

وزارت جهاد کشاورزی  
معاونت ترویج و نظام بهره برداری

۵۵۴

نشریه  
فنی

موسسه تحقیقات برنج کشور

## پرورش نشاء برای ماشین های نشاءکار برنج



نکات:

محمد رضا علیزاده و علیرضا علامه  
اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

انتشارات فنی معاونت ترویج

۱۳۸۱



وزارت جهاد کشاورزی  
معاونت ترویج و نظام بهره برداری  
مؤسسه تحقیقات برنج کشور

### پرورش نشاء برای ماشین های نشاء کار برنج

تهیه و تنظیم :

محمد رضا علیزاده - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

علیرضا علامه - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

#### مقدمه

در روند توسعه مکانیزاسیون برنج، فن آوری تهیه خزانه و تولید نشاء به منظور افزایش کارایی ماشین نشاء کار و بهبود عملکرد در واحد سطح از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. با توسعه روش نشاء حصیری، استفاده از ماشین نشاء کار گسترش قابل ملاحظه ای یافته است. به طوری که در حال حاضر ماشین های نشاء کار موجود برای این نشاء قابل استفاده می باشند.

از دیدگاه فنی، به کارگیری صحیح و اصولی از ماشین نشاء کار و تهیه نشاء مناسب برای ماشین، دو مرحله مهم در کشت مکانیزه برنج محسوب می شوند. برای رسیدن به این هدف، فعالیت های آموزشی و ترویجی در راستای بالا بردن سطح آگاهی کاربران به منظور افزایش بهره وری ماشین به ویژه در مرحله تولید نشاء اهمیت زیادی دارد. امکانات، نهاده ها و مراحل عملی که برای تهیه نشاء برای ماشین نشاء کار مورد نیاز است، تفاوت زیادی با روش سنتی دارد. از این رو ضرورت دارد، اطلاعات و یافته های تحقیقاتی و اجرایی موجود از طرق مختلف در اختیار کشاورزان و تمامی کسانی که به نحوی با این نوع ماشین ها سرو کار دارند، قرار گیرد و انتشار نشریه های فنی و ترویجی یکی از روش های مؤثر در انتقال این یافته ها است.

#### روش های پرورش نشاء برای ماشین های نشاء کار

در گذشته برای ماشین های نشاء کار از نشاء های باریشه ی شسته استفاده می شده است. این نوع نشاء هادر خزانه های سنتی پرورش یافته

#### عنوان: پرورش نشاء برای ماشین های نشاء کار برنج

- تهیه و تنظیم: محمد رضا علیزاده - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- علیرضا علامه - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- ناشر: انتشارات فنی معاونت ترویج و نظام بهره داری
- ویراستار: مهندس محمد تقی پورقناد
- سال انتشار: ۱۳۸۲
- شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه
- چاپ: اول
- آماده سازی: مؤسسه فرهنگی و هنری قائم
- چاپ: مؤسسه فرهنگی و هنری شقایق روستا

نشانی - تهران - خیابان ولیعصر - خیابان بزرگمهر - شماره ۵۲

دفتر برنامه ریزی رسانه های ترویجی - تلفن ۶۴۰۵۷۶۳ - ۶۴۰۲۷۱۹

فاکس ۶۴۱۶۴۷۲

و پس از پایان دوره رشد، از خزانه کنده شده وریشه های آنها در آب شسته می شدند. سپس نشاءها را مرتب و دسته بندی کرده و در سینی ماشین نشاء کار قرار داده می دادند. با توجه به این که کندن، شستن و آرایش نشاءها در این روش به کارگر زیادی نیاز دارد، کاهش چندانی را در هزینه نشاء کاری نباید انتظار داشت. علاوه بر آن کندن و جابه جایی نشاءها موجب آسیب رساندن به نشاءها می شود. نشاء کارهایی که از نشاءهای با ریشه شسته استفاده می کردند، تقریباً از رده خارج شده اند (۶).

نشاء کارهایی که در حال حاضر به کار گرفته می شوند، به طور کلی برای نشاءهای همراه با خاک<sup>۱</sup> طراحی، ساخته و به بازار عرضه شده اند. این نشاءها متناسب با نوع خاک بستر به انواع حصیری<sup>۲</sup>، گلدانی<sup>۳</sup> و نواری<sup>۴</sup> تقسیم می شوند. البته برای هر یک از روش های مذکور، نشاء کارهای مخصوص به خود استفاده می شوند. پرورش نشاء از نوع حصیری قابل استفاده برای ماشین های نشاء کار امروزی می باشد. نشاء کارها برای نشاءهای حصیری به دودسته پیاده<sup>۵</sup> و سوار شونده<sup>۶</sup> تقسیم می شوند. انواع پیاده معمولاً دو و چهار ردیف و نشاء کارهای سوار عمدتاً چهار ردیف یا بیشتر از چهار ردیف کاشت دارند. شکل ۱ تصویر ماشین نشاء کار پیاده چهار ردیفه برای نشاءهای حصیری را نشان می دهد (۴).

- 1- Soil-bearing seedlings
- 2- Mat-type seedlings
- 3- Put-type seedlings
- 4- Band-type seedlings
- 5- Walking-type rice transplanter
- 6- Riding-type rice transplanter



۱- ماشین نشاء کار چهار ردیفه نوع پیاده برای نشاءهای حصیری

### فن آوری پرورش نشاءهای حصیری

نشاءهای نوع حصیری با توجه به مقدار ریزش بذر در جعبه نشاء و طول دوره رشد در خزانه به دو نوع، نشاء متوسط<sup>۱</sup> و جوان<sup>۲</sup> طبقه بندی می شوند. نشاءهای متوسط در مقایسه با نشاءهای جوان به طول دوره رشد بیشتری در خزانه احتیاج دارند. از این رو نشاءها دارای تعداد برگ زیادتری بوده (۴-۳/۵ برگگی) و نشاءهای قوی تری تولید می شوند. نشاءهای متوسط در مناطق سرد برای مقابله با عوامل نامساعد جوی پرورش می یابند. به استثنای مقدار بذر پاشی و طول دوره رشد در خزانه، روش پرورش نشاء متوسط و جوان یکسان است. جدول ۱ خصوصیات دو نوع نشاء متوسط و جوان برای ماشین های نشاء کار نشان می دهد.

۱- Semi-adult seedlings

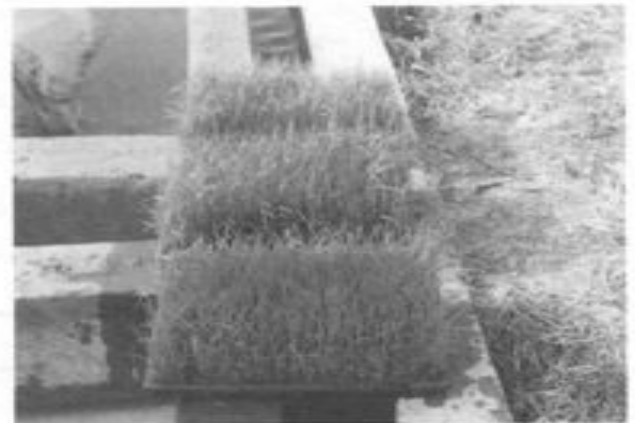
۲- Infant seedlings

جدول ۱. مقایسه دوتوج نشاء متوسط وجوان برای ماشین های نشاء کار

مورد	نشاء جوان	نشاء متوسط
طول دوره رویشی در خزانه (روز)	۱۷-۱۴	۳۵-۳۰
میزان بذریاشی (گرم در جعبه)	۱۸۰-۲۰۰	۱۱۰-۱۳۰
تعداد برگ نشاء در زمان نشاء کاری	۲-۳	۴-۳/۵
ارتفاع نشاء (سانتی متر)	۱۵-۱۰	۳۰-۲۰
تعداد جعبه های نشاء مورد نیاز در هکتار**	۱۸۰-۱۵۰	۴۰۰-۳۰۰

\*\* اندازه جعبه نشاء (طول × عرض × ارتفاع) ۶۰ × ۳۰ × ۳ سانتی متر است.

تراکم زیاد بذر در جعبه برای تولید نشاء جوان موجب می شود که نتوان برای مدت طولانی این نشاءها را در خزانه نگهداری کرد. بنابراین تهیه نشاءهای بلند و بالغ در روش پرورش نشاءهای جوان کاری مشکل است (۴). برای جلوگیری از پژمردگی نشاءها لازم است نشاءها پس از ۱۴ تا ۱۷ روز به زمین اصلی منتقل شده و نشاء کاری با ماشین صورت گیرد (شکل ۲).



شکل ۲ - نشاءهای حصیری نوع جوان آماده برای نشاء کاری با ماشین

### مراحل پرورش نشاءهای حصیری

برای پرورش و تولید نشاءهای حصیری باید دقت و توجه زیادی کرد. زیرا تراکم زیاد بذر در جعبه نشاء و وجود شرایط مساعد، موجب بروز بیماری ها و آفات در خزانه می شود. برای تولید نشاءهای حصیری، خاک بستر، کوددهی، یکواختی در بذر پاشی، جوانه زنی، سبز کردن و استحکام نشاءها از مراحل هستند که در تهیه نشاءهای مطلوب اهمیت بسیار زیادی دارند (۵).

### آماده سازی خاک برای جعبه های نشاء

خاکی که در جعبه های نشاء به عنوان خاک بستر ریخته می شود، باید از الک های با قطر ۵ میلی متر عبور داده شود. بافت خاک بهتر است از نوع لومی یا لومی رسی باشد. خاک های کاملاً رسی و باشتی توصیه نمی شوند (۳). زیرا در خاک های رسی سبز شدن جوانه ها به سختی صورت گرفته و ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک های سنی نیز بسیار پایین است و موجب خشک شدن سریع خاک می شود. در بیشتر موارد خاک های رسی با اضافه کردن ماسه و یا پوست سوخته برنج اصلاح می شوند (۳).

برای هر هکتار مزرعه برنج حدود ۶۰۰ کیلوگرم خاک الک شده نیاز است (۴). برای تهیه آن در فصول بیکاری می توان از خاک سطحی مزرعه استفاده نمود. در صورتی که خاک زراعی بافت سنگین داشته باشد، می توان از ماسه های رودخانه به نسبت ۲۰-۵ درصد به آن اضافه کرد (۳). برای پیشگیری از بونه میری<sup>۱</sup>، اسیدبته مناسب خاک باید ۴/۵ تا ۵/۵ باشد (۵). در کشور ژاپن برای جلوگیری از شیوع بیماری های قارچی، خاک را ضد عفونی می کنند.

برای هر جعبه نشاء (۳×۳×۶۰ سانتی متر) ابتدا دوسانتی متر خاک زیری ریخته شده، سطح خاک با ماله صاف می شود. بعد از بذر پاشی خاک روی به ضخامت ۵-۴ میلی متر روی بذرها را می پوشاند.

### کوددهی

مقدار مناسب کود ازت، فسفر و پتاسیم، چهار گرم به ازای هر جعبه نشاء است. در مورد ازت دو گرم آن به صورت پایه با خاک مخلوط می شود و دو گرم دیگر در مرحله سه برگی اضافه می شود. باید دقت کرد که کود به طور یکنواخت با خاک مخلوط شود (۵).

### آماده کردن بذر

بذر مورد استفاده در خزانه باید سالم، قوی و بدون هر گونه آلودگی به آفت، بیماری و بذر علف های هرز باشد. بهتر است از بذور گواهی شده استفاده شود. در صورت در دسترس نبودن به بذور گواهی شده، لازم است هنگام درو به مقدار نیاز خوشه های قوی که دارای دانه های پر و بدون آفت و بیماری است، انتخاب شود و دانه از خوشه جدا شوند (۳).

برای جدا کردن بذرهای پاک و سنگین (پیر) از محلول آب و نمک استفاده می شود. وزن مخصوص مناسب محلول آب و نمک برای جدا سازی دانه های پاک از سنگین، ۱/۱ تا ۱/۳ می باشد (۴). برای تشخیص وزن مخصوص در روش تجربی به این صورت عمل می شود که اگر یک تخم مرغ را در داخل محلول آب و نمک بیاندازیم، چنانچه قسمتی از تخم مرغ به اندازه یک سکه دو ربالی بالای سطح آب قرار

گیرد، آن گاه وزن مخصوص محلول تقریباً در محدوده یاد شده است. به منظور تعیین دقیق آن از چگالی سنج استفاده می شود (۳).

بذرهار را در داخل محلول آب و نمک ریخته و خوب به هم می زنند. بذرهایی که در سطح آب شناور بمانند، بذرهای مرغوب هستند و باید جدا شوند. بذرهای مناسب و مرغوب ته نشین می شوند. پس از خارج کردن بذرها از محلول، آنها را چند بار با آب معمولی باید شست.

هر ساله شیوع بیماری های قارچی در خزانه وزه پس اصلی (پس از نشاء کاری) خسارات سنگینی به محصول وارد می کند. برای پیشگیری از بیماری های قارچی توصیه می شود که بذرها قبل از بذر پاشی با یکی از سموم قارچ کش مانند کاربوکسین تیرام به نسبت دو در هزار ضدعفونی شوند (۲). لازم است بذر به مدت ۱۲ ساعت در محلول ضدعفونی باقی بماند. برای ضدعفونی ابتدا لازم است بذر سبک و سنگین شده و برای تحریک قارچ و تأمین قسمتی از آب مورد نیاز برای جوانه زنی به مدت ۲۴-۱۲ ساعت در آب معمولی قرار داده شود (۳).

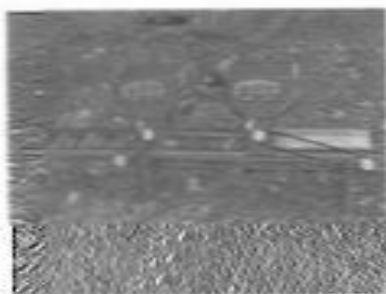
برای بذر پاشی در جعبه های نشاء باید از بذرهای جوانه دار استفاده کرد. برای جوانه دار کردن، بذرهای ضدعفونی شده را در کیسه های نوری ریخته، در محیط گرم با درجه حرارت حدود ۳۵ درجه سانتی گراد قرار می دهیم. برای جوانه دار شدن بذر ۵-۳ روز زمان لازم است. در این مدت باید هر روز از طریق آب پاشی با آب ولرم رطوبت مورد نیاز فراهم شود. همچنین برای جوانه زنی یکنواخت و تأمین اکسیژن هر روز یک تا دو بار باید با نور زبروروش شوند. در روش های پیشرفته از محفظه های مخصوص شامل سیستم گردش آب، آبیاش، گرم کننده و کنترل کننده برای جوانه دار کردن بذر استفاده می شود.

### بذر پاشی<sup>۱</sup>

خاک تهیه شده را به اندازه ۲/۳ تا ۳ سانتی متر در داخل جعبه‌های نشاء ریخته و با مال‌های صاف می‌کیم. سپس با استفاده از آب پاشی و احتیاط کامل آب پاشی می‌کیم. باید دقت شود که آب پاشی در تمام قسمت‌ها به طور یکنواخت صورت گیرد. در غیر این صورت جوانه زنی و رشد نشاء‌ها در قسمت‌های مختلف جعبه یکسان نخواهد بود. پس از آب پاشی، بذر پاشی با دست یا ماشین مخصوص بذر پاشی<sup>۱</sup> صورت می‌گیرد. با استفاده از ماشین بذر پاش می‌توان عمل بذر پاشی و خاک پاشی (خاک رویی) را همزمان انجام داد (شکل ۳). به این ترتیب که جعبه‌های نشاء روی نسمه‌ای حرکت می‌کند، ابتدا بذرهای پاشیده می‌شوند و سپس خاک رویی به ضخامت ۵ میلی متر روی بذرهای را می‌پوشاند.

پخش یکنواخت بذر از اهمیت زیادی برخوردار است. یکنواخت نبودن ریزش بذر در جعبه‌های نشاء موجب می‌شود که در قسمت‌هایی از جعبه، نشاء وجود نداشته باشد و در موقع نشاء‌کاری یا ماشین، بعضی از قسمت‌های مزرعه نکاشت باقی بماند. تراکم بذر در جعبه نیز از عوامل بسیار مهم در تولید نشاء حسیری برای ماشین نشاء‌کار است. مقدار بذر هر جعبه برای تولید نشاء جوان از ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم است (۶). چنانچه تراکم مناسب بذر در جعبه‌های نشاء رعایت نشود، نشاء‌های ضعیف و غیر یکنواخت تولید می‌شود که برای کاشت با ماشین مناسب نیستند. تراکم زیاد بذر جعبه‌های نشاء نیز موجب شدت آلودگی و افزایش بیماری نشاء‌ها می‌شود.

- 1- Seeding
- 2- Seeder



شکل ۳- ماشین بذر پاش برای بذر پاشی و خاک پاشی (خاک رویی) جعبه‌های نشاء (۱)

### جوانه زنی<sup>۱</sup>

پس از بذر پاشی، جعبه‌ها به صورت دسته‌های ۱۰ تا ۱۵ به مدت دوتا سه روز (۸ تا ۷۲ ساعت) در محلی تاریک و گرم با درجه حرارت ۳۰ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند (۷). اگر در مرحله بذر پاشی، آب کافی به روی خاک پاشیده شود، در زمان طولی شدن کلتریل نیازی به آب پاشی ندارد. بعد از ۳ تا ۴ روز، جعبه‌های نشاء برای مرحله سبز شدن به خزانه انتقال داده می‌شوند (۸).

در روش‌های پیشرفته از گرمخانه‌های الکتریکی مخصوصی استفاده می‌شود. گرمخانه الکتریکی محفظه‌ای با شش قطبی است که به روکش پلاستیک رنگی برای جلوگیری از تابش نور و تبادل حرارت با محیط اطراف مجهز شده است. درجه حرارت محیط داخلی گرمخانه با استفاده از هیتر برقی و ترموستات تنظیم می‌شود. برای تأمین رطوبت، نشک آبی در داخل گرمخانه تعبیه شده است (۹).

### سبز کردن<sup>۱</sup>

بعد از مرحله جوانه زنی، کلتریل بذرها به طول ۱/۵-۱ سانتی متر از

- 1- Sprouting
- 2- Greening

سطح خاک جعبه نشاء بالا می آید. در مناطق معتدل جعبه های نشاء در داخل تونل های پلاستیکی و در مناطق گرم و مرطوب به طور مستقیم روی بستر خزانه قرار داده می شوند. نشاء های سبز شده باید به مدت دو روز در سایه قرار گیرند تا اثر تبخیر آب از سطح آن بکاهد (5). درجه حرارت مناسب برای نگهداری نشاء در این مرحله، روزها ۲۰ الی ۲۵ درجه سانتی گراد و شب ها ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد است. برای این منظور از تونل های پلاستیکی برای گرم نگه داشتن نشاءها استفاده می شود. مرحله سبز شدن دو تا سه روز به طول می انجامد. در طی این مدت برای جلوگیری از خشک شدن نشاءها باید آب پاشی صورت گیرد. پس از سبز شدن، به منظور افزایش مقاومت نشاء ها، ارا با شرایط جوی طبیعی عادت داده می شوند (5).

### استحکام نشاءها

هدف از استحکام نشاءها مقابله آنها با شرایط نامساعد جوی است و این کار ۱۳ تا ۱۰ روز زمان لازم دارد. در طول این مدت حداکثر درجه حرارت باید ۳۰ درجه سانتی گراد و حداقل ۱۲ درجه سانتی گراد باشد. درجه حرارت مناسب در مرحله استحکام ۲۲ درجه سانتی گراد است (5). در محل خزانه در چند روز اول با قراردادن پوشش نایلونی و سپس برداشتن تدریجی آن (از روز چهارم به بعد) می توان درجه حرارت را تنظیم نمود (۳).

برای کم عمق نگه داشتن آب اطراف جعبه ها در خزانه اصلی (نازیر لیه بالایی جعبه ها)، جعبه های نشاء در یک سطح صاف چیده می شوند. چنانچه رطوبت بیش از اندازه باشد، ممکن است موجب قارچ زدگی شود. همچنین در اثر رطوبت زیاد، نشاءها سریع رشد

کرده ولی ضعیف می شوند و در موقع نشاء کاری با ماشین بامشکل مواجه می شود. بنابراین آب خزانه باید به طور مناسبی زه کشی شود. محلی که برای احداث خزانه اصلی در نظر گرفته شده است باید آذینگیر باشد تا خزانه را از سرمای بهاره حفظ کند. همچنین آبیاری و تخلیه آب به راحتی امکان پذیر شود. برای هر هکتار زمین شایتریزی حدود ۱۸ متر مربع زمین برای احداث خزانه در نظر گرفته می شود (۳). محل خزانه پس از شخم اول و دوم، با ماله کاملاً تسطیح و سپس جوی - پشته احداث می شود. بانوجه به این که در چند روز اول نشاءها بسیار حساس هستند، بهتر است انتقال جعبه های نشاء به خزانه اصلی هنگام غروب صورت گنجد (۳). به طور کلی برای تهیه نشاءهای جوان ۳ تا ۲/۵ برگی با ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر به ۱۴ الی ۱۷ روز زمان نیاز دارد. نشاءهای متوسط برای تولید نشاءهای بزرگتر (۴-۳/۵ برگی) دارای دوره رشد ۳۰ تا ۳۵ روز می باشند.

مزایای پرورش نشاء جوان برای ماشین های نشاء کار را می توان صرفه جویی در نیروی کار ناشی از کم شدن طول دوره رشد و آسان تر بودن مدیریت خزانه، کاهش هزینه از طریق کاهش تعداد جعبه های مورد نیاز، توان ریشه دهی و رشد اولیه سریع تر نشاء جوان در مقایسه با نشاء متوسط به دلیل باقی ماندن مواد غذایی موجود در آنوسیرم دانه و کاهش فساد و حسامات ناشی از عوامل فیزیولوژیک عنوان کرد.

امروزه در کشورهای مسانند ژاپن و کره جنوبی پرورش نشاءهای حصیری برای ماشین نشاء کار از تجهیزات و امکانات پیشرفته که در آن تمام مراحل از بذر پاشی تا سبز کردن به صورت خود کار اجرا می شود، مورد استفاده قرار می گیرد. بیشتر کشاورزان پرورش نشاء را تا مرحله سبز شدن به این ناسپسات واگذار می کنند و فقط مرحله



استحکام بافتن را مدیریت می کنند. این روش برای کشاورزانی که علاوه بر برنجکاری به فعالیت های دیگری نیز اشتغال دارند، کمک بزرگی است (۴).

### آماده سازی زمین<sup>۱</sup> شالیزار و نشاء کاری<sup>۲</sup>

عملیات نهیه زمین برای نشاء کاری یا ماشين مشابه نشاء کاری سنتی است. شخم اول معمولاً ۲۰-۲۰ روز قبل از نشاء کاری صورت می گیرد. پس از شخم اول، عملیات گلخراشی<sup>۳</sup>، ۷-۵ روز قبل از نشاء کاری صورت می گیرد. عمق شخم بهتر است در حدود ۱۵ سانتی متر در نظر گرفته شود. با افزایش عمق شخم بیش از ۲۰ سانتی متر، کارایی ماشين نشاء کار کاهش می یابد (۴).

سطح مزرعه بعد از گلخراشی با استفاده از ماله متصل به تیلر کاملاً تسطیح می شود. فاصله زمانی بعد از ماله کشی و نشاء کاری برپا زده کاری ماشين نشاء کار تأثیر زیادی می گذارد. برای اندازه گیری میزان سفتی خاک قبل از عملیات کاشت از یک شاقول فلزی استفاده می شود. شاقول دارای قطر ۳۶ میلی متر، ارتفاع ۴۴ میلی متر و وزن ۱۱۵ گرم است. شاقول از ارتفاع یک متری سطح زمین رها می شود. چنانچه مقدار فرورفتگی شاقول در خاک ۱۲-۸ سانتی متر باشد، شرایط خاک برای نشاء کاری مناسب است. البته این مقدار با توجه به بافت و شرایط خاک متفاوت می باشد و نباید تعیین شود. در خاک خیلی نرم و سفت، بازده نشاء کار کاهش می یابد (۴).

به منظور افزایش کارایی نشاء کار، قبل از کاشت، تنظیم های مختلفی باید بر روی ماشين نشاء کار صورت گیرد. تنظیم های مربوط به فاصله کاشت (فاصله کپه ها از یکدیگر روی خطوط)، عمق کاشت

- 1-land preparation
- 2- Transplanting
- 3- Puddling

و تعداد نشاء در هر کپه از مولردی هستند که باید مد نظر قرار گیرند. لازم به ذکر است که فاصله خطوط کاشت در انواع ماشين های نشاء کار ثابت و ۳۰ سانتی متر است. ولی فاصله کپه ها روی ردیف معمولاً در سه فاصله ۱۳، ۱۵، ۱۷ سانتی متر قابل تنظیم می باشد. ارتفاع مناسب آب در سطح کرت های شالیزار به هنگام استفاده از ماشين نشاء کار دونا سه سانتی متر می باشد (۶).



شکل ۴- تیلر مجهز به چرخ آهنی همراه با خاک هیزم (روتیواتور) در عملیات گلخراشی

### منابع مورد استفاده

- ۱- امامی سلماسی ، محمود رضا (۱۳۶۸). بررسی عملکرد ماشین های نشاء کاربردینج ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران .
- ۲- بی نام (۱۳۷۹) . تکنولوژی سازگار در توسعه مکانیزاسیون برنج. گزارش سازمان کشاورزی استان اصفهان .
- ۳- شاعری ، رحیم (۱۳۷۶). مکانیزاسیون برنج .پایان نامه دوره کارشناسی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شرق گیلان .
- ۴- کامیاب ، حیدر (۱۳۷۸). ماشین های نشاء کاربردزاین .ترجمه، مرکز آموزش کشاورزی بین المللی تسوکوبا ژاپن ،آژانس همکاری های بین المللی ژاپن .

5- Kim Je- Kyu ;Lee,JI; and Kim ,YS .Labor Saving Cultivation Technologies of Rice in Korea, APARI ( Asia- pacific Association of Agricultural Research Institutions,FAO Regional Office for Asia & Pacific,Bangkok ,2000.

6- RNAM, Testing , Evaluation and Modification of Rice Transplanters, Technical Series No.13,1983.

