

بسم الله الرحمن الرحيم



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

روش‌های اجرایی کشاورزی حفاظتی

در کشت لوبیا

عنوان و نام پدیدآور	روش‌های اجرایی کشاورزی حفاظتی در کشت لوبیا/نویسندگان ابوالفضل هدایتی‌پور...[و دیگران] :
مشخصات نشر	تهیه‌شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی. تهران : سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	۲۴ص.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۸۴۸-۴ :
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	نویسندگان ابوالفضل هدایتی‌پور، مصطفی گودرزی، منا طهماسبی، حمیدرضا بهشتی‌نژاد، مجتبی نجمی، جهانگیر رودبارانی و علیرضا کیشانی.
موضوع	لوبیا -- ایران -- کاشت
موضوع	Beans -- Iran -- Planting :
شناسه افزوده	هدایتی‌پور، ابوالفضل، ۱۳۵۱-
شناسه افزوده	سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	۶۶۷ : S۶۶۷
رده بندی دیویی	۶۴۱/۳۵۶۵۰۹۵۵ :
شماره کتابشناسی ملی	۷۵۷۳۹۴۱ :
وضعیت رکورد	فیپا

ISBN: 978-964-520-848-4

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۸۴۸-۴



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: روش‌های اجرایی کشاورزی حفاظتی در کشت لوبیا
نویسندگان: ابوالفضل هدایتی‌پور، مصطفی گودرزی، منا طهماسبی، حمیدرضا بهشتی‌نژاد، مجتبی نجمی، جهانگیر رودبارانی و علیرضا کیشانی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستاران ترویجی: سعیده اجاقی و نصیبه پورفاتح
تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول/۱۴۰۰
قیمت: رایگان
مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۵۹۳۹۳ به تاریخ ۱۴۰۰/۰۱/۲۲ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵

کدپستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان

- لوبیاکاران
- کارشناسان
- مروجان پهنه‌های تولیدی

اهداف آموزشی

- شما پس از مطالعه این نشریه با اصول کشاورزی حفاظتی در کشت لوبیا، روش‌های اجرای کم‌خاک‌ورزی و کشت مستقیم و ادوات مربوطه و مزایای این روش آشنا می‌شوید.

عنوان	فهرست	صفحه
مقدمه.....	۹	۹
تناوب زراعی.....	۱۰	۱۰
تأثیر روش های کم خاک ورزی و بی خاک ورزی بر روی حفظ رطوبت و مصرف آب در کشت لوبیا.....	۱۰	۱۰
روند افزایش ماده آلی خاک در روش های کم خاک ورزی و بی خاک ورزی.....	۱۱	۱۱
افزایش جمعیت کرم خاکی در روش های کشاورزی حفاظتی.....	۱۲	۱۲
روش اجرای کم خاک ورزی.....	۱۳	۱۳
مزایا و معایب کم خاک ورزی.....	۱۶	۱۶
اجرای عملیات زیرشکنی قبل از اجرای کشاورزی حفاظتی در صورت وجود زیرشکن.....	۱۶	۱۶
روش اجرای کشت مستقیم.....	۱۶	۱۶
شکل تیغه کارنده دستگاه کشت مستقیم.....	۱۸	۱۸
مزایا و معایب کشت مستقیم.....	۱۹	۱۹
مدیریت کنترل علف های هرز در روش کشت مستقیم.....	۱۹	۱۹
کشت روی بسترهای بلند ثابت (دائم).....	۲۰	۲۰
مزایا و معایب کشت بروی بسترهای بلند و دائم.....	۲۱	۲۱
عرض پشته ها در روش کشت روی بسترهای بلند و دائم.....	۲۲	۲۲
نوع آبیاری در روش کشت روی بسترهای بلند و دائم.....	۲۳	۲۳

مقدمه

ساختار کشاورزی حفاظتی بر سه اصل وجود بقایای گیاهی در سطح زمین، به حداقل رساندن جابجایی خاک و اجرای تناوب زراعی استوار است. بنابراین دسترسی به کشاورزی پایدار و حصول منافع حاصل از آن مستلزم پیاده‌سازی اصول مذکور به صورت توأم است. مقدار بقایای محصول قبلی روی سطح خاک (پس از عملیات خاک‌ورزی)، می‌بایست در حدود ۳۰ درصد سطح خاک را پوشش دهد. در خصوص اصل به حداقل رسانیدن جابجایی خاک، استفاده از ادواتی که مانع از برگردان شدن خاک می‌شوند، توصیه می‌شود. بنابراین خاک‌ورزی حفاظتی زیرمجموعه‌ای از کشاورزی حفاظتی محسوب می‌شود. در روش‌های مرسوم، از گاواهن برگردان‌دار استفاده می‌شود. با برگردان شدن خاک، رطوبت لایه‌های زیرین خاک در معرض هوای آزاد قرار گرفته و عملاً رطوبت خاک از دست می‌رود. همچنین با برگردان شدن خاک، ذخیره ماده آلی خاک که دارای ارزش زیادی است و یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی کیفی خاک محسوب می‌شود، به شدت کاهش می‌یابد. با وجود اینکه روش‌های مختلفی برای اجرای خاک‌ورزی حفاظتی معرفی شده است در ایران، دو روش کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی بیشتر متداول است و همچنین در سال‌های اخیر روش کشت روی بسترهای بلند دائم مورد توجه قرار گرفته است.

تناوب زراعی

نحوه اجرای تناوب زراعی به نوع محصولات و خصوصیات زراعی و تغذیه‌ای آن‌ها بستگی دارد. به عنوان مثال، بقولات باعث افزایش ماده آلی خاک و نیتروژن خاک می‌شوند. نسبت کربن به ازت در محصولات لگوم، پایین است که این خاصیت باعث می‌شود سرعت تثبیت نیتروژن نسبت به فرایند معدنی شدن آن توسط موجودات زنده بیشتر شود. در مناطق لوبیاکاری، تناوب لوبیا-گندم و یا لوبیا-جو بسیار مرسوم است. از لحاظ علمی نیز با توجه به تثبیت ازت توسط ریشه لوبیا و همچنین نسبت کربن به ازت مناسب، این تناوب توصیه می‌شود.

تأثیر روش‌های کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی روی حفظ رطوبت و مصرف آب در کشت لوبیا

افزایش نفوذپذیری آب در خاک باعث هدایت بیشتر آب به قسمت‌های عمقی خاک شده و از تبخیر آن جلوگیری می‌شود که در نهایت ماندگاری رطوبت در خاک افزایش می‌یابد که این میزان نفوذپذیری به عوامل متفاوتی بستگی دارد. در روش کشاورزی حفاظتی، سرعت نفوذ آب در خاک تقریباً دو برابر روش مرسوم است که این روش مرسوم همان شخم با استفاده از گاواهن برگردان‌دار است (شکل ۱). از سوی دیگر با افزایش ماده آلی خاک در طی چندسال، محیط خاک حالت اسفنجی پیدا کرده که در نهایت باعث نگهداری بیشتر رطوبت در خاک می‌شود. همچنین وجود بقایای گیاهی بر روی سطح خاک نیز مانع از افزایش دمای خاک و در نتیجه کاهش تبخیر از لایه‌های فوقانی خاک می‌شود. در روش مرسوم، تعداد نوبت آبیاری با دور آبیاری ۵ روز، در حدود ۱۷ مرتبه است. با توجه به افزایش ظرفیت نگهداشت رطوبت خاک در روش‌های بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی، می‌توان فاصله زمانی بین دو آبیاری را به میزان یک الی دو روز، افزایش داد. در نتیجه تعداد دور

آبیاری کاهش می یابد. با کاهش ۲ تا ۳ دور آبیاری، ۱۴ تا ۱۸ درصد در مصرف آب صرفه جویی می شود. بنابراین یکی از راهکارهای مهم در کاهش مصرف آب، اجرای کشاورزی حفاظتی است. کلا در روش کشاورزی حفاظتی از هر نوع سیستم یاری می توان استفاده کرد. در روش آبیاری غرقابی، وجود بقایای گیاهی زیاد (خصوصا در روش کشت مستقیم) مانع از تشکیل سله می شود.



شکل ۱- در روش استفاده از گاواهن برگردان دار، رطوبت لایه های زیرین خاک به راحتی از دسترس خارج می شود

روند افزایش ماده آلی خاک در روش های کم خاک ورزی و بی خاک ورزی

با اجرای روش های کم خاک ورزی و بی خاک ورزی، ماده آلی خاک افزایش می یابد. فرایند افزایش ماده آلی خاک در یک بازه زمانی حداقل ۱۰ ساله انجام می شود. بنابراین نباید انتظار داشت مقدار ماده آلی خاک در سال های اولیه افزایش محسوسی داشته باشد. باید به این موضوع توجه داشت که افزایش ماده آلی خاک سبب ایجاد موارد ذیل می شود؛

- کاهش مصرف کود
- ماندگاری بیشتر رطوبت خاک
- کاهش سختی خاک
- افزایش فعالیت موجودات زنده خاک

افزایش جمعیت کرم خاکی در روش‌های کشاورزی حفاظتی

در روش‌های کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی، پس از گذشت سال دوم و یا سوم می‌توان در عمق زراعی خاک، کرم خاکی را مشاهده نمود (شکل ۲). در حالی که در روش مرسوم حتی یک عدد کرم خاکی مشاهده نمی‌شود. با توجه به این که یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی خاک، تعداد کرم خاکی در واحد سطح است، اجرای روش‌های کشاورزی حفاظتی می‌تواند شاخص‌های کیفی خاک را بهبود دهد. تخریب کمتر ساختمان خاک در روش‌های حفاظتی، دلیل افزایش کرم خاکی است. افزایش جمعیت کرم خاکی باعث اصلاح بیشتر ساختمان خاک شده و روند افزایش ماده آلی خاک را تسریع می‌کند.



شکل ۲- وجود کرم خاکی در روش‌های کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی

روش اجرای کم‌خاک‌ورزی

در صورتی که مشکل چرای دام وجود نداشته باشد، لزومی به خاک‌ورزی در فصل پاییز نیست و بهتر است خاک‌ورزی در بهار انجام شود، با این حال جهت جلوگیری از چرای دام، در صورت مناسب بودن رطوبت خاک بهتر است بلافاصله بعد از برداشت غلات مبادرت به کم‌خاک‌ورزی نمود. در صورتی که خاک خیلی خشک باشد، بهتر است در اوایل پاییز و به محض گاوروشدن زمین، عملیات کم‌خاک‌ورزی با استفاده از گاوآهن چیزل-پکر و یا خاک‌ورز مرکب انجام شود (شکل ۳). در صورت طغیان و افزایش جمعیت علف‌های هرز در فصل بهار، می‌توان با استفاده از کولتیواتور و یا دیسک سبک، عملیات کم‌خاک‌ورزی را مجدداً انجام داد. با اجرای این عملیات، ضمن این‌که با علف‌های هرز مبارزه می‌شود، شرایط بستر بذر نیز بهبود می‌یابد. سرعت حرکت تراکتور در ادوات خاک‌ورز مرکب و گاوآهن چیزل-پکر در مقایسه با روش استفاده از گاوآهن برگردان‌دار حدوداً ۲ برابر است. معمولاً برای کشیدن گاوآهن چیزل-پکر ۷ شاخه، تراکتورهای MF-399 توصیه می‌شود. با این حال انتخاب تراکتور بستگی به تعداد ساقه، عمق خاک‌ورزی و بافت خاک دارد. برای کشیدن نوع ۵ شاخه‌ای، معمولاً تراکتورهای MF-285 توانایی کشش دستگاه در سرعت توصیه شده را دارند. فاصله بین تیغه‌ها در حدود ۵۰ سانتی‌متر است با این حال برای به هم خوردن کامل خاک بین دو ساقه، نصب باله‌های ال-شکل (کاردی‌شکل) ضروری است. نقش باله‌ها علاوه بر هم‌پوشانی تیغه‌ها، قطع کردن ریشه گیاه و علف‌های هرز است. ارتفاع باله‌ها نسبت به نوک تیغه، در حدود ۱۵ الی ۲۰ سانتی‌متر است. در صورت زیاد بودن فاصله بین تیغه و باله، و یا برعکس کم بودن فاصله مذکور، کارایی دستگاه رضایت‌بخش نیست (شکل ۴). مجدداً تاکید می‌شود در صورتی که امکان جلوگیری از چرای دام توسط کشاورز وجود نداشته باشد، بهتر است عملیات کم‌خاک‌ورزی بلافاصله پس از برداشت غلات انجام شود. در نتیجه درصد زیادی

از بقایای گیاهی روی سطح خاک قرار می گیرد برای پرداخت بهتر به این موضوع در شکل (۵) نمای سطح مزرعه لوبیا و درصد بقایای جو نمایش داده می شود.



شکل ۳- خاک ورز مرکب (بالا) گاواهن چیزل - پکر (پایین)



شکل ۴- باله های ال شکل و موقعیت آن نسبت به نوک تیغه در گاواهن پیزا - پکر



شکل ۵- کشت لوبیا در روش کم خاک ورزی در تناوب با جو

مزایا و معایب کم خاک ورزی

کم خاک ورزی دارای مزایای به شرح ذیل است؛

- کاهش هزینه تولید
- افزایش کیفیت خاک

کم خاک ورزی دارای چالش ها و معایبی چون در دسترس نبودن ادوات مناسب و تراکتور با توان کافی هستند در صورت نبود گاواهن چیزل-پکر و خاک ورز مرکب می توان عملیات کم خاک ورزی را با گاواهن های چیزل معمولی نیز انجام داد. در این حالت بهتر است در پشت دستگاه غلتک نوع دندانه ای نصب نمود. عمق خاک ورزی در حدود ۱۵ الی ۲۰ سانتی متر است.

اجرای عملیات زیرشکنی قبل از اجرای کشاورزی حفاظتی در صورت وجود زیرشکن

معمولا توصیه می شود قبل از اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی، با استفاده از زیرشکن، لایه فشرده شده و لایه شخم را از بین برد. با این حال با توجه به نبود این نوع ادوات در سطح مزارع و همچنین نیاز به تراکتورهای با توان بالا در عملیات زیرشکنی، توصیه می شود عمق شخم در گاواهن چیزل حداقل ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته شود. با این حال در این حالت می بایست از تراکتور با توان بیشتری استفاده کرد.

روش اجرای کشت مستقیم

در روش اجرای کشت مستقیم هیچ گونه عملیات خاک ورزی انجام نمی شود. عملیات کشت ممکن است بلافاصله پس از برداشت محصول قبلی انجام شود و یا این که در سال بعد انجام شود. درصد پوشش گیاهی در روش کشت مستقیم معمولا بیش از ۹۰ درصد است (شکل ۶). در کشت مستقیم ابتدا می بایست کاه و کلس اضافی توسط بیلر جمع آوری شود (شکل ۷). با افزایش بیش از حد بقایای

گیاهی، به دلیل افزایش شدت تجزیه مواد آلی، مقدار نیتروژن خاک کاهش می یابد علاوه بر این مورد، کمبود نیتروژن خاک نیز زردشدگی بوته را به دنبال دارد. مقدار مناسب بقایای گیاهی در حدود ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار است. در روش کشت مستقیم می بایست از کارنده های مخصوص استفاده نمود. اختلاف کارنده کشت مستقیم و کارنده های معمولی در نوع شیار بازکن آن ها است. در دستگاه های کشت مستقیم، شیار بازکن نوع دیسکی و بیلچه ای استفاده می شود. در صورت زیاد نبودن مقدار بقایای گیاهی، کارآیی نوع بیلچه ای در خاک های سنگین و سبک بهتر از نوع دیسکی است. در صورت زیاد بودن بقایای گیاهی، بهتر است از نوع دیسکی استفاده شود. با این حال یکنواختی عمق بذر در نوع دیسکی کمتر است.

*** نکته:** زیاد بودن بقای گیاهی باعث انباشت آنها در بین واحدهای کارنده شده و نفوذ شیار بازکن و استقرار بذر در داخل خاک با مشکل مواجه خواهد شد.



شکل ۶- در روش (کشت مستقیم) یا بی خاکورزی درصد بقایای گیاهی بالای ۹۰ درصد است



شکل ۷- در جو و یا گندم قبل از اجرای روش کشت مستقیم، بقایای کاه و کلش اضافی توسط دستگاه بیلر جمع آوری می شود.

شکل تیغه کارنده کشت مستقیم

شکل و طرح بیلچه، در دستگاه های کشت مستقیم در مقایسه با شیار بازکن های بیلچه ای معمولی، متفاوت است. تمایز اصلی آن با نوع معمولی، باریک بودن آن است. باریک تر بودن بیلچه ضمن این که باعث کاهش توان کششی مورد نیاز می شود، برش خاک را بهتر انجام می دهد (شکل ۸).



شکل ۸- شیار بازکن مخصوص کشت مستقیم. خاک زیر بستر بذرتا عمق ۵ تا ۱۰ سانتی متر نرم می شود

موضوع مهم دیگری که در طراحی بیلچه نوع مستقیم اهمیت زیادی دارد، این است که خاک زیر بستر بذر می بایست توسط قسمت انتهایی تیغه نرم شود. به طوری که بذر می بایست از قسمت میانی بیلچه درون بستر بذر قرار گیرد. به این ترتیب خاک زیر بستر بذر به عمق ۵ الی ۱۰ سانتی متر توسط نوک تیغه نرم شود.

مزایا و معایب کشت مستقیم

در صورتی که کشاورز قصد کشت ارقام زودرس لوبیا بلافاصله پس از برداشت غلات را داشته باشد، با توجه به محدودیت زمان آماده سازی زمین، کشت مستقیم گزینه مناسبی است. با توجه به کاهش تعداد عملیات، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. یکی از معایب روش کشت مستقیم افزایش جمعیت علف های هرز از سال دوم به بعد است. افزایش جمعیت علف های هرز ضمن این که باعث افزایش هزینه مبارزه شیمیایی با علف های هرز می شود، کاهش عملکرد دانه را نیز به دنبال دارد.

مدیریت کنترل علف های هرز در روش کشت مستقیم

استفاده از این روش بستگی به شرایط و سابقه زمین از نقطه نظر مقدار و تنوع علف های هرز دارد. در زمین هایی که جمعیت پیچک زیاد است این روش توصیه نمی شود. در چنین مواردی توصیه می شود روش کم خاک ورزی اجرا شود. در صورت افزایش جمعیت علف های هرز بهتر است قبل کاشت، از علف کش های عمومی استفاده شود. معمولاً علف کش های رانداپ با غلظت ۳/۵ لیتر در هکتار و یا پاراکوات با غلظت ۳ لیتر در هکتار توصیه می شود. همچنین برای مبارزه با علف های باریک برگ و یا گندم و جو، از علف کش های نابواس و یا گالانت با غلظت یک لیتر در هکتار استفاده نمود. همچنین در طول فصل رشد در صورت زیاد بودن علف های هرز، می توان از علف کش انتخابی بازاگران با غلظت ۲/۵ لیتر در هکتار استفاده نمود. توصیه می شود تلفیقی از دو روش کم خاک ورزی و بی خاک ورزی استفاده شود. شکل (۹) نمایی از مزرعه کشت مستقیم لوبیا را نشان می دهد.



شکل ۹- کشت مستقیم لوبیا

کشت روی بسترهای بلند ثابت (دائم)

در این روش در سال اول اجرا، زمین شخم زده می شود. بعد از نرم شدن خاک، بسترهای دائم با استفاده از ادوات مخصوص تشکیل می شوند. ممکن است شکل دهی پشته همزمان با کشت انجام شود (شکل های ۱۰ و ۱۱).



شکل ۱۰- دستگاه مخصوص کشت بر روی پشته های بلند دائم



شکل ۱۱- دستگاه مخصوص کشت روی بسترهای بلند دائم نوع دیسکی

یا این که ممکن است توسط فاروئر و شیپر، پشته ها را تشکیل داد و پس از آن کشت لوبیا انجام شود. در سال های بعد بستر روی پشته به هم زده نمی شود و با استفاده از پنجه غازی، فاروها اصلاح می شوند. ارتفاع پشته ها در حدود ۲۰ الی ۲۵ سانتی متر است.

مزایا و معایب کشت روی بسترهای بلند دائم

از مهمترین مزیت های روش کشت روی بسترهای بلند ثابت می توان به موارد زیر را نام برد:

- کاهش ۳۰ درصدی مصرف آب
- افزایش جذب عناصر غذایی خصوصا نیتروژن
- امکان وجین مکانیکی بین پشته ها
- تنفس بهتر ریشه گیاه

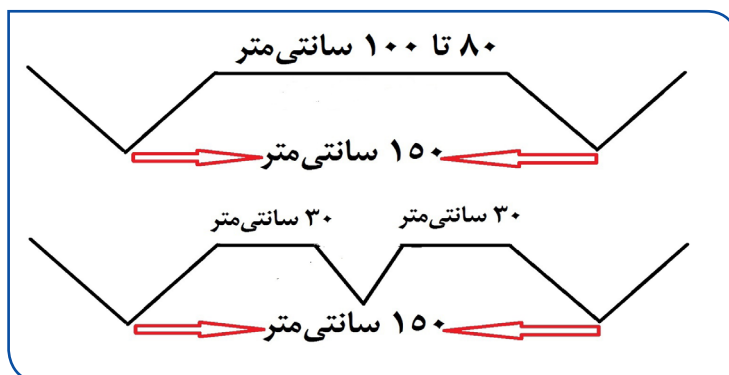
از معایب این روش نیز می توان به نبود ادوات مناسب برای کاشت و همچنین طغیان علف های هرز و استفاده بیش از حد از علف کش، اشاره نمود.

عرض پشته ها در روش کشت روی بسترهای بلند دائم

عرض پشته ها از ۵۰ تا ۱۱۰ سانتی متر متغیر است (شکل ۱۲). با این حال عرض پشته باید طوری باشد که امکان تردد تراکتور جهت عملیات داشت امکان پذیر باشد. اصولاً یکی از اهداف کشت روی بسترهای دائم، تسهیل تردد تراکتورهای مرسوم است. با توجه به این که فاصله مرکز تا مرکز تراکتورهای متداول در حدود ۱۵۰ سانتی متر است، بهتر است یک بستر با عرض ۸۰ الی ۱۰۰ سانتی متر و یا دو بستر با عرض ۳۰ سانتی متر تشکیل داد (شکل ۱۳). در نتیجه بستر عریض و یا بسترهای با عرض کم، مابین دو چرخ تراکتور قرار می گیرند.



شکل ۱۲- کشت لوبیا روی بسترهای دائم بلند در سال اول اجرا (عرض ۱۱۰ سانتی متر)



شکل ۱۳- الگوهای پیشنهادی در روش کشت روی بسترهای دائم و بلند جهت امکان عبور چرخ های تراکتور داخل فارو

نوع آبیاری در روش کشت روی بسترهای بلند و دائم

می‌توان هر نوع آبیاری را در این روش به کار برد. با این حال به دلیل کاهش مصرف آب در روش تیپ، این نوع آبیاری توصیه می‌شود. می‌توان با استفاده از بیلچه‌های مخصوص تیپ‌ها را در عمق ۱۵ سانتی‌متری خاک قرار داد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- قراردهی عمقی نوارهای تیپ

