

الحمد لله



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

معیارهای انتخاب بذر کار غلات بر اساس ویژگی‌های اجزاء درگیر با خاک

سرشناسه	: رشادصدقی، علی، ۱۳۴۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: معیارهای انتخاب بذر کار غلات بر اساس ویژگی‌های اجزاء درگیر با خاک/ نویسنده علی رشادصدقی؛ سرویراستار و جیهه سادات فاطمی؛ تهیه شده در مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۴۰ ص: مصور.
شابک	: 978-964-520-390-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: ماشین‌های کاشت
موضوع	: Planters (Agricultural machinery)
موضوع	: کشاورزی -- ماشین‌آلات
موضوع	: Agricultural machinery
موضوع	: ماشین‌های کاشت -- ارزیابی
موضوع	: Planters (Agricultural machinery) -- Evaluation
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: ۶۳۱/۳ ۶۸۷/۵ م ۷ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	: ۶۳۱/۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۰۹۴۶۱

ISBN:978-964-520-390-8

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۹۰-۸



عنوان: معیارهای انتخاب بذر کار غلات بر اساس ویژگی‌های اجزاء درگیر با خاک

نویسنده: علی رشادصدقی

ویراستار ترویجی: فرانک صحرایی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

سرویراستار: وجیهه سادات فاطمی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های

ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۶

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۲۹۸۷ به تاریخ ۱۱/۱/۹۶ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

ص. پ. ۱۹۳۹۵-۱۱۱۳

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان نشریه:

کشاورزان، کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف آموزشی:

شما پس از مطالعه این نشریه با معیارهای انتخاب بذرکار مناسب، برای شرایط کاری مختلف (نوع بذر، نوع خاک، رطوبت خاک، میزان پوشش گیاهی خاک، شرایط اقلیمی و ...) آشنا می‌شوید.

فهرست

صفحه	عنوان
۹	..... مقدمه
۱۰	..... عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذر و سبز شدن گیاهچه
۱۰	..... الزامات عملکردی یک کارنده برای استقرار بهتر محصول
۱۱	..... شیاربازکن‌ها
۲۳	..... پوشاننده‌های بذر
۲۷	..... وسایل تثبیت بذر در خاک
۲۹	..... وسایل فشاردهنده بستر بذر در کشت ردیفی
۳۵	..... نتیجه‌گیری
۳۸	..... واژه‌نامه
۳۹	..... منابع

مقدمه

کاشت یکی از مهم ترین عملیات کشاورزی در تولید محصول است. افزایش عملکرد محصول، امکان ایجاد تنوع و توالی در کشت محصولات مختلف مستلزم داشتن استقرار یکنواخت و بموقع گیاه با تراکم مطلوب است. استقرار بوته شامل مراحل جوانه زنی بذر، سبزشدن گیاهچه و رشد آن تا مرحله بلوغ است که به اثرات متقابل عوامل بذر، خاک، آب و هوا، ماشین آلات، مدیریت و ... در طول زمان رشد، بستگی دارد.

یکی از مشکلات بخش کشاورزی کشور، نداشتن شناخت کافی کارشناسان و کاربران با ویژگی ها و نوع کاربرد ادوات مختلف کشاورزی است. امروزه بیش تر ماشین های کشاورزی تولید داخل در طرح ها، مدل های گوناگون و مشابه نوع خارجی آن ساخته می شوند که هر یک مطابق با شرایط اقلیمی و الگوی کشت منطقه ای خاص طراحی شده اند. با توجه به تنوع اقلیم در کشور، لازم است قبل از انتخاب و به کارگیری یک ماشین، اجزاء ماشین مزبور و ویژگی های کاری آن شناخته شود تا در محل و شرایط مناسب به کار گرفته شود.

در این نشریه برای کمک به کارشناسان و کاربران بخش کشاورزی در انتخاب ماشین مناسب کاشت غلات، به معرفی انواع اجزاء درگیر با خاک در بذرکارهای غلات و توضیح ویژگی های هر یک از آنها که مطابق با شرایط مختلف کاری طراحی شده اند، پرداخته شده است.

عوامل مؤثر بر جوانه زنی بذر و سبز شدن گیاهچه

زنده بودن بذر (درصد قوه نامیه بذر تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاهی)، حرارت خاک، فراهم بودن رطوبت خاک برای جوانه زنی، هوای کافی در خاک و مقاومت مکانیکی خاک در مقابل خروج گیاهچه از جمله عوامل مؤثر بر جوانه زنی و سبز شدن گیاه هستند.

وظایف یک کارنده برای استقرار بهتر محصول

برای استقرار موفقیت آمیز محصولات، هر کارنده باید قادر به انجام وظایف زیر باشد:

- ۱- باز کردن شیار مناسب،
- ۲- اندازه گیری مقدار بذر،
- ۳- تحویل و جاگذاری بذر در داخل شیار،
- ۴- پوشاندن بذر داخل شیار،
- ۵- تثبیت و محکم کردن بستر بذر،
- ۶- کارهای ضروری دیگر مثل به کار بردن مواد شیمیایی (کود و سم) برای محصول، بریدن بقایای گیاهی و تمیز کردن مسیر برای باز کردن شیار در خاک و ...

این وظایف باید در سرعت پیش روی قابل قبول و با درجه اطمینان بالا انجام گیرد. به طور کلی اجزای درگیر با خاک در ادوات کاشت به هفت گروه زیر تقسیم می شوند:

- ۱- وسایل برش خاک و بقایای گیاهی (پیش بر)،
- ۲- وسایل آماده سازی ردیف (تمیزکننده مقابل شیاربازکن که بین پیش بر و شیاربازکن سوار می شود)،
- ۳- شیاربازکن ها،

- ۴- تثبیت کننده های بذر در خاک،
- ۵- پوشاننده های بذر،
- ۶- محکم کننده بستر بذر (فشارنده خاک روی بذر)،
- ۷- هموارکننده بستر بذر بدون فشرده کردن خاک.

شیار باز کن ها

در کارنده ها، بخصوص کارنده های بی خاک ورزی، شیار باز کن به عنوان وسیله ایجاد کننده و شکل دهنده شیار در خاک برای استقرار بذر، نقش اصلی را در تعیین میزان موفقیت فرایند تولید محصول کشاورزی داراست.

وظایف شیار باز کن ها

- * باز کردن شیاری به عمق مورد نیاز (تناسب عمق با نوع و اندازه بذر، دمای خاک، رطوبت خاک، نیاز نوری و ...).
- * حفظ یکنواختی عمق در امتداد طولی شیار و بین شیارهای مجاور که بر میزان یکنواختی جوانه زنی، سبز شدن و استقرار بوته تأثیر دارد.
- * حداقل برگردان کردن خاک بستر بذر، برای حفظ رطوبت.
- * تثبیت و محکم کردن سطح تحتانی بستر بذر برای انتقال بهتر رطوبت به بذر، بدون ایجاد فشردگی زیاد در ته و دیواره شیار که مانع از رشد و توسعه ریشه نشود.
- * برای قرارگیری بذر در محلی مرطوب در کف شیار و امکان دسترسی بیش تر بذر به رطوبت خاک، شیار باز کن باید مانع از برگشتن خاک به داخل شیار، قبل از قرارگیری بذر شود. همچنین پس از قرارگیری بذر، برای بسته شدن شیار، پوشاندن بذر کاشته شده، فراهم کردن شرایط مناسب تماس بذر با خاک و کاهش احتمال از دست دادن بذر توسط

پرنندگان، خاک برگشتی به شیار را افزایش دهد.

* برای حداکثر کنترل عمق کاشت، در جای خود محکم بماند و قابلیت تنظیم عمودی برای تغییر عمق کاشت و تنظیم افقی برای تغییر فاصله ردیف‌ها را داشته باشد.

* مناسب برای نوع خاک و شرایط زمین در زمان کاشت بوده و بخوبی در سطوح با بقایای گیاهی کار کند.

* قابلیت جداسازی بذر و کود را به نحو مقتضی داشته باشد.

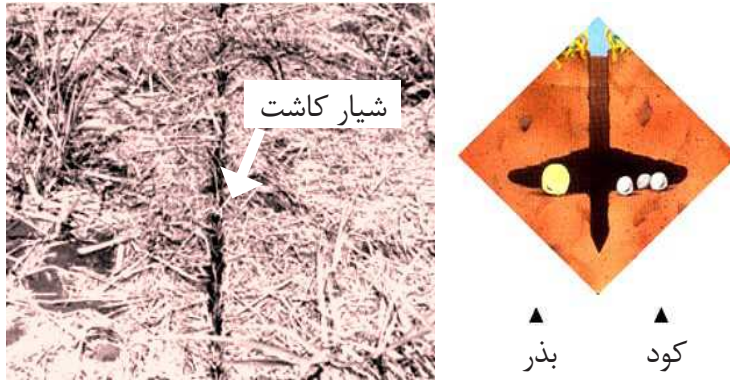
شیار بازکن‌های مورد استفاده در خطی کارهای متداول، شامل انواع زیر هستند که بسته به نوع طراحی شان کاربردهای مختلف دارند:

- کفشکی
- انواع بشقابی (تک دیسکی مقعر، دو دیسکی، سه دیسکی)
- بیلچه‌ای
- سورت‌مه‌ای
- قلمی (چیزل)
- تی (T) وارونه (چیزل بالدار)

شیاربازکن نوع کفشکی و سورت‌مه‌ای با جابه‌جا کردن خاک به سمت پایین و طرفین، باعث تشکیل شیار در خاک می‌شوند که با اعمال فشار همراه است. شیاربازکن‌های قلمی و بیلچه‌ای، با جابه‌جا کردن خاک به سمت بالا و طرفین به صورت کندن خاک، شیار ایجاد می‌کنند. شیاربازکن‌های دیسکی با برش خاک و جابه‌جا کردن خاک برش یافته به سمت بالا و یک طرف جانبی، شیار به وجود می‌آورند.

شیاربازکن‌های (تی) وارونه، نوع جدیدی از شیاربازکن‌ها هستند که با اضافه کردن دو تیغه مثلثی باله شکل در دو طرف عقب و تحتانی ساق عمودی نوع قلمی، باعث می‌شوند که علاوه بر ایجاد شیار عمودی

در خاک، یک شیار افقی نیز برای جدا کردن جانبی بذر و کود در خاک ایجاد شود (شکل ۱). این نوع شیاربازکن با برش و بالا آوردن خاک، شیاری به شکل حرف انگلیسی T (وارونه) به وجود می آورد. در این قسمت، ویژگی های انواع شیاربازکن و شرایط مناسب کار با آنها به تفکیک بیان می شود.



شکل ۱- سطح رویی و مقطع عرضی شیار به وجود آمده از شیاربازکن (T) وارونه

شیاربازکن های کفشی

شیاربازکن های کفشی از تیغه ای تشکیل شده اند که مقطع عرضی جلوی آن V شکل بوده و پره های تیغه آن در قسمت عقب بتدریج از هم جدا شده تا محلی برای عبور بذر فراهم شود. صفحات تیغه در قسمت عقب به سمت پایین گسترش یافته تا مانع از بازگشتن خاک به داخل شیار، قبل از قرار گرفتن بذر در خاک شود (شکل ۲). این نوع شیاربازکن ها که با زاویه نفوذ منفی وارد خاک شده و با اعمال فشار در خاک، شیار ایجاد می کنند، در خاک های شنی و لومی که بستر بذر در آنها بخوبی آماده شده باشد (امکان نفوذ تا عمقی بیش از عمق کاشت وجود داشته و عاری از علف های هرز و بقایای گیاهی درشت باشد)، کاربرد دارند. در شرایط

وجود بقایای گیاهی در سطح خاک، از پیش بر دیسکی برای خرد کردن بقایا استفاده می شود. استفاده از شیاربازکن های کفشکی در شرایط خاک رسی و مرطوب به علت ایجاد لایه سخت در دیواره های شیار و چسبندگی خاک به شیاربازکن، مناسب نبوده و این محدودیت به همراه کارآمد نبودن آنها در شرایط وجود بقایای گیاهی انبوه خاک، باعث می شود تا از این نوع شیاربازکن در کشت حفاظتی استفاده نشود. عمل برش و کندن خاک به وسیله دیسک، بیش تر از اینکه با لغزش در خاک انجام شود، به صورت غلتشی است و این ویژگی باعث شده تا شیاربازکن های بشقابی در دامنه بیش تری از انواع خاک ها و بقایای گیاهی کاربرد داشته و نسبت به نوع کفشکی برتری داشته باشند. قطر کوچک بشقاب و نیروی مقاومت عمودی وارده از طرف خاک بر آن، مانع از به کارگیری این نوع شیاربازکن برای کاشت در شرایط کم خاک ورزی یا بدون خاک ورزی، بویژه هنگام نیاز به ایجاد شیار عمیق و یا وجود بقایای گیاهی انبوه می شود.



شکل ۲- انواع شیاربازکن های کفشکی

دو مدل بذرکارهای ساخت شرکت‌های داخلی که از شیاریازکن‌های کفشکی برای کاشت غلات استفاده می‌کنند (شکل ۳).



شکل ۳- بذرکارهای مجهز به شیاریازکن‌های کفشکی ساخت شرکت‌های داخلی

شیاریازکن‌های بشقابی (دیسکی) مقعر

شیاریازکن‌های بشقابی از یک بشقاب مقعر با قطر کم تشکیل شده‌اند که تحت زاویه‌ای با امتداد پیش‌روی، کشیده شده و شیاری در خاک ایجاد می‌کند (شکل ۴).



شکل ۴- شیاریازکن بشقابی مقعر

شیار بازکن های بشقابی (دیسکی) صفحه تخت

این نوع شیار بازکن مشابه پیش برهای بشقابی، دارای صفحه ای تخت با لبه صاف یا کنگره دار هستند ولی تحت زاویه ای با خط عمود بر خاک و یا زاویه با جهت پیش روی کشیده می شوند تا کار برش و جابه جایی خاک را برای ایجاد شیار به طور همزمان انجام دهند. شیار بازکن های بشقابی صفحه تخت، بسته به شرایط کاری معمولاً به سه حالت تکی، دوتایی و سه تایی به کار گرفته می شوند. در شکل ۵، نوع دوتایی آن که تحت زاویه ای نسبت به خط قائم قرار گرفته است، نشان داده شده است. در این حالت یکی از بشقاب ها با قطر بزرگتر و لبه کنگره ای، کار برش را انجام داده و با کمک بشقاب دیگر باعث بالا آمدن خاک و ایجاد شیار به شکل V می شوند.



شکل ۵- شیار بازکن دوتایی صفحه تخت از دو نمای مختلف

استفاده از شیار بازکن دو دیسکی در خاک های شخم خورده بویژه در خاک خشک، معمولاً مفید است. این شیار بازکن خاک جانبی و زیر بذر را محکم می کند که باعث افزایش حرکت موئین آب به ناحیه استقرار بذر می شود. پوشاندن بذر در خاک های شخم خورده بندرت با مشکل مواجه می شود زیرا بستر بذر دارای خاک نرم است. بنابراین در زمین های

خاک ورزی شده، استفاده از شیاربازکن های V شکل دارای مزیت است در حالی که به کارگیری آنها در زمین های خاک ورزی نشده، به دلیل توانایی کمتر نفوذ به داخل خاک های سخت، محدودیت هایی را به همراه خواهد داشت.

شکل زیر بذرکار ساخت یکی از شرکت های داخلی است که از بذرکارهای مجهز به شیاربازکن دو دیسکی تشکیل شده است (شکل ۶).

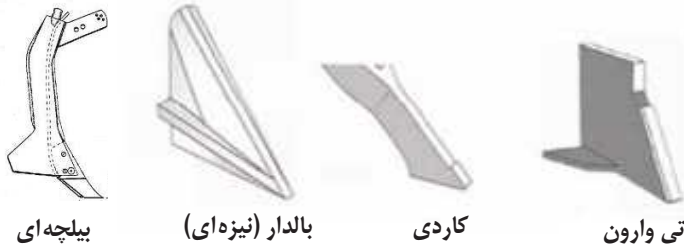


شکل ۶- بذرکار غلات مجهز به شیاربازکن دو دیسکی

شیاربازکن های قلمی (چیزلی)

دامنه وسیعی از انواع شیاربازکن های قلمی در بذرکارها به کار گرفته می شوند که زاویه حمله (زاویه بین لبه جلویی شیاربازکن با خط پیش روی) آنها معمولاً کمتر از ۹۰ درجه است و تمایل به نفوذ در خاک و بالا آوردن و بیرون دادن خاک برای ایجاد شیاری U و یا V شکل دارند. در

شرایط وجود بقایای گیاهی انبوه در سطح خاک، شیاربازکن های قلمی نیاز به یک وسیله ای پیشین مانند پیش بر بشقابی برای برش خاک و بقایای گیاهی دارند. انواع شیاربازکن قلمی در شکل ۷ نشان داده شده است. شیاربازکن های قلمی ممکن است به صورت بالدار (نیزه ای) یا بیلچه ای باشند که نوع بیلچه ای آن در شکل ۸ نشان داده شده است. نوع بالدار دارای دنباله های باله شکلی در طرفین تیغه هستند که به بالا آوردن خاک برای ایجاد شیار و همچنین جدا کردن محل قرارگیری بذر و کود در خاک کمک می کند. این نوع شیاربازکن در دامنه وسیعی از انواع خاک ها و شرایط بستر بذر، بخوبی عمل می کنند اما در خاک های رسی سنگین و در جایی که نیازی به به هم خوردگی خاک در پایین تر از عمق قرارگیری بذر نباشد، ایده آل و مناسب هستند.



شکل ۷- انواع شیاربازکن قلمی



شکل ۸- عمیق کار ساخت یکی از شرکت های داخلی مجهز به شیاربازکن بیلچه ای

شیار بازکن های کاردی

این نوع از شیار بازکن ها دارای تیغه ای با مقطع بسیار باریک هستند که با جابه جا کردن خاک به طرفین شیاری باریک ایجاد می کنند. این نوع شیار بازکن بیش تر در خاک های لومی و لومی شنی که بخوبی آماده شده و شیاری باریک با حداقل به هم خوردگی نیاز باشد و همچنین در جایی که نیاز به به هم خوردگی خاک در عمقی پایین تر از عمق قرار گیری بذر باشد، کاربرد دارند. شیار بازکن های کاردی به دلیل امکان ایجاد فشردگی در کف و دیواره های شیار خاک، برای خاک های رسی سنگین بویژه در رطوبت بالا مناسب نیستند.

شیار بازکن (تی) وارونه

شیار بازکن تی در اصل شیار بازکن های کاردی هستند که در انتهای پایینی آن دو تیغه مثلثی به شکل باله اضافه شده است. باله ها تمایل به به هم زدن خاک در محل استقرار بذر و حداقل به هم خوردگی در سطح خاک را دارند. این نوع شیار بازکن در کارنده های کاشت مستقیم (بی خاک ورزی) به کار گرفته می شوند.

دو نمونه از خطی کارهای ساخت داخل کشور که در آن ها از شیار بازکن (T) وارونه برای کاشت مستقیم غلات استفاده شده است (شکل ۹).



شکل ۹- خطی کارهای کاشت مستقیم غلات دارای شیار بازکن های T یا وارونه

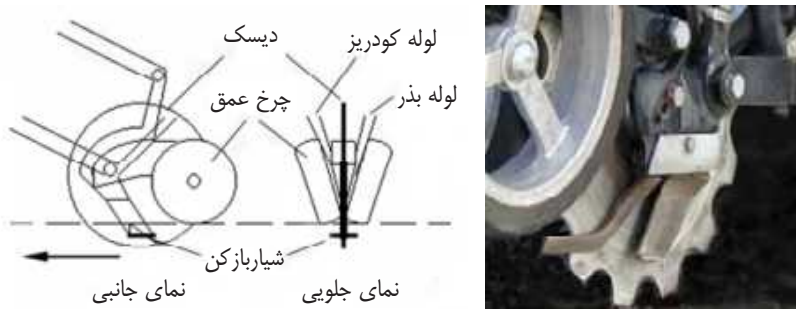
طراحی این شیار بازکن طوری است که خاک بالا آمده، پس از قرار گرفتن بذر در خاک به داخل شیار فرو می ریزد. از این نوع شیار بازکن به دلیل حفظ مناسب رطوبت با کم تر برگرداندن خاک، فراهم کردن تماس کافی بذر با خاک، جداسازی محل قرارگیری بذر و کود، در بذرکارهای کاشت مستقیم (بدون خاک ورزی) استفاده می شود. یکی از مشکلات این نوع شیار بازکن ها و به طور کلی شیار بازکن های غیر دیسکی، انباشته شدن بقایای گیاهی در جلو و بین شیار بازکن هاست. بدین علت، استفاده از این نوع شیار بازکن ها در کشت حفاظتی و بخصوص کشت مستقیم با مشکل مواجه می شود و سازندگان این نوع کارنده ها را وادار می کند

که شیاربازکن‌ها را در سه ردیف عرضی (در حالت عادی شیاربازکن‌ها در دو ردیف قرار دارند) به صورت زیگزاگ قرار دهند تا امکان عبور بقایای گیاهی از میان شیاربازکن‌ها فراهم شود. روش دیگر برای حل این مشکل، افزودن یک پیش‌بر دیسکی و یا استفاده از سیستم پاک‌کننده بقایا در جلو شیاربازکن است. سیستم‌های پاک‌کننده ردیف کاشت با بریدن و کنار زدن بقایای گیاهی از مقابل شیاربازکن‌ها به کار آنها در ایجاد شیار در خاک کمک می‌کنند. در شکل ۱۰، تصاویر دو نوع سیستم پاک‌کننده بقایای گیاهی خطوط کاشت، نشان داده شده است.



شکل ۱۰- انواع سیستم پاک‌کننده‌های بقایای گیاهی خطوط کاشت

در نوع جدیدی از شیاربازکن (تی) وارونه به نام (بیوبلید Bio-blade)، از یک دیسک عمودی مسطح (لبه صاف یا لب کنگره‌ای) به جای تیغه قلمی استفاده شده که با حرکت روبه‌جلو، بقایای گیاهی را بریده و شیار عمودی در خاک ایجاد می‌کند و دو تیغه مثلثی افقی در طرفین دیسک، شیار افقی در عمق کاشت ایجاد کرده و سطح دیسک را نیز پاک می‌کنند (شکل ۱۱). در واقع این نوع شیاربازکن، ویژگی‌های یک پیش‌بر برای بریدن خاک و بقایای گیاهی را با یک شیاربازکن (تی) وارونه ترکیب می‌کند.



شکل ۱۱- شیار بازکن T وارونه دیسکی

تحقیقات نشان داده است که اصلی ترین عامل برای سبز شدن بذر، مقدار رطوبت موجود در شیار قرارگیری بذر در خاک است. شیار بازکن های قلمی قابلیت نفوذ به عمق بیش تری را دارند و خاک مرطوب سطوح پایین تر را بالا آورده و با خاک شیار مخلوط می کنند، ولی شیار بازکن های دیسکی به عمق کم تری نفوذ کرده و خاک خشک سطحی را به درون شیار می فشارند. بنابراین، در نتیجه اختلاط خاک خشک با خاک منطقه قرارگیری بذر، رطوبت نسبی در عمق کاشت کاهش می یابد. از طرفی دهانه باز شیار به جا مانده از عبور شیار بازکن دیسکی که به شکل V است، تبادل رطوبت با اتمسفر را بیش تر فراهم می کند که خود باعث خشک شدن شیار بذر می شود. بنابراین از شیار بازکن های نوع قلمی در بذر کارهای کاشت مستقیم (بی خاک ورزی) و عمیق کارها در شرایط کمبود رطوبت خاک و کشت دیم، استفاده می شود. البته شیار بازکن نوع بیلچه ای، ضمن بالا آوردن خاک مرطوب از عمق پایین به عمق کاشت، در اثر به هم زدن زیاد خاک در شیار به جا مانده، میزان تبخیر از شیار را نیز افزایش می دهد. در نتیجه با استفاده از شیار بازکن های (تی) وارونه که در آن به هم خوردگی خاک در عمق قرارگیری بذر با حداقل به هم خوردگی

خاک سطحی انجام می شود، می توان میزان تبخیر سطحی را تا حد زیادی کاهش داد.

در شیاریازکن هایی که خاک را سست می کنند حتی اگر تماس بین بذر و خاک مناسب باشد، جوانه زنی بذر با مشکل روبرو می شود، زیرا در خاک سست شده به دلیل تشکیل خلل و فرج بزرگ، انتقال آب از طریق خاصیت موئینگی، بسختی انجام می پذیرد. با وجود این، شیاریهای افقی که توسط شیاریازکن های (تی) وارونه ایجاد می شود و پوشش گیاهی ۷۰ درصدی خاک در این نوع شیاریها، می تواند باعث به تله افتادن رطوبت هوا شده تا حدی که رطوبت نسبی محیط بذر در حدود ۹۰ تا ۱۰۰ درصد شود. در این شرایط جوانه زنی بذر نسبت به حالت دسترسی به آب مایع، دیرتر انجام می گیرد ولی در نهایت جوانه زنی بیش تری حاصل می شود. پژوهش های انجام شده نشان می دهد که به دلیل مسمومیت ناشی از کود، کاشت توأم بذر و کود می تواند به طور قابل ملاحظه ای درصد سبز شدن بذر را کاهش دهد. همچنین، نتایج نشان می دهد که فاصله بهینه میان بذر و کود در خاک، ۴ سانتی متر افقی و ۴ سانتی متر عمودی باشد. طبق آنچه تاکنون در رابطه با شیاریازکن های مختلف بیان شد، برای جداسازی افقی بذر و کود از شیاریازکن های (تی) وارونه و بیوبلید، برای جداسازی عمودی از انواع نیزه ای، بیلچه ای و برای جداسازی قطری (افقی و عمودی توأم) بذر و کود، از شیاریازکن های دیسکی در ردیف های جداگانه استفاده می شود.

پوشاننده های بذر

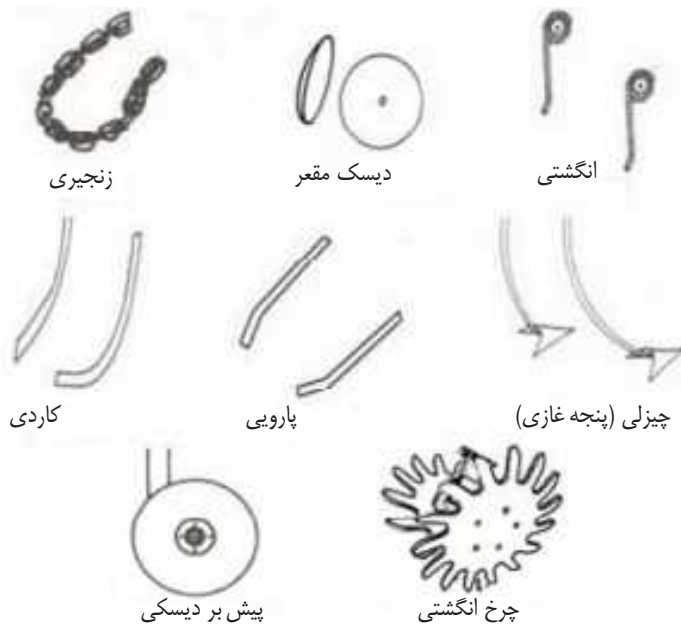
پوشاننده های بذر نقش مهمی در فراهم کردن شرایط مساعد برای جوانه زنی سریع بذر با برقراری تماس بین خاک و بذر، حفظ رطوبت خاک داخل شیاری و محافظت

بدور کاشته شده از پرندگان و موش ها دارند. وظایف پوشاننده ها شامل انتقال خاک سطحی به داخل شیار برای پوشاندن بذر کاشته شده، تنظیم سطح نهایی بستر بذر متناسب با عمق کاشت و در بعضی موارد کمک به تسطیح مجدد بستر بذر پس از کاشت، است.

به طور کلی برای کارکرد مناسب پوشاننده ها، لازم است بستر بذر بخوبی آماده شده و از شیار بازکن باریک با سرعت پیش روی مناسب استفاده شود. خاکی ترد، شکننده و خاک ورزی شده معمولاً براحتی توسط شیار بازکن جابه جا می شود و دوباره به داخل شیار بازکن برمی گردد. هرچه شیار بازکن باریک تر و سرعت پیش روی کم تر باشد، امکان برگرداندن خاک به داخل شیار بیش تر می شود. شیار بازکن های عریض که در سرعت بالا کار می کنند، جابه جایی خاک به کناره ها را افزایش می دهند و در نتیجه کار برگردان خاک به شیار، سخت تر می شود. در سیستم های کشت حفاظتی که از شیار بازکن های باریک در زمین بدون خاک ورزی استفاده می شود، ممکن است برای انجام توأم کار پوشش و محکم کردن بستر بذر، از یک وسیله فشار دهنده بستر بذر استفاده شود.

انواع پوشاننده های بذر

به طور کلی پوشاننده های بذر را می توان در انواع زنجیری، دیسک مقعر، انگشتی، کاردی، پارویی، چیزلی (پنجه غازی)، پیش بر دیسکی و چرخ انگشتی طبقه بندی کرد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- انواع پوشاننده‌های بذر

۱- پوشاننده زنجیری به دنبال شیاربازکن بر روی خاک کشیده شده و خاک نرم را برای پوشاندن بذر به داخل شیار هدایت می‌کند. این نوع پوشاننده در بستر بذری با خاک ترد، شکننده و بقایای گیاهی اندک که بخوبی آماده شده باشد و جایی که خاک کم‌تری برای پر کردن شیار لازم است، کاربرد دارد.

۲- پوشاننده نوع دیسک مقعر به دو صورت تکی و دوتایی متقابل در پشت شیاربازکن سوار شده و خاک را به داخل شیار بذر می‌ریزد. این نوع پوشاننده‌ها قابلیت تنظیم افقی، عمودی و تغییر زاویه دیسک نسبت به امتداد پیش‌روی را به منظور تغییر مقدار خاک جابه‌جا شده، دارند.

۳- پوشاننده نوع پیش بر دیسکی به صورت تکی و دوتایی (در طرفین

شیار بازکن) نسبت به نوع دیسکی دوتایی کاربرد بیش تری دارند زیرا با عمل توأم بریدن بقایای گیاهی و جابه جایی خاک، به طور مؤثر قابلیت پوشاندن بذر در شرایط کاشت با حداقل خاک ورزی یا بدون خاک ورزی را دارند.

۴- پوشاننده های کاردی نیز به صورت تکی و دوتایی به کار می روند و برای ایجاد تغییر در میزان جابه جایی خاک، نیاز به تنظیمات افقی، عمودی و تغییر زاویه با امتداد پیش روی دارند. این نوع پوشاننده ها معمولاً در زمین خاک ورزی شده که فاقد بقایای گیاهی سطحی باشد، کاربرد دارند.

۵- پوشاننده نوع پارویی نیز به دو صورت تکی و دوتایی بوده و از تیغه های دراز و باریکی تشکیل شده اند که در کنار شیار بازکن نصب شده و انتهای خمیده آن باعث کشیده شدن خاک نرم به داخل شیار می شود.

۶- پوشاننده های پنجه غازی عموماً به صورت جفتی در دو طرف شیار بازکن سوار شده و تیغه های پنجه ای شکل، خاک را از دو طرف به داخل شیار بازگردانده و بذر را پوشش می دهند. شکل ۱۳ حالت قرارگیری این نوع پوشاننده را نسبت به شیار بازکن، نشان می دهد. پوشاننده های چیزلی عرض کاشت را به طور کامل برای کنترل علف های هرز در زمان کاشت، پوشش می دهند.

۷- پوشاننده های انگشتی شامل یک یا چند میله فولادی فنی هستند که در فواصل مختلف نسبت به یکدیگر قرار گرفته و خاک نرم را در محل ردیف کاشت به هم زده و باعث پوشش بذر می شوند. این نوع پوشاننده ها نمی توانند خاک زیادی را جابه جا کنند و بیش تر تمایل به تسطیح خاک دارند.



شکل ۱۳- طرح وارو و تصویری از نحوه قرارگیری پوشاننده چیرلی نسبت به شیاربازکن

۸- پوشاننده‌های چرخ انگشتی نیز مشابه نوع دیسکی عمل می‌کند و طوری تنظیم می‌شوند که انگشتی‌ها با خاک درگیر شده و مقدار خاک پوشش دهنده بذر متناسب با زاویه‌ای که با یکدیگر یا با امتداد پیش‌روی می‌سازند، باشد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- پوشاننده چرخ انگشتی تکی و دوتایی

وسایل تثبیت بذر در خاک

وسایل تثبیت بذر برای فشردن بذر به داخل خاک قبل از پوشاندن آن و به منظور بهبود تماس بذر با خاک، طراحی شده‌اند. فشردن بذر به خاک داخل شیار باعث انتقال سریع رطوبت به بذر می‌شود. از طرفی،

وسایل تثبیت بذر با کاهش دادن حرکت جهشی بذر به هنگام برخورد اولیه با خاک، به استقرار مناسب بذر در کف شیار کمک می کنند. به طور کلی وسایل تثبیت بذر به دو صورت غلتشی (چرخ) و لغزشی (میله سرتخت) عمل کرده و برای اینکه قبل از برگرداندن خاک به داخل شیار و پوشاندن بذر بتوانند بذر را به داخل شیار بفشارند، درست پشت سر شیاربازکن و در محل سقوط بذر نصب می شوند. چرخ فشارنده بذر معمولاً دارای قطر و پهنای نسبتاً کوچک است و در بذرکارهای مجهز به شیاربازکن کفشکی به کار می رود و از فشارنده های لغزشی بذر بیش تر در بذرکارهای مجهز به شیاربازکن دودیسی استفاده می شود (شکل ۱۵). درحالی که استفاده از چرخ فشار بذر در شرایط خاک های شکننده (لومی و شنی) و خشک مطلوب است، در استفاده از این وسیله در شرایط خاک های چسبنده (رسی) و مرطوب، به دلیل چسبیدن، بلند شدن بذر و خاک توسط چرخ، محدودیت وجود دارد.



شکل ۱۵- چرخ فشارنده بذر به دنبال شیاربازکن کفشکی (راست)،
فشارنده لغزشی بذر به دنبال شیاربازکن دودیسی

وسایل فشاردهنده بستر بذر در کشت ردیفی

وسایل فشاردهنده بستر بذر برای تثبیت و محکم کردن خاک روی بذر طراحی شده‌اند. میزان بهینه فشردگی خاک روی بذر باید به قدری باشد که باعث بهبود شرایط جوانه زنی و سبز شدن بذر شود و به حدی نباشد که باعث کاهش تهویه خاک و جلوگیری از نفوذ ریشه به داخل خاک شود. نوع وسیله فشارنده خاک و میزان ضرورت استفاده از آن بستگی به نوع خاک، شرایط خاک (رطوبت خاک، میزان خاک ورزی، پوشش گیاهی و ...)، نوع محصول کشت شده و نوع شیاربازکن مورد استفاده دارد. ادوات فشارنده خاک در انواع چرخ فشار، چرخ انگشتی و فشارنده چمبره ای ساخته شده‌اند که متداول ترین آنها چرخ‌های فشار هستند که در کشت‌های ردیفی به کار می‌روند و به دلیل اهمیت آن، در این متن به توضیح درباره انواع چرخ فشار پرداخته می‌شود. چرخ فشاردهنده با اعمال فشار مناسب بر خاک روی بذر، آب قابل دسترس بذر را افزایش می‌دهد، سرعت جوانه‌زدن گیاه را ۲۵-۱۰ درصد و استقرار گیاه را ۱۵-۱۰ درصد بهبود می‌بخشد.

چرخ‌های فشاردهنده خاک روی بذر

چرخ‌های فشاردهنده خاک روی بذر، بسته به شرایط کار (نوع بذر، نوع خاک، رطوبت خاک، شرایط اقلیمی و ...)، در سه نوع چرخ فشار با فشار مرکزی، چرخ فشار بدون فشار در مرکز و چرخ فشار مایل، طراحی و ساخته شده‌اند.

الزامات کاری در به‌کارگیری چرخ فشاردهنده کشت ردیفی

* نوع و شکل چرخ فشار (پهنا، برش عرضی و ...) باید متناسب با شکل شیار و شرایط خاک انتخاب شود. بسیاری از چرخ‌های فشار در

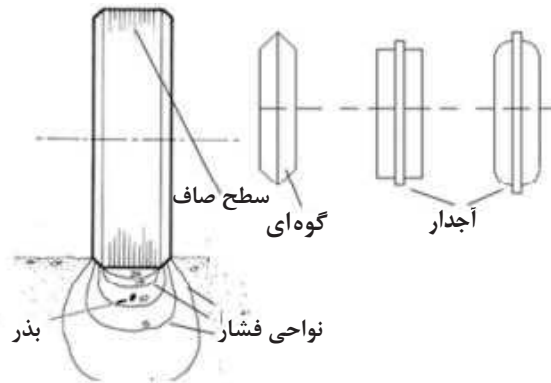
کشت ردیفی، بر روی خاک فرورفتگی یا شیاری از خود به جا می گذارند که باعث تمرکز رواناب حاصل از بارندگی و در نتیجه بهبود شرایط رطوبت خاک در محل کاشت بذر می شوند. این موضوع در کاشت دیم و فصول خشک بسیار مفید است، در حالی که در فصول مرطوب تجمع زیاد رطوبت در محل کاشت ممکن است برای جوانه زنی بذر یا سبز شدن گیاهچه زیان آور باشد. از طرفی در بارش های سنگین، خاک شسته شده ممکن است وارد شیارهای به وجود آمده شود و با اضافه کردن حجم خاک روی بذر، مانع خروج گیاهچه از خاک شود و یا با پوشاندن ساقه گیاهان سبز شده، باعث شیوع بیش تر امراض گیاهی شود.

* چرخ های فشار باید به صورت مستقل عمل کنند و قابلیت تنظیم و حفظ فشار وارده بر خاک را متناسب با نوع بذر و شرایط خاص بستر بذر (نوع خاک، رطوبت خاک و نوع پوشش موجود در سطح خاک) داشته باشند. در بررسی اثر روش های خاک ورزی و میزان فشار چرخ های فشاردهنده بر عملکرد گندم دیم در منطقه ایذه خوزستان، ترکیب روش کم خاک ورزی (دو بار دیسک زنی) و استفاده از خطی کاری با چرخ های فشار مستقل در هر ردیف کاشت (نوع لاستیکی توپر) با اعمال وزن ۵ کیلوگرم بر هر سانتی متر از عرض چرخ فشار، مناسب ترین ترکیب برای بهبود سرعت، درصد سبز شدن بذر و افزایش عملکرد محصول در خاک لوم رسی شناخته شد. در شرایط خاک خشک و معمولی، استفاده از چرخ فشاردهنده تعداد بذور سبز شده را افزایش می دهد، در حالی که در خاک مرطوب باعث کاهش سرعت سبز شدن می شود.

* قطر چرخ باید به اندازه ای باشد که خاک های کلوخه ای، ناهموار و بقایای گیاهی مانع از غلتش آن نشوند.

چرخ فشار با فشار مرکزی

این نوع چرخ فشار معمولاً دارای مقطعی صاف، گوه‌ای یا آج‌دار است و تمایل به اعمال فشار مستقیم و حداکثر بر خاک روی بذر دارد (شکل ۱۶). تحت شرایط کم‌خاک‌ورزی یا بدون خاک‌ورزی، جایی که از شیاربازکن‌های باریک استفاده می‌شود، استفاده از چرخ فشار نوع گوه‌ای یا آج‌دار (آج با مقطع گرد) با شکل شیار تناسب داشته و کارایی بیش‌تری دارد. هنگام استفاده از شیاربازکن‌های عریض‌تر، چرخ فشار با سطح صاف یا آج‌دار (با آج تخت) مناسب‌تر است. در شکل ۱۷، تصاویر انواع چرخ فشار با فشار مرکزی نشان داده شده است.



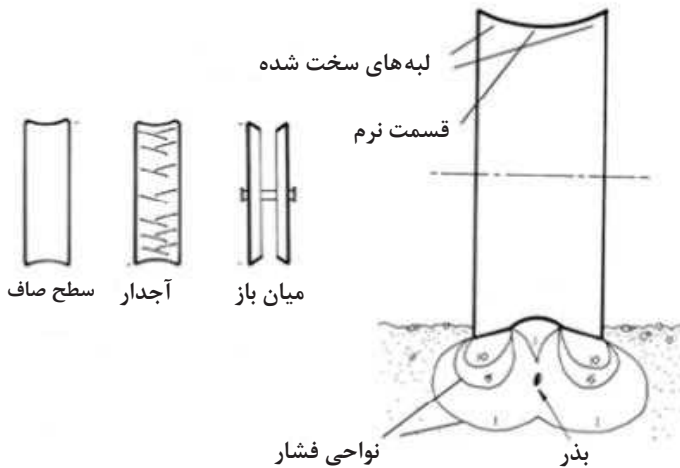
شکل ۱۶- نیم‌رخ انواع چرخ فشار با فشار مرکزی



شکل ۱۷- انواع چرخ فشار با فشار مرکزی

چرخ فشار مقعر (بدون فشار در مرکز)

چرخ‌های فشار بدون فشار در مرکز، دارای مقطعی مقعر و بسته به کاربردشان در سه نوع کاملاً پلاستیکی سخت، با لبه‌های سخت، قسمت میانی نرم پلاستیکی و چرخ فشار فلزی دو تکه میان باز، طراحی شده‌اند (شکل ۱۸). این نوع چرخ‌های فشار، در حین اعمال فشار روی بستر بذر تمایل به تمرکز فشار بر اطراف ناحیه بذر دارند و برای بستر بذر با خاک‌هایی که گرایش به سخت شدن سطحی دارند بویژه در محصولات حساس به فشردگی خاک، مناسب هستند. در نوع آج‌دار این چرخ‌ها، اثرات ایجاد شده به وسیله آج‌ها بر روی خاک، باعث خشک شدن و ترک برداشتن لایه سخت خاک شده و به سبز شدن گیاه کمک می‌کند. شکل ۱۹ نمونه‌هایی از انواع چرخ فشار بدون فشار بر مرکز را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸- نیمرخ انواع چرخ فشار مقعر (بدون فشار در مرکز)

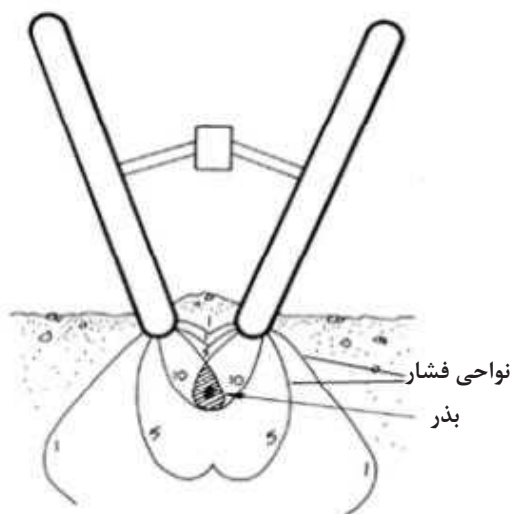


فلزی میان باز مقعر لاستیکی آج دار مقعر لاستیکی صاف مقعر فلزی

شکل ۱۹- انواع چرخ فشار مقعر

چرخ فشار مایل

چرخ‌های فشار مایل با مقاطع گوناگون ساخته می‌شوند. معمولاً باریک هستند و به خاطر داشتن زاویه تمایل نسبت به راستای عمود یا جهت پیش‌روی، هم به پوشاندن بذر و هم بستن شیار کمک می‌کنند. این نوع چرخ فشار تمایل به تمرکز فشار بر اطراف بذر دارد و روی بذر فشردگی کم‌تری ایجاد می‌کند (شکل ۲۰). چرخ‌های مایل ممکن است به صورت تکی، دوتایی متقابل و یا دوتایی نامتقابل ساخته و به کار گرفته شوند (شکل ۲۱). این چرخ‌ها برای استفاده در طیف وسیعی از انواع خاک، شرایط خاک و محصولات، مناسب هستند.



شکل ۲۰- نیمرخ چرخ‌های فشار مایل



مایل تکی

دوتایی متقابل

دوتایی نامتقابل

شکل ۲۱- انواع چرخ فشار مایل

چرخ‌های فلزی میان باز به‌طور معمول برای کشت ذرت و سایر محصولات درشت دانه به‌کار می‌روند. چرخ‌های بدون فشار در مرکز (مقعر) بیش‌تر برای کشت سبزی‌ها و محصولات مشابه مورد استفاده قرار می‌گیرند. فشردن خاک روی بذر، تماس بین خاک و بذر را بهبود می‌بخشد، ولی همیشه نمی‌توان به جذب رطوبت توسط بذر اطمینان

داشت. طبق نتایج تحقیقات، در خاک خشک تثبیت بذر در خاک زیرین، مهم تر از محکم کردن خاک روی بذر است. در آزمایشاتی که توسط برخی محققان انجام شد روش فشردن خاک روی بذر را با پوشاندن بذر بدون ایجاد فشردگی و فشردن بذر قبل از پوشاندن آن، در شرایط خاک خشک و استفاده از شیاربازکن های مختلف مورد مقایسه قرار دادند. این محققان نتیجه گرفتند که در خاک خشک، فشردن خاک روی بذر هیچ فایده ای ندارد و برعکس فشردن بذر در داخل شیارهای V و U شکل، قبل از پوشاندن با خاک، مزایای قابل توجهی دارد. در شیارهای (T) وارونه، فشردن نسبی خاک روی بذر می تواند به سبز شدن بذر کمک کند. به نظر می رسد با فشردن بذر در داخل شیار قبل از برگردان خاک به آن، ریشه های بوجودآمده نیازی به تبادل رطوبت با خاک دیواره شیار نداشته باشند.

نتیجه گیری

* برای فراهم کردن شرایط بهینه استقرار بوته و در نتیجه افزایش عملکرد محصول و بهره وری مصرف آب در تولید محصولات کشاورزی، لازم است تا بذرکاری مناسب که اجزای تشکیل دهنده آن متناسب با شرایط ویژه منطقه طراحی شده اند، انتخاب شود.

* در خاک های با بافت متوسط که بخوبی خاک ورزی شده اند، استفاده از بذرکارهای مجهز به شیاربازکن های کفشکی و دیسکی دارای مزیت بوده، درحالی که به کارگیری آنها در شرایط خاک رسی و مرطوب به علت ایجاد لایه سخت در دیواره های شیار و چسبندگی خاک به شیاربازکن، مناسب نیستند. این محدودیت شیاربازکن های کفشکی به همراه اثربخش

نبودن آنها در شرایط وجود بقایای گیاهی انبوه خاک، باعث می شود تا از این نوع شیاریازکن در کشت حفاظتی استفاده نشود.

* در شرایط خاک ورزی حفاظتی، شیاریازکن های دیسکی به دلیل امکان عبور از بقایای گیاهی نسبت به انواع دیگر شیاریازکن ها کاربرد بیش تری دارند. با این حال در خاک های خشک بویژه هنگام نیاز به ایجاد شیار عمیق، استفاده از این نوع شیاریازکن ها به دلیل قابلیت کم نفوذ در خاک سخت، مشکلاتی را به همراه دارد.

* در بذر کارهای کاشت مستقیم (بی خاک ورزی) و عمیق کارها در شرایط کمبود رطوبت خاک و کشت دیم، از شیاریازکن های نوع قلمی به دلیل امکان نفوذ در خاک و بالا آوردن خاک مرطوب از عمق پایین به عمق کاشت، استفاده می شود. برای حل مشکل انباشته شدن بقایا در مقابل و بین شیاریازکن ها می توان از پیش بر دیسکی و یا سیستم پاک کننده بقایا در جلو شیاریازکن ها استفاده کرد.

* برای کشت حفاظتی در خاک های خشک، با استفاده از شیاریازکن های (تی) وارونه که در آن کاشت بذر با حداقل به هم خوردگی خاک سطحی انجام می شود، می توان میزان تبخیر سطحی را تا حد زیادی کاهش داد. * در خاک های نرم با بقایای گیاهی اندک، معمولاً از پوشاننده های زنجیری، انگشتی و پارویی برای پوشاندن بذر استفاده می شود و در شرایط کاشت با حداقل خاک ورزی یا بی خاک ورزی، پوشاننده های نوع دیسکی و چرخ انگشتی قابلیت بیش تری دارند.

* درحالی که استفاده از چرخ فشار بذر در شرایط خاک های شکننده (لومی و شنی) و خشک به دلیل امکان انتقال سریع رطوبت از خاک زیرین به بذر مطلوب است، در استفاده از این وسیله در شرایط خاک های چسبنده (رسی) و مرطوب، به دلیل چسبیدن، بلند شدن بذر و خاک

توسط چرخ، محدودیت وجود دارد.

* تحت شرایط کم خاک ورزی یا بدون خاک ورزی، جایی که از شیار بازکن های باریک استفاده می شود، استفاده از چرخ فشار نوع گوه ای یا آج دار (آج با مقطع گرد) با شکل شیار تناسب داشته و کارایی بیش تری دارد. هنگام استفاده از شیار بازکن های عریض تر، چرخ فشار با سطح صاف یا آج دار (با آج تخت) مناسب تر است.

* در خاک خشک تثبیت بذر در خاک زیرین، مهم تر از محکم کردن خاک روی بذر است.

واژه نامه

Seed Covering Devices	پوشاننده های بذر
Seed Firming Devices	وسایل تثبیت بذر در خاک
Row Specific Seedbed Firming Devices	وسایل فشاردهنده بستر بذر در کشت ردیفی
Press Wheels	چرخ فشار
Press Coil Type	چرخ فشارنده چمبره ای
Over Centre Press Wheel	چرخ فشار با فشار مرکزی
Zero Pressure Press Wheel	چرخ فشار بدون فشار در مرکز
Inclined Press Wheel	چرخ فشار مایل

منابع

شفیعی، س.ا. ۱۳۷۱. اصول ماشین‌های کشاورزی (جلد اول). ترجمه. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۶۸ صفحه.

مهاجر مازندرانی، ف. و آسودار، م.ا. ۱۳۸۹. اثر روش‌های خاک‌ورزی و وزن چرخ‌های فشاردهنده بر عملکرد گندم دیم در منطقه ایذه از استان خوزستان. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. ۱۱(۱): ۱-۱۸.

Baker, C. J. and Afzal, C.M. 1986. Fertilizer placement in conservation tillage: seed damage in direct drilling. *Soil and Tillage Research*. 7: 241-250.

Baker, C. J., Saxton, K. E., Ritchie, W.R., Chamen, W.C.T., Reicosky, D. C., Ribeiro, M. F. S., Justice, S. E. and Hobbs, P. R. 2007. *No-tillage Seeding in Conservation Agriculture* (2nd Edition). Food and Agriculture Organization of the United Nations. London, YK. 326 pp.

Chen, Y., Tessier, S. and Irvin, B. 2003. Drill and crop performance affected by different drill configuration for no-till seeding. *Soil and Tillage Research*. 77: 147-155.

Choudhary, M.A. and Baker, C.J. 1981b. Physical effects of direct drilling equipment on undisturbed soils: III. Wheat seedling performance and in-groove micro-environment in a dry soil. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 24, 189-195.

Choudhary, M.A. 1979. Interrelationships between performance of direct drilled seeds, soil micro-environment and drilling equipment. PhD thesis, Massey University Library, Auckland, New Zealand, 211 pp.

Cross, M.W. 1959. Method of reducing pasture establishment costs. *Sheep farming Annual*, Massey University, New Zealand. Massey University, Palmerston North, New Zealand, 107-116.

Radford, B. J. 1986. Effect of press wheel and depth of sowing on the establishment of semi dwarf and tall wheats. *Aust. J. of Exp. Agric.*, 26 (6): 697-702.



Murray, J. R., Tullberg, J. N. and Basnet, B. B. 2006. *Planters and their Components*. Australian Center for International Agricultural Research. Canberra. Australia. 178 pp.