ریز در استان فارس که بوسیله‌ی بذرکار گاسپاردو کشت می‌شد، به وجود نیامد. چرخ‌های حامل بذرکار اسفوجیا در تمامی مراحل کاشت با زمین در تماس بود ولی چرخ‌های حامل بذرکار گاسپاردو در زمان انجام عملیات زراعی بوسیله‌ی سامانه‌ی هیدرولیکی از سطح زمین فاصله گرفته و وزن بذرکار روی مجموعه‌های کارنده‌ی آن تقسیم می‌شد.

### ۳-۳- بحث

در مجموعه کارنده‌ی بذرکار گاسپاردو به صورت کلی تنها از یک مکانیزم لولایی و یک مکانیزم چهارمیله ای استفاده شده است. در حالی که در مجموعه کارنده‌ی بذرکار اسفوجیا به صورت کلی از دو مکانیزم چهارمیله‌ای و یک مکانیزم لولایی استفاده شده است. افزایش مکانیزم‌های مورد استفاده سبب اشغال فضای بیشتر مجموعه کارنده می‌شود. اما باید در نظر داشت که تعداد کم مکانیزم‌های به کار رفته در مجموعه‌ی کارنده‌ی بذرکار گاسپاردو

سبب افزایش پیچیدگی ساختار و قطعات کارنده‌ی این بذرکار شده است و در صورت خرابی آن امکان ساخت قطعات در داخل کشور به سادگی قطعات به کار رفته در بذرکار اسفوجیا نمی باشد.

مکانیزم چهار میله ای به کار رفته در چرخ فشار دهنده‌ی شیپار بازکن بذرکار گاسپاردو به صورت مستقل از مکانیزم لولایی به کار رفته در سامانه‌ی تثبیت عمق عمل نموده و این دو مکانیزم هیچگونه وابستگی حرکتی به هم ندارند. یعنی هرگونه جابه‌جایی که در مجموعه‌ی کارنده بذر توسط سامانه‌ی تثبیت عمق ایجاد می شود سبب بر هم خوردن تعادل در مکانیزم چهار میله ای به کار رفته در چرخ های فشار دهنده نمی گردد. می توان ادعا کرد که دو مکانیزم به طور کامل، مستقل از هم عمل می کنند. این استقلال در عملکرد سامانه‌ی تثبیت عمق و چرخ های فشار دهنده سبب می شود که در صورت فعال شدن مجموعه‌ی تثبیت عمق در اثر برخورد با موانع سخت در زمین زراعی که در زیر سطح خاک قرار دارند، فشار وارده از ناحیه‌ی چرخ های فشاردهنده به خاک اطراف محل کاشت بذر هیچ گونه تغییری نکند. درحالی که در بذکار اسفوجیا حرکت مکانیزم به کار رفته در چرخ های فشاردهنده کاملا وابسته به حرکت مکانیزم به کار رفته در سامانه‌ی تثبیت عمق است. یعنی در صورت فعال شدن سامانه‌ی تثبیت عمق، به علت برخورد شیپار بازکن با یک مانع مجموعه‌ی شیپار بازکن از خاک خارج شده و فشار وارده از ناحیه‌ی چرخ های فشار دهنده روی خاک به سمت صفر میل میکند. یعنی بسته به میزان خارج شدن شیپار بازکن از خاک میزان فشار وارده از ناحیه‌ی چرخ های فشار دهنده به خاک کاهش می یابد. بنا بر مشاهدات انجام شده عمق کشت در بذرکار گاسپاردو قابل تغییر نیست. برش بقایای گیاهی توسط مجموعه‌ی کارنده‌ی هر دو بذرکار به خوبی صورت می‌گیرد. الگوی خاصی که در قرار گرفتن مجموعه‌ی کارنده‌ی بذرکار گاسپاردو به کار رفته است به علت بالا رفتن چرخ های این بذرکار در زمان کاشت به خصوص در خاک هایی که از ساختاری نرم برخوردار هستند سبب ایجاد جوی وپشته در زمین زراعی پس از انجام عملیات کاشت می گردد. این حالت به خصوص زمانی که سطح مزرعه از بقایای گیاهی پوشیده نباشد تشدید می گردد(شکل-۶). در بذرکار اسفوجیا وزن بذرکار در زمان انجام عملیات زراعی توسط چرخ های پنوماتیکی حامل بذرکار به زمین منتقل می شود در حالی که وزن بذرکار گاسپاردو در زمان انجام عملیات زراعی توسط مجموعه‌ی کارنده‌ی این بذرکار به خاک منتقل می شود که این امر احتمال تشدید پدیده‌ی تراکم در خاک زراعی را افزایش می دهد.

#### ۴- نتیجه گیری

با توجه به بررسی های انجام شده به نظر می رسد که هر چند در مجموعه‌ی کارنده‌ی بذرکار اسفوجیا از مکانیزم های بیشتری استفاده شده و حجم اشغال شده توسط مجموعه‌ی کارنده‌ی این بذرکار بیشتر از مجموعه‌ی کارنده‌ی بذرکار گاسپاردو است ولی سادگی قطعات به کار رفته در آن از جمله پیشبر و شیپار بازکن این مجموعه‌ی کارنده سبب می گردد که تعمیرات مجموعه‌ی کارنده‌ی این بذکار نسبت به بذرکار گاسپاردو در داخل کشور با سهولت بیشتری صورت گیرد. علاوه بر این کاهش میزان فشار وارده به خاک در زمان انجام عملیات کاشت توسط این بذرکار عامل دیگر برتری آن بر بذرکار گاسپاردو است. از سوی دیگر در بذرکار اسفوجیا قابلیت تنظیم عمق به صورت مکانیکی وجود داشته ولی در بذرکار گاسپاردو این امکان وجود ندارد. شاید بتوان چنین نتیجه گرفت که با



توجه به شرایط فعلی کشور استفاده از بذرکار اسفوجیا نسبت به بذرکار گاسپاردو با اهداف کشاورزی پایدار همخوانی بیشتری داشته باشد.

### سپاسگزاری

با کمال تشکر از همکاری‌های صمیمانه‌ی جناب آقای کشاورز مالک بذرکار اسفوجیا، جناب آقای عزتی مالک بذرکار گاسپاردو، جناب آقای مهندس نصرتی کاربر بذرکار گاسپاردو جناب آقای مهندس الفتی و جناب آقای مهندس حاتمی زاده که امکان بازدید و آشنایی با مالیکن بذرکارهای مذکور را فراهم نمودند.

### منابع و مآخذ

- ۱- حاج عباسی، م. ع.، همت، ع. و اسدی، ا.، اثرات شیوه‌های مختلف خاکورزی بر بعضی خصوصیات فیزیکی و برخی خواص موفولوژیکی ریشه گندم، ششمین کنگره‌ی خاک ایران، مشهد، شهریور ۱۳۷۸.
- ۲- روزی طلب م. ح.، پیشگفتار، پنجمین کنگره‌ی علوم خاک ایران، کرج، ۱۳-۱۰ شهریور ماه سال ۱۳۷۵.
- ۳- صادقی س. م.، بررسی نقش کاربردی کشاورزی بر فرسایش خاک، هشتمین کنگره‌ی علوم خاک ایران، رشت، شهریور ۱۳۸۲.
- ۴- صیادیان، ک.، بهشتی آل آقا، ع.، بی‌خاکورزی و چالش‌های پیش رو، چاپ اول، کرمانشاه، انتشارات دانشگاه رازی، انتشارات چشمه‌ی هنر و دانش، ۱۳۸۴.
- ۵- صیادیان، ک.، طلیدی، ا.، جام جم، ع.، سعادت، س.، تأثیر روش‌های مختلف خاکورزی در افزایش عملکرد گندم دیم، مجموعه مقالات همایش بررسی مسایل خاکورزی غلات، کرج، بهمن ۱۳۸۲.

6. Derpsch, R., 1998. Historical review of no-tillage cultivation crop, Proceeding First JIRCAS Seminar on Soybean Research. March 5-6, Brazil,.

7. Hakansson, I., 1994. Subsoil compaction caused by heavy vehicles—a long-term threat to soil productivity. Soil Till.

8. Schjonning, P., Lamande, M., Tgersen, F.A., Pedersen, J., Mller Hansen, P.O., 2006. **Reduction of soil compaction.** DJF rapport, Markbrug, Nr. 127, 102 pp. (ISBN 87-91949-08-4, in Danish with English summary).

## **Comparison of Mechanisms and Performance of Planting sets of two kinds of No-till Planters Offered in Iran**

### **Abstract**

Conservation tillage is a proper approach to suitable pattern of sustainable agriculture. Conservation tillage is applicable in several styles, such as mulch-till, ridge-till, strip-till and no-till. In no-till style, the land under cultivation is covered by 80% of last cropping residue. Cropping is done by no-till planters without extra using of any tillage equipment. Two types of imported no-till planter in Iran are the Gaspardo and Sfoggia mark from Italian companies. In this research a compound opener set of the Gaspardo planter and a discrete opener set of the Sfoggia planter were simulated with the CATIA software and their mechanisms sets were reconstructed in a virtual environment. In the second part of this research these planters conducted in a field study in Fars, Yazd and Kermanshah provinces. This study included the field observations, while working and the interview with some user of these tools. The comparison parameters were the planting depth, the ability of cutting the plant residue, the distance between the planting rakes and the performance of the carrier wheels. The result of this study reveals that the Sfoggia planter is more compatible to the Iranian agriculture in comparison to the Gaspardo planter.

**Keywords:** sustainable agriculture, conservation tillage, no-tillage, join and discrete opener set.