بررسی وارزیابی اثر میزان مکش وسرعت پیشروی بر عملکرد بذرکار نیوماتیک در کاشت بذر چغندرقند

مرتضی امامی، بابک بهشتی، مرتضی الماسی و محمدحسین سعیدی راد،[1]

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی واحد علوم تحقیقات، استادیار واحد علوم تحقیقات تهران، استاد واحد علوم تحقیقات، استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی،

۱-چکیده:

امروزه در کشت گیاهان عواملی همچون قیمت بالای بذور اصلاح شده، هزینه های بالای کارگری تنک کردن و نیاز محصول به فاصله دقیق بین بوته ها، باعث گردیده است که کشاورزان جهت کاشت از بذرکارهای دقیق نیوماتیک استفاده نمایند.با توجه به اینکه میزان مکش پنکه و سرعت پیشروی بذرکارهای نیوماتیک از عوامل موثر بر دقت بذرکاری می باشد.لذا در این تحقیق بمنظور ارزیابی وبررسی عوامل مذکور از یک بذرکارنیوماتیک(تراشکده) استفاده شد.فاکتورهای مورد بررسی در این بذرکار عبارت بود از ۱-میزان مکش پنکه در سه سطح(۴۵-۳۵و۵۵-۴۵و۶۵-۵۵) میلی بار۲- سرعت پیشروی بذرکار در زمان کاشت در سه سطح(۴ ،۶ ،۸) کیلومتر درساعت ۳- بذر مورد آزمایش بذر چغندرقند رقم ودر سه تکرار و جهت تجزیه آماری این پژوهش از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی استفاده گردید.صفات مورد بررسی در این تحقیق عبارت بود از ضریب یکنواختی(افقی،عمودی)بذرها از فاصله تنظیمی ،ضریب پراکندگی جانبی بذرها ازمیانگین ودرصد شکستگی بذر،نتایج نشان داد ، در سرعت های مختلف پیشروی از نظر ضریب یکنواختی عمودی از فاصله تنظیمی در بذرها در سرعت ۴ کیلومتر درساعت بالاترین یکنواختی وجود داشت بطوریکه با سایر سرعت ها اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد، اما بین سرعتهای مختلف پیشروی بر روی ضریب یکنواختی افقی و پراکندگی جانبی و درصد شکستگی بذرها اختلاف معنی داری در سطح ۵ ٪ وجود ندارد. همچنین از نظربالاترین ضریب یکنواختی عمودی بذرها از فاصله تنظیمی در میزان مکش ۶۵ - ۵۵ میلی باروجود داشته که با سایر میزان مکش ها اختلاف معنی داری در سطح۵ ٪ وجود دارد،کمترین پراکندگی جانبی بذرها در میزان مکش ۴۵ - ۳۵ میلی بار وجود داشته که با سایر میزان مکش ها اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد ، از نظر درصد شکستگی بذرها میزان مکش وسرعت پیشروی مختلف تاثیر چندانی بر روی بذرها نداشته بطوریکه اختلاف معنی داری در سطح ۵ ٪بین آنها وجود ندارد.

با توجه به نتایج این تحقیق استفاده از سرعت پیشروی ۴ کیلومتر در ساعت و میزان مکش ۶۵-۵۵ میلی بار پنکه پارامترهای قابل قبول بیشتری را نسبت به سایر سرعتها و میزان مکش ها داشته است.

واژه های کلیدی:

یکنواختی ،افقی ،جانبی، عمودی ، درصد شکستگی بذر

۲-مقدمه

باتوجه به افزایش روز افزون جمعیت به خصوص در چند دهه اخیر ، نیاز انسان به تولید محصولات کشاورزی و فرآورده های دامی روز به روز افزایش می یابد ، محصولات مختلف کشاورزی علاوه براینکه به صورت مستقیم مواد غذایی انسان را تشکیل می دهند به طور غیر مستقیم نیز از طریق تولید فرآورده های دامی اعم از گوشت و

شیر و دیگر تولیدات جانبی از اهمیت بالایی در تامین نیازهای تغذیه ای برخوردار می باشند، لذا باید عواملی که درافزایش عملکرد محصولات کشاورزی در واحد سطح نقش اساسی دارند مورد بررسی قرار گیرند.

از مهمترین عوامل موثر می توان تراکم بذر در واحد سطح، قوه نامیه بذر،دما ،رطوبت محیط ، نوع واریته، تهیه مناسب بستر کشت ،دقت بذر کار در زمان کشت یعنی یکنواختی در فاصله(جانبی،عمودی،افقی) بذرها از همدیگر بر روی ردیف،صدمه وارد شده به بذر در زمان کشت را نام برد. ولی از میان عوامل موثر یکنواختی آنها از همدیگر بر روی ردیف از دیگر عوامل تاثیر بیشتری دارد.

اندازه فاصله کشت بذر ها از همدیگر با توجه به نوع بذر وشرایط اقلیمی و روش کشت می تواند متفاوت باشد.لذا درزمان کشت توسط بذرکار اولا بذرها باید در فاصله تنظیمی مورد نظر یکنواخت کشت گردند.ثانیا بذرکار هیچ گونه صدمه ای به آنها وارد ننماید.تا کلیه بذر های کاشته شده بر روی ردیف های کشت جوانه زده و سبز گردند وتراکم مناسبی از بوته ها در واحد سطح داسته باشیم،از سوی دیگر امروزه از بذرهای اصلاح شده جهت کاشت محصولات کشاورزی استفاده می شود که بسیار گران هستند.در نتیجه در کاشت مکانیزه ،در اثر شکستگی بذر ،کاشت بذر اضافی ،نکاشت ویا کاشت غیر یکنواخت نه تنها هزینه اضافی به بار می آورند،بلکه عملکرد کلی محصول را نیز تحت تاثیر قرار می دهند.

عملکرد بالای محصول به جوانه زنی بالای مزرعه وتوسعه یکنواخت هر گیاه بستگی دارد به منظور رسیدن به این موفقیت عمق کشت یکسان همچنین توزیع یکسان بذر در سطح زمین نیاز است. تا بتوان ضمن کاهش انرژی مصرفی و صرفه جوئی در آن ، افزایش عملکرد را بهبود بخشید.

دردانشگاه میشیگان در زمینه ارزیابی کارنده های چغندرقند تحقیقی انجام دادنددراین طرح تحقیقاتی چهارمدل بذرکار۱- بذرکارمکانیکی Accord ۲- بذرکارنیوماتیکیDeer ۳- بذرکار نیوماتیکی Monosem ٤- بذرکارنیوماتیکی Stan hoy به همراه دو روش خاک ورزی ، دو سرعت کاشت وهمچنین دونوع بذر باهم مقایسه شدند، این طرح در دو منطقه جداگانه اجرا شد و مشخص گردید که تغییرات سرعت کاشت تاثیری برروی استقرار بذر نداشته ولی فاصله یک اندازه بین بذرها درسرعت های پایین تر کاشت بهبود می یابد. بالاترین درصدسبزشدن چغندرقند مربوط به استفاده ازبذر کار نیوماتیکی Deer وکمترین آن مربوط به بذرکارمکانیکی Accord بود،همچنین مشخص گردید که استفاده از بذور کروی باقطر ۳ میلی متر درصدسبزشدن بیشتری نسبت به بذور با قطر ٤/٥ میلی متر دارد ودرنهایت تیمار استفاده از بذرکار Deer با استفاده ازبذورعادی (کروی نشده) دارای بیشترین درصدسبز شدن بود(Harrigan, 2000).

درتحقیقی دونوع ردیف کارمتدوال(تکنو هاک وسنابل) در استان فارس رابه منظور رفع نواقصی،موردارزیابی فنی قرارداد شد.وپارامترهایی مانند یکنواختی طولی کاشت،پراکندگی جانبی بذرها، درصدشکستگی بذرها ویکنواختی عمق کاشت را اندازه گیری نمودند. نتایج نشان داد که دو ردیف کار از نظر عمق کاشت در مزرعه ودر صد شکستگی بذر در آزمایشگاه اختلاف معنی داری ندارند ولی پراکندگی جانبی بذرها ودرصد شکستگی بذر در مزرعه با هم اختلاف معنی داری دارند.بطور کلی در اکثر عوامل مورد مقایسه ردیف کار تکنو هاک دارای عملکرد بهتری دارد(افضلی نیا،١٣٧٤).

در تحقیقی یک نوع ردیف کارنیوماتیک با بذرکار مکانیکی رایج درمنطقه فارس برای کاشت گوجه فرنگی مورد بررسی ومقایسه قرارداد شد. ونتایج نشان داد که ازنظر عامل های درصدسبزشدن بذور ویکنواختی توزیع بذر ،

بذرکار مکانیکی بهتر عمل می کند.از لحاظ درصد شکستگی بذر، هیچ گونه شکستگی ظاهری دربذر های خارج شده ازلوله سقوط بذرکارمشاهده نشد(افضلی نیا ،۱۳۷۷).

در تحقیقی که جهت حداقل میزان مکش فن دستگاه دقیق کار بر روی چند نوع بذر گیاه مختلف از قبیل ذرت ،پنبه ،سویا ،هندوانه ،خربزه،خیار،چغندر قندو پیاز براساس وزن هزار دانه وشکل ظاهری بذر انجام دادند باین نتیجه رسیدند که حداقل میزان مکش فن مورد نیاز جهت اینکه بذر پشت صفحه موزع بچسبد وآماده سقوط شود ، جهت بذر ذرتkpa ٤ بذر پنبه ۳kpa بذر سویا، هندوانه۲/٥kpaخربزه خیارkpa ۲وچغندر قند۱/٥kpaبود(2004 , karayel).

در تحقیقی تاثیر چهار نوع فاروئر مورد استفاده در دستگاه های کارنده را بر توزیع و پراکندگی جانبی وعمودی بذردر کشت بذر گیاه ذرت مورد ارزیابی قرار دادند بعد از آزمایشات مختلف در داخل مزرعه به این نتیجه رسیدند که فاروئر نوع دو بشقابی از دیگر فاروئر (کفشکی ، بیلچه ای وتک بشقابی) بهتر عمل نموده وبذر بر روی ردیف ها از نظر توزیع وپراکندگی جانبی وعمودی با دیگر فاروئرها اختلاف معنی داری دارد(karayel,2006).

در تحقیقی که بر روی سه نوع کارنده آلورد،رائو و تراشکده در مرکز تحقیقات کشاورزی استان خراسان رضوی بر روی سرعت پیشروی کارنده در زمان کاشت در دو سطح (٤، ٦) کیلومتر در ساعت انجام گردید و تاثیر آن بر روی میزان سرش چرخ بذرکار، درصد سبز شدن بذور،میزان صدمات مکانیکی وارده به بذور ، ضریب یکنواختی توزیع ریزش بذور حول فاصله تنظیمی وحول میانگین انجام شد نتایج نشان داد که بذر کار نیوماتیک تراشکده نسبت به سایر بذرکار ها برتری نسبی دارد(ظریف نشاط،۱۳۸٦).

لذا با توجه به اینکه کشاورزان در زمان کاشت انواع بذرها با بذرکار نیوماتیک از سرعت های مختلف پیشروی و میزان مکش متفاوت پنکه استفاده می نمایند،در این تحقیق سرعت پیشروی و میزان مکش مختلف بذرکار نیوماتیک را از نظر بهترین یکنواختی (افقی، ،عمودی) کمترین پراکندگی جانبی و درصد شکستگی بذر در زمان کشت مورد بررسی قرار داده شد، تا نتیجتا بهترین میزان مکش پنکه وسرعت پیشروی جهت کشت بذر چغندر قند در بذرکار مورد مطالعه بدست آید.

۳-مواد و روش ها

برای انجام این تحقیق پس از فراهم کردن شرایط فیزیکی و انتخاب محل انجام آزمایشات و موزع مناسب برای بذر چغندر قند مطابق جدول (۳-۳) که شرکت تراشکده آن را جهت کاشت بذرهای گوناگون توصیه می نماید تهیه گردید،سپس جهت عملیات آماده سازی ابتدا زمین آبیاری شد و پس از رسیدن رطوبت خاک به حد مطلوب(۱۸-۱٦ درصد بر پایه وزن خشک) وگاورو شدن زمین، با توجه به اینکه زمین مورد نظر جای کشت محصول ذرت بود بقایای باقی مانده از برداشت با انجام عملیات شخم اولیه به شیوه رایج با استفاده ازگاوآهن برگرداندار تا عمق۳۰-۲٥ سانتی متری در کلیه کرت ها بطور یکسان انجام شد،تا درخاک مخلوط و مدفون گردند و جهت از بین بردن کلوخ ها وتسطیح سطح زمین شخم خورده از دیسک ولولر استفاده نمودیم، جهت بررسی تاثیر سرعت پیشروی و میزان مکش پنکه در بذرکارهای نیوماتیک در دقت کاشت بذرها از بذرکار نیوماتیک چهار ردیفه ساخت شرکت تراشکده استفاده شد. که مشخصات بذرکاردر جدول (۳-۱) نشان داده شده است.

نوع ردیف کار	تعداد ردیف	چرخ دهنده	فشار	نوع پوشاننده	نوع شیار باز کن	نوع موزع	عرض کار (m)

نیوماتیک تراشکده	٤	چرخ لاستیکی	کاردی	کفشکی	نیوماتیکی‌صفحه عمودی ۳متر

جدول (۳-۱) مشخصات بذر کار مورد استفاده در طرح

تیمارها شامل: ۱- سرعت های پیشروی بذرکار در زمان کاشت در سه سطح ۲- میزان مکش پنکه در سه سطح ۳- بذر چغندر قند از طرح آماری آزمایش فاکتوریل در قالب کرت های کاملا تصادفی با سه تکرار اجرا گردید.درهنگام آزمایش از صفحه موزع مخصوص آن بذر که کارخانه سازنده بذرکار توصیه نموده بود استفاده کردیم.

۳-۱- آزمودن دنده و دور موتور مختلف تراکتور برای تیمار های سرعت پیشروی ومیزان مکش پنکه:

قبل از اجرای آزمایش برای رسیدن به سطح تیمار های موردآزمایش (سرعت های پیشروی بذرکار ،میزان مکش پنکه) در مزرعه، بذرکار را به تراکتور جاندیر۳۱٤۰ متصل کردیم ودرزمینی که قرار است آزمایشات انجام گیرد تراکتور را با دنده و دور موتور های متفاوت آزمودیم تا به سرعت های پیشروی و میزان مکش های مورد نظر برسیدیم.سپس میزان دور موتور و دنده گیربکس مربوط به هر کدام از سرعت پیشروی ها ومیزان مکش ها را به ترتیب در جداول(۳-۲)و (۳-۳) مربوطه یادداشت نمودیم.

جدول(۳-۲)دنده گیربکس ودور موتور تراکتور برای تیمار سرعت پیشروی

دنده گیربکس	دور موتور(بر حسب دور در دقیقه)	سرعت پیشروی بذرکار(km/h)
۲ سنگین	۱۹۰۰	٤ کیلومتر در ساعت (v_1)
۳ سنگین	۲۲۰۰	٦ کیلومتر در ساعت (v_2)
٤ سنگین	۲٤۰۰	۸ کیلومتر درساعت (v_3)

جدول(۳-۳) دنده گیربکس ودور موتور تراکتور برای تیمار میزان مکش پنکه مطابق

دنده گیربکس	دور موتور(بر حسب دور در دقیقه)	میزان مکش پنکه
۲ سنگین	۱۹۰۰	۳۵-٤۵ میلی بار (p_1)
۳ سنگین	۲۲۰۰	٤۵-۵۵ میلی بار (p_2)
٤ سنگین	۲٤۰۰	٦۵ -۵۵ میلی بار (p_3)

۳-۲-آماده سازی بذرکار وبذر مورد آزمایش:

از حدود اوایل قرن بیستم به علت احتیاج روز افزون بشر به قند وشکر ، سطح زیر کشت این گیاه در نقاط مختلف دنیا به سرعت افزایش یافت وقند حاصل از ریشه این گیاه ماده ای بسیار مقوی وانرژی زا در تغذیه انسان می باشد. عمق وفاصله بذر های کاشته شده در روی ردیف به عواملی چون بافت خاک، زمان کاشت، حاصلخیزی زمین، نوع بذر، قوه نامیه بذر و بستگی دارد.ولی بطور متوسط عمق بذر در زمان کشت بین ٤-۲ سانتی متر وفاصله بذرهای کاشته شده بر روی ردیف ۲۵-۲۰ سانتی متر می باشد(خدا بنده ، ۱۳۸٤).

در این تحقیق از بذر چغندر قند رقم جلگه۷۱۱۲ استفاده شد که متداول ترین رقمی است که در منطقه کاشته می شود.

به مقدار (چهار کیلو گرم) از مرکز تحقیقات کشاورزی استان خراسان رضوی تهیه شد و سپس بذرهای سالم را جدا نمودیم،و بذرکار را به روش زیر تنظیم نمودیم.

۱. قرار دادن صفحه موزع مناسب و مربوط به بذر مورد آزمایش بر روی بذرکار.
۲. ریختن بذر سالم چغندر قند در ردیفی که تنظیم شده است.
۳. تنظیم کردن چعبه دنده بذرکار جهت کاشت بذرها به فاصله۲۰ سانتیمتر از همدیگر بر روی خطوط کشت.
٤. تنظیم عمق کاشت بذر در عمق ۳ سانتیمتری توسط چرخ های فشار دهنده بذرکار.
۵. تغییر وضعیت چرخ فشار تنظیم عمق بذر در روی ردیف ای که بذر در مخزن آن ریخته شده است مطابق شکل (۳-۱)
٦. میزان مکش پنکه و سرعت پیشروی آنرا با توجه به پارامترهای بدست آمده از جداول (۳-۲) و(۳-۳) در زمان آزمایش بر روی دستگاه وتراکتور تنظیم کردیم و آزمایشات را با توجه به نقشه طرح اجرا نمودیم.

الف- چرخ تغییر داده شده شکل (۳-۱) ب- چرخ موجود روی دستگاه

جامعه آماری شامل تمام بذرهای کشت شده در سطح کرتهای این طرح بود که بدلیل لزوم تفکیک عوامل غیر قابل کنترل (نرسیدن سرعت پیشروی ومیزان مکش بذرکار به میزان مورد نظر) از اثر تیمارها اقدام به نمونه گیری از وسط هر کرت به اندازه یک متر شد. نمونه گیری به صورت کاملا تصادفی انجام گردید. و پس از اندازه گیری میزان انحراف جانبی، عمودی،افقی وصدمه وارده به بذر محاسبه شد

روش آزمون واندازه گیری:

در زمان انجام آزمایش سرعت پیشروی و میزان مکش بذرکار را از جداول(۳-۲)و(۳-۳)انتخاب می کردیم وتراکتور را در دنده ودور موتورهای تعیین شده قرار می دادیم طول هر کرت آزمایشی را ٤۰ متر در نظر گرفته بودیم و برای اینکه در زمان آزمایش اطمینان حاصل نماییم که به میزان مکش وسرعت پیشروی مورد نظر رسیده ایم نقاط انتخابی جهت تهیه نمونه را بعد از ۱۰ متر پیشروی به طول یک متر در سه نقطه به صورت تصادفی انتخاب کردیم. یکی از دو خط کش را در یک سمت ردیف و دیگری را در سمت دیگر مطابق شکل (۳-۲) قرار دادیم تا صفات مورد بررسی بر روی بذرهای موجود در یک متررا به روش زیر اندازه گیری نماییم.

شکل (۳-۲)

۳-۱۱-۱- اندازه گیری ضریب یکنواختی افقی بذرها نسبت به فاصله تنظیمی

فاصله بین بذرها در طول یک متر مشخص شده از همدیگر را با استفاده از کولیس مطابق شکل(۳-۳)اندازه گیری نمودیم. وسپس از فرمول سناپاتی ضریب یکنواختی توزیع افقی بذر ها را نسبت به فاصله تنظیمی محاسبه کردیم از فرمول سناپاتی به شرح زیراستفاده نمودیم (senapati,1992) .

$$S_e=[1-\frac{Y}{D}]\times 100$$

S_e= ضریب یکنواختی توزیع بذر بر حسب درصد

D =میانگین فاصله تنظیمی بین بذرها بر روی ردیف

Y = میانگین قدر مطلق تفاضل داده هااز میزان فاصله تنظیمی

شکل (۳-۳)

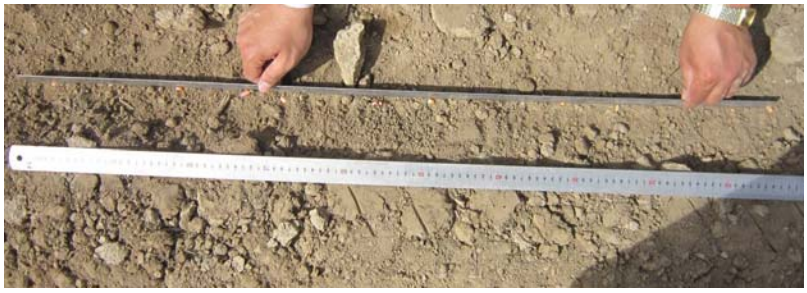
۳-۱۱-۲- اندازه گیری ضریب یکنواختی عمودی بذرها نسبت به فاصله تنظیمی

اندازه عمق تک تک بذرهای کاشته شده بر روی ردیف را با استفاده از کولیس در فاصله یک متر انتخابی بصورت تصادفی مطابق شکل (۳-٤) اندازه گیری نمودیم ودر جدول مربوطه ثبت کردیم. وسپس با استفاده از فرمول سناپاتی ضریب یکنواختی توزیع عمودی بذر ها را نسبت به فاصله تنظیمی محاسبه نمودیم.

شکل (۳-٤)

۳-۱۱-۳- اندازه گیری ضریب پراکندگی جانبی بذرها نسبت به خط مستقیم کشت:

یک عدد خط کش در کف شیار ایجاد شده توسط شیار باز کن منطبق بر مسیر مستقیم خط سیر شیار باز کن قرار دادیم وسپس فاصله(راست ، چپ) تمام بذرهای موجود در کف شیار ایجاد شده را نسبت به خط کش در فاصله یک متر مطابق شکل(۳-۵) با استفاده از کولیس اندازه گیری نمودیم ودر جدول مربوطه ثبت کردیم وسپس از فرمول سناپاتی ضریب پراکندگی جانبی بذرها را نسبت به میانگین آنها محاسبه نمودیم.



شکل(۳-۵)

۳-۱۱-٤- اندازه گیری درصد شکستگی بذر:

با شمارش تعداد کل بذرهای کاشته شده در طول یک متر و بذرهای آسیب دیده بر روی خطوط کشت در طول یک متر درصد آن ها تعیین خواهد شد. از فرمول زیر درصد شکستگی محاسبه می شود (با توجه به اینکه قبل از انجام آزمایش بذر های شکسته شده جدا وحذف شده اند) تا تنها در صد شکستگی ناشی از ماشین محاسبه گردد(سعیدی راد و اکرم،۱۳۸۵).

$$D=\text{درصدشکستگی بذر} = \frac{\text{تعداد بذر های شکسته شده در طول یک متر}}{\text{تعداد کل بذر های کاشته شده در طول یک متر}} \times 100$$

٤- نتایج و بحث

پس از انجام آزمایش در مزرعه با میزان مکش و سرعت پیشروی متفاوت با بذرکار نیوماتیک ،نتایج طرح پس از آنالیز واریانس ومقایسه میانگین با استفاده از روش دانکن و بوسیله نرم افزار Spss بشرح زیر بدست آمد.

٤-۱- ضریب یکنواختی عمودی بذر از فاصله تنظیمی بذرکار:

با توجه به جداول(٤-۱،٤-۲ ،٤-۳) ملاحظه می شود یکنواختی عمودی بذرها از فاصله تنظیمی در سرعت پیشروی ٤ کیلو متردر ساعت نسبت به دیگر سرعت ها برتری داشته و با دیگر سرعت ها اختلاف معنی داری در سطح احتمال۱٪ را دارد،و همچنین مشاهده می شود هر چه سرعت پیشروی افزایش یافته است، یکنواختی عمودی بذرها از فاصله تنظیمی کاهش یافته، بطوریکه کمترین یکنواختی عمودی بذرها در سرعت ۸ کیلومتردر ساعت وجود دارد.

با توجه به اینکه هر چه سرعت پیشروی زیاد شده است یکنواختی عمودی بذر از فاصله تنظیمی کاهش یافته این امر ممکن است اولا تاثیر افزایش سرعت پیشروی در ریخته شدن خاک بریده شده توسط شیار بازکن به داخل شیار ایجاد شده قبل از قرار گیری بذر در داخل شیار نسبت به سرعت کمتر باشد، بطوریکه که بذر بالای خاک قرار گرفته، ثانیا با افزایش سرعت پیشروی شیار باز کن ها در خاک بیشتر نفوذ نموده وبذر نسبت به فاصله تنظیمی بذرکار در عمق بیشتری کاشته می شود،همچنین میزان مکش در سطح ٥٥-٦٥ میلی بار از نظر یکنواختی عمودی بذرها از فاصله تنظیمی نسبت به سایر میزان مکش ها برتر ی داشته، با اینکه اختلاف معنی داری در سطح احتمال

۵ ٪ با میزان مکش۴۵-۵۵ ندارد، ولی با میزان مکش ۳۵-۴۵ میلی بار اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ ٪ وجو دارد و کمترین یکنواختی عمودی بذر از فاصله تنظیمی در میزان مکش ۳۵-۴۵ میلی بار بدست آمده است.

نتایج نشان می دهد افزایش میزان مکش باعث یکنواختی عمودی بهتر بذرها از فاصله تنظیمی بذرکار گردیده است این یکنواختی ممکن است به دلیل افزایش میزان مکش، بذرها با توجه به شکل ظاهری و وزن آنها به راحتی وبا کوچکترین ضربه از سوراخ پشت صفحه موزع جدا نمی شوند بلکه دربهترین زمان جدا شده و در داخل شیار ایجاد شده سقوط می نمایند.

همچنین تحقیقی که درمرکز تحقیقات استان خراسان بر روی تاثیر سرعت پیشروی ردیف کارهای نیوماتیک تراشکده و رائو انجام شد سرعت پیشروی ٦ کیلومتر در ساعت عدم یکنواختی عمق کاشت با دیگر سرعت ها داشت و این عامل جوانه زنی را در بعضی بذرها کاهش داد(نشاط ظریف ،١٣٨٦).

لذا با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق ونتایج دیگر محققین اثر افزایش سرعت بر کاهش یکنواختی عمودی بذر چغندر قند مورد تایید است.

٤-٢- ضریب یکنواختی افقی بذر از فاصله تنظیمی بذرکار:

از جداول(٤-١،٤-٢ ،٤-٣) مشاهده می شود بین سه سرعت پیشروی مختلف بذرکار در زمان کاشت از نظر یکنواختی افقی بذرها از فاصله تنظیمی اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود ندارد،ولی در سرعت پیشروی ٦ کیلومتردر ساعت نسبت به سایر سرعت ها از نظر یکنواختی وضعیت بهتری داریم و پس از این سرعت به ترتیب سرعت پیشروی ٨ و٤ کیلومتردر ساعت قرار دارد, اما هر چه میزان مکش بیشتر شده است یکنواختی افقی بذرها از فاصله تنظیمی بهتر گردیده بطوریکه در میزان مکش ۵۵ الی ٦۵ میلی بار یکنواختی نسبت به دیگر میزان مکش ها بهتر بوده ولی بطور کلی بین سه میزان مکش پنکه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ ٪ وجود ندارد.

تحقیقی که در دانشگاه میشیگان توسط هاری جن در زمینه تاثیر دو سرعت کاشت وهمچنین دونوع بذر چغندر قند برای ارزیابی کارنده های چغندرقند انجام گرفت مشخص گردید که تغییرات سرعت کاشت تاثیری برروی استقرار بذر نداشته ولی فاصله یک اندازه بین بذرها درسرعت های پایین تر کاشت بهبود می یابد (Harrigan, 2000)، همچنین در تحقیقی که جهت حداقل میزان مکش فن دستگاه دقیق کار بر روی بذر چغندر قند انجام دادند براساس وزن هزار دانه وشکل ظاهری بذر باین نتیجه رسیدند که حداقل میزان مکش فن مورد نیاز جهت اینکه بذر پشت صفحه موزع بچسبد وآماده سقوط شود ١/٥kpa است (karayel, 2004).

تحقیق حاضر با اینکه با کارنده نیوماتیک تراشکده انجام شده است اما با توجه به نتیجه بدست آمده از نظر یکنواختی افقی بذرها سرعت پیشروی مناسب برای بذر چغندر قند را ٦ کیلو متردر ساعت می داند،دلیل این امر که در سرعت پیشروی ٦ کیلومتردر ساعت بهترین یکنواختی افقی بذر از فاصله تنظیمی را داشته ایم،ممکن است صفحه موزع با توجه به ریز بودن بذر فرصت بذرگیری را در یک سرعت مناسب نسبت به سایر سرعت ها بیشتر دارد، ولی بر عکس سرعت پیشروی هر چه میزان مکش کاهش می یابد قدرت چسبندگی بذرها بر روی صفحه موزع کمتر شده لذا یکنواختی افقی بذرها از فاصله تنظیمی بر روی خطوط کشت کاهش می یابد، بنابراین در صورتی که کارخانه سازنده بذرکار میزان مکش مناسب فن را برای بذر چغندر قند بین ٤٠-٤۵ میلی بار توصیه می نماید،ولی نتایج تحقیق حاضر بالاترین ضریب یکنواختی افقی بذر از فاصله تنظیمی را در میزان مکش ۵۵-٦۵ میلی بارنشان می دهد.

٤-٣- ضریب پراکندگی جانبی بذر از میانگین:

جداول (٤-١،٤-٢ ،٤-٣) نشان می دهد تاثیر سرعت های مختلف پیشروی بر روی پراکندگی جانبی بذرها از خط مستقیم کشت چندان نبوده بطوریکه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ٥٪ بین آنها وجود ندارد اما در سرعت پیشروی ٦ کیلومتردر ساعت وضعیت بهتری نسبت به سایر سرعتهای پیشروی داریم به طوریکه کمترین پراکندگی جانبی بذرها از خط مستقیم کشت بوجود آمده است ،پراکندگی جانبی بذرها در سرعت های ٤ ، ٨ کیلومتر در ساعت نسبت به ٦ کیلومتر در ساعت بیشتر است دلیل این امر ممکن است اثرات سرعت پیشروی باشد بدین صورت که در سرعت پایین بذر خارج شده برروی دیواره شیار افتاده و به داخل شیارسقوط نمی کند ودر سرعت پیشروی زیاد بذر به اطراف شیار ایجاد شده پرتاب می گردد، در نتیجه بذرها در روی خط مستقیم ایجاد شده داخل شیار قرار نمی گیرند، اما تاثیر میزان مکش پنکه بر پراکندگی جانبی بذر از میانگین مشاهده می شود کمترین پراکندگی جانبی در میزان مکش ٣٥-٤٥ میلی بار می باشد. و هر چه میزان مکش افزایش یافته است بر روی پراکندگی تاثیر گذاشته و پراکندگی بیشتر شده است،لذا بین دو میزان مکش ٣٥-٤٥ و٥٥-٦٥ میلی بار اختلاف معنی داری در سطح احتمال ٥٪ وجود ندارد، ولی با میزان مکش ٤٥-٥٥ اختلاف معنی داری در سطح احتمال ١٪ وجود دارد،با توجه به نتایج بدست آمده از تاثیر میزان مکش های مختلف بر یکنواختی جانبی بذرها از میانگین در کشت بذر چغندر قند اینطور استنباط می شود که در میزان مکش های بالاتر از ٣٥-٤٥ میلی بار دقت بذرکار کاهش می یابد

٤-٤-درصد شکستگی بذر

با توجه به جداول (٤-١،٤-٢،٤-٣) از نظر میزان شکستگی ظاهری در بذرها در سرعت های پیشروی مختلف ومیزان مکش های متفاوت پنکه ملاحظه می شود هیچ گونه شکستگی ظاهری در بذرها مشاهده نشده در حد صفر می باشد،و اختلاف معنی داری در سطح احتمال ٥٪ در بین سرعت های پیشروی و میزان مکش های متفاوت وجود ندارد.

همچنین افضلی نیا(١٣٧٧) یک نوع ردیف کار نیوماتیک رایج در منطقه فارس برای کشت گوجه فرنگی را از نظر درصد شکستگی ظاهری بذر مورد بررسی قرار داد، هیچ گونه شکستگی ظاهری دربذر های خارج شده ازلوله سقوط بذرکارمشاهده نشد.

نتایج این تحقیق از نظر در صد شکستگی بذر در بذرکارهای نیوماتیک را با نتایج دیگر محققین یکی می داند.

جدول٤-١: تجزیه واریانس طرح از نظر فاکتور های مختلف بذر چغندر قند

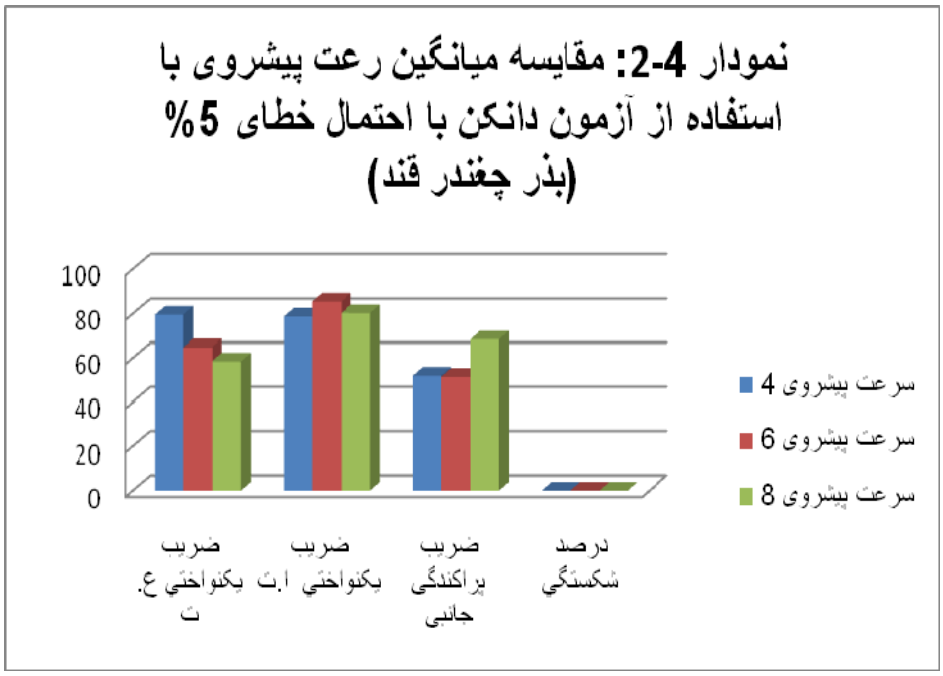
متغیرها	درجه آزادی	ضریب یکنواختی عمودی بذر از تنظیمی(٪)	ضریب یکنواختی افقی بذر از فاصله تنظیمی(٪)	ضریب پراکندگی جانبی بذر از میانگین(٪)	درصد شکستگی بذر
تیمار	٨	٤٨٠/١٢٦**	٩٧/٢٠٨^{ns}	١٢٧٤/٧٥٠^{ns}	٠
سرعت پیشروی	٢	١٠٦٧/٣٨**	١١٦/٤٠^{ns}	٨٣١/٦٢^{ns}	٠
میزان مکش	٢	٣٦٤/٣٧*	٩١/٨٧^{ns}	٢٦٩٦/٠٧**	٠
سرعت × میزان مکش	٤	٢٤٤/٣٧^{ns}	٩٠/٢٧^{ns}	٧٨٥/٦٥^{ns}	٠

ns ،*،** : بترتیب عدم وجود اختلاف ، اختلاف معنی دار در سطح ٥٪ واختلاف معنی دار در سطح ١٪

جدول ٤-٢: مقایسه میانگین سرعت پیشروی با استفاده از آزمون دانکن با احتمال خطای ٥٪

سرعت پیشروی (کیلومتر در ساعت)	ضریب یکنواختی عمودی بذر از تنظیمی(٪)	ضریب یکنواختی افقی بذر از تنظیمی(٪)	ضریب پراکندگی جانبی بذر از میانگین(٪)	درصد شکستگی
٤	٧٩/٥٩**b**	٧٨/٧١ **a**	٥١/٩٠ **a**	٠ **a**
٦	٦٤/٧٤**a**	٨٥/٥٧ **a**	٥١/٣٧ **a**	٠ **a**
٨	٥٨/٣٧ **a**	٨٠/٢٧ **a**	٦٨/٢٨ **a**	٠ **a**

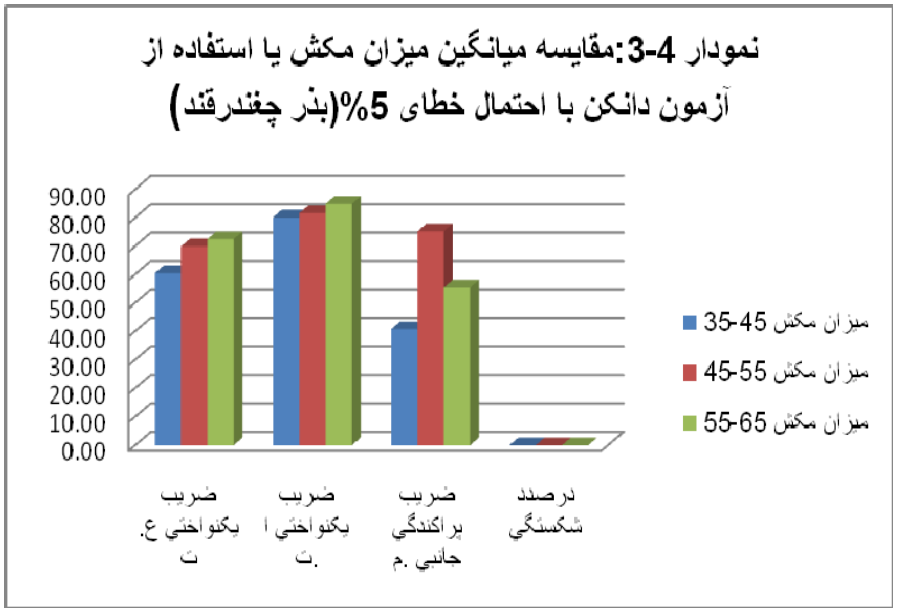
- اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری در سطح احتمال٥ ٪ معنی دار نمی باشند.



جدول٤-٣:مقایسه میانگین میزان مکش با استفاده از آزمون دانکن با احتمال خطای ٥٪

میزان مکش (میلی بار)	ضریب یکنواختی عمودی از فاصله تنظیمی (٪)	ضریب یکنواختی افقی از فاصله تنظیمی(٪)	ضریب پراکندگی جانبیاز میانگین(٪)	درصد شکستگی
٤٥-٣٥	٦٠/٣٧ a	٨٠/١١ a	٤٠/٧٤ a	٠ a
٥٥-٤٥	٦٩/٨٩ab	٨١/٥٥ a	٧٥/٢٤b	٠ a
٦٥-٥٥	٧٢/٤٤ b	٨٤/٩٠ a	٥٥/٥٧ a	٠ a

– اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری در سطح احتمال٥٪ معنی دار نمی باشند.



۵-نتیجه گیری:

۵-۱- تاثیر سرعت پیشروی بذرکار:

مشاهده شد سرعت پیشروی ٤ کیلومتر درساعت از نظر ضریب یکنواختی عمودی بذرها از فاصله تنظیمی اختلاف معنی داری درسطح احتمال۱٪ نسبت به دیگر سرعت ها داشت،اما بین سرعتهای مختلف پیشروی بر روی ضریب یکنواختی افقی و پراکندگی جانبی و درصد شکستگی بذرها اختلاف معنی داری در سطح ۵ ٪ وجود ندارد.

۵-۲- تاثیرمیزان مکش پنکه در زمان کاشت بذرکار:

همچنین مشاهده شد در میزان مکش های مختلف پنکه از نظر ضریب یکنواختی عمودی بذرها از فاصله تنظیمی ،بهترین یکنواختی در میزان مکش ٦۵ – ۵۵ میلی باروجود دارد، بطوریکه هر چه میزان مکش افزایش یافته است یکنواختی بذرها بهتر شده است، چنانکه بین دو سطح میزان مکش ٦۵ – ۵۵ میلی بار با میزان مکش ٤۵ –۳۵ میلی باراختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد.

همچنین کمترین پراکندگی جانبی بذرها در میزان مکش ٤۵ – ۳۵ میلی بار وجود داشته و هر چند با میزان مکش ٦۵–۵۵ میلی بار اختلاف معنی داری ندارد، اما با میزان مکش ۵۵– ٤۵ میلی بار اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ وجودداشته،ولی در بین میزان مکش های مختلف از نظر درصد شکستگی بذرها اختلاف معنی داری وجود ندارد.

ولی بطور کلی مشاهده شد زمان آزمایش بذرکار با بذرچغندر قند سرعت پیشروی ٤ کیلو متر درساعت از نظر بالاترین ضریب یکنواختی عمودی بذرها وسرعت ٦ کیلومتر در ساعت از نظر بالاترین ضریب یکنواختی افقی وکمترین پراکندگی جانبی بذرها ومیزان مکش ٦۵–۵۵ میلی بار از نظر بالاترین ضریب یکنواختی عمودی وافقی بذرها ومیزان مکش ٤۵–۳۵ از نظر کمترین پراکندگی جانبی بذرها نسبت به سایر سرعت ها ومیزان مکش ها پارامتر های قابل قبول بیشتری دارد.

مناع مورد استفاده

۱- افضلی نیا ، صادق. ۱۳۷٤. ارزیابی و مقایسه عملکرد دو نوع ردیف کار متداول در استان فارس . پایان نامه کارشناسی ارشد گروه ماشین های کشاورزی. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز .

۲- خدابنده ،ناصر.*زراعت گیاهان صنعتی جلد دوم*. انتشارات دانشگاه تهران مرکز نشر سپهر، {بی نا}، ۱۳۸٤.

۳- سعیدی راد، م.، اکرم،الف. و مهدی نیا ع.،۱۳۸۵.ساخت وارزیابی کارنده پیاز زعفران.مجله علوم کشاورزی ایران.شماره۱.ص۲۳–۱۹.

٤- ظریف نشاط ،س. ۱۳۸٦ .ارزیابی بذرکارهای مکانیکی و نیوماتیک رایج در کشت چغندر قند موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

5- Harrigan , T. A., Smyrillis, H. K ., 2000 , sugar beet Planter Evaluation . Michigan State University Extension, Agricultural Engineering information Series

6- Karayel, D., Ozmerzi, A., 2004, A research on the Mathematical Modelling of Vacuum Pressure on Precision Seeder. Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery, 07070, Antalya, Turkey.

7- Karayel, D.,Ozmerzi ,A .,2006, A research on the Comparison of vertical and lateral seed distribution of furrow openers using a new criterionum. Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Antalya, Turkey

8- Senapati,P.C., Mohapatra,P. K., and Dikshit, U. N., 1992, Field evaluation of seeding devices for finger- millet. A.M.A.23(3): 21-24