

نشریه فنی:

شناخت، کاربرد و تنظیمات انواع مارکر در ماشین های خطی کار

روح اله یوسفی



AERI

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

نشریه فنی:

شناخت، کاربرد و تنظیمات انواع مارکر
در ماشین‌های خطی کار

تهیه و تدوین:

روح‌اله یوسفی

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

سال انتشار:

۱۳۹۹



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



نوع نوشتار: نشریه فنی
عنوان نوشتار: شناخت، کاربرد و تنظیمات انواع مارکر در ماشین‌های خطی کار
نگارندگان: روح‌اله یوسفی
ویراستاران: محمدرضا بختیاری، الیاس دهقان
صفحه‌آرا: صدیقه پردیس‌کیان
ناشر: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول
سال انتشار: ۱۳۹۹



مسئولیت صحت مطالب با نگارنده است.

شماره ثبت ۵۸۳۸۶ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به تاریخ ۱۳۹۹/۰۷/۲۷

مخاطبان نشریه:

رانندگان ماشین‌های کاشت، کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف آموزشی

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- انواع مارکر در خطی کارها
- کاربرد انواع مارکر در خطی کارها
- روش تنظیم انواع مارکر در خطی کارها

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	معرفی مارکر در خطی کارها
۹	روش‌های تنظیم طول مارکر
۱۱	تنظیم طول مارکرها با استفاده از فرمول
۲۱	تنظیم طول مارکرها بدون استفاده از فرمول
۳۳	منابع

مقدمه

رشد روز افزون جمعیت در کشورهای مختلف، بالا رفتن سطح زندگی و تمایل به مصرف بیشتر، نیاز به افزایش مواد غذایی را تشدید نموده است. به همین خاطر روزه روز بر اهمیت افزایش تولید محصولات کشاورزی افزوده می‌شود. در این راستا کاربرد ماشین، به خصوص ماشین‌های کاشت بر افزایش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و کاهش هزینه‌ها و میزان مصرف نهاده‌های مصرفی مانند کود و بذر، تأثیرگذار است. یکی از مهمترین معیارهای ارزیابی عملکرد خطی کارها، یکنواختی فاصله بین خطوط و عدم وجود دوباره کاری یا سطح نکاشت در مزرعه می‌باشد.

در انجام عملیات مکانیزه کاشت، استفاده صحیح از کلیه اجزاء ماشین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اگر عملیات مربوطه بدون استفاده از بعضی اجزاء نصب شده در روی ماشین اجراء گردد، کشت به درستی انجام نشده و بر روی کیفیت کار تأثیر می‌گذارد. یکی از اجزاء تأثیرگذار بر دقت کاشت در ماشین‌های خطی کار، مارکر (علامت‌گذار یا خط‌کش) است. مارکر بر روی انواع ماشین‌های خطی کار پنوماتیکی و ثقلی وجود دارد (شکل ۱).



ب) خطی کار ثقلی

الف) خطی کار پنوماتیکی

شکل ۱- مارکر (علامت‌گذار) در انواع خطی کار (الف) پنوماتیکی و (ب) ثقلی

بیشتر مواقع دیده می‌شود که رانندگان ماشین‌های خطی کار به دلیل آشنا نبودن با روش تنظیم مارکر از آن در زمان اجرای عملیات کاشت استفاده نمی‌کنند، یا آن را از روی ماشین باز می‌کنند (شکل ۲).



شکل ۲- عدم استفاده از مارکر در زمان اجرای عملیات کاشت

مارکر یکی از اجزاء مهم خطی کارها می‌باشد، که در زمان اجرای عملیات بر روی دقت کار بسیار تاثیر گذار می‌باشد. مارکر وسیله‌ای است که با استفاده از آن از دوباره کاری و نکاشت جلوگیری شده و کشت در خطوط مستقیم انجام می‌شود. مزایای استفاده از مارکر عبارتند از:

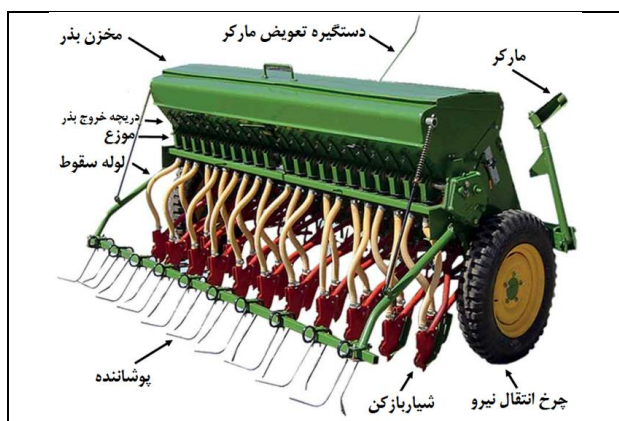
- در کل مزرعه، خطوط به صورت موازی و با فاصله یکسان کشت می‌گردند.
- از نکاشت ماندن قسمتی از زمین جلوگیری می‌کند.
- از دوباره کشت نمودن (روی هم افتادن خطوط کاشت) جلوگیری می‌کند.
- هزینه اجرای عملیات را کاهش می‌دهد (استفاده از مارکر، جلوگیری می‌کند از تردد اضافی و مصرف بذر در اثر دوباره کاری).
- مصرف انرژی را کاهش می‌دهد (استفاده از مارکر، از دوباره کاری جلوگیری نموده).

معرفی مارکر در خطی کارها

یکی از روش‌های رایج در کاشت گیاهان زراعی و سبزیجات غیر ردیفی، خطی کاری است. در این روش بذرهای روی خط‌های موازی کاشته می‌شوند. در روش خطی کاری، بذرهای به صورت پیوسته اما به میزان قابل تنظیم، با دست یا با ماشین‌های خطی کار، در شیارهای کاشت ریخته می‌شوند. فاصله بین بذرهای در روش خطی کاری قابل تنظیم نمی‌باشد بلکه در موزع این کارندها صرفاً مقدار بذر ریخته شده به صورت حجمی اندازه‌گیری شده و در شیار

کاشت ریخته می‌شود. مقدار بذر کاشته شده در این روش بر حسب کیلوگرم بر هکتار بیان می‌شود.

خطی کار، ماشینی است که بذر را روی خطوط و با فاصله کم از یکدیگر، در عمق مناسب درون بستر بذر قرار می‌دهد، به طوری که از فاصله بین خطوط نمی‌توان یا لازم نیست برای انجام عملیات داشت استفاده کرد. در شکل ۳ ساختار کلی خطی کار نشان داده شده است.



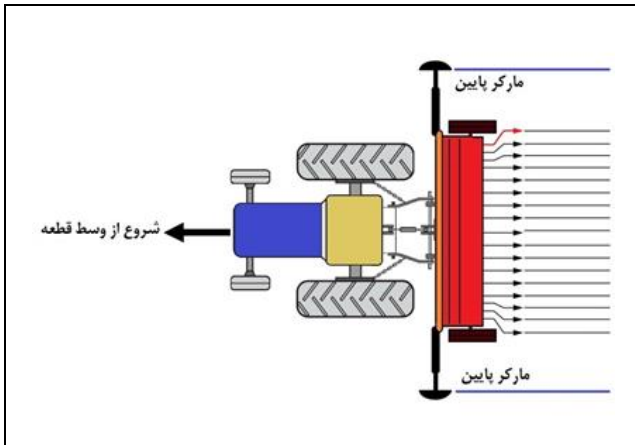
شکل ۳- اجزاء خطی کار

مارکر یکی از اجزاء مهم خطی کارها می‌باشد، که در زمان اجرای عملیات بر روی دقت کار بسیار تاثیر گذار می‌باشد. مارکر وسیله‌ای است که با استفاده از آن از دوباره کاری و یا نکاشت جلوگیری شده و کشت در خطوط مستقیم انجام می‌شود. برای اینکه خطوط کشت در تمام سطح مزرعه به صورت موازی باشد و کل سطح مزرعه به صورت کامل و یکنواخت کاشته شود از مارکر استفاده می‌شود. مارکر میله‌ای قابل تنظیم است که در انتهای آن برای ایجاد شیار یا خط بر روی زمین از یک علامت‌گذار بیلچه‌ای یا بشقابی (گنجره‌ای یا صاف) استفاده می‌گردد (شکل ۴).

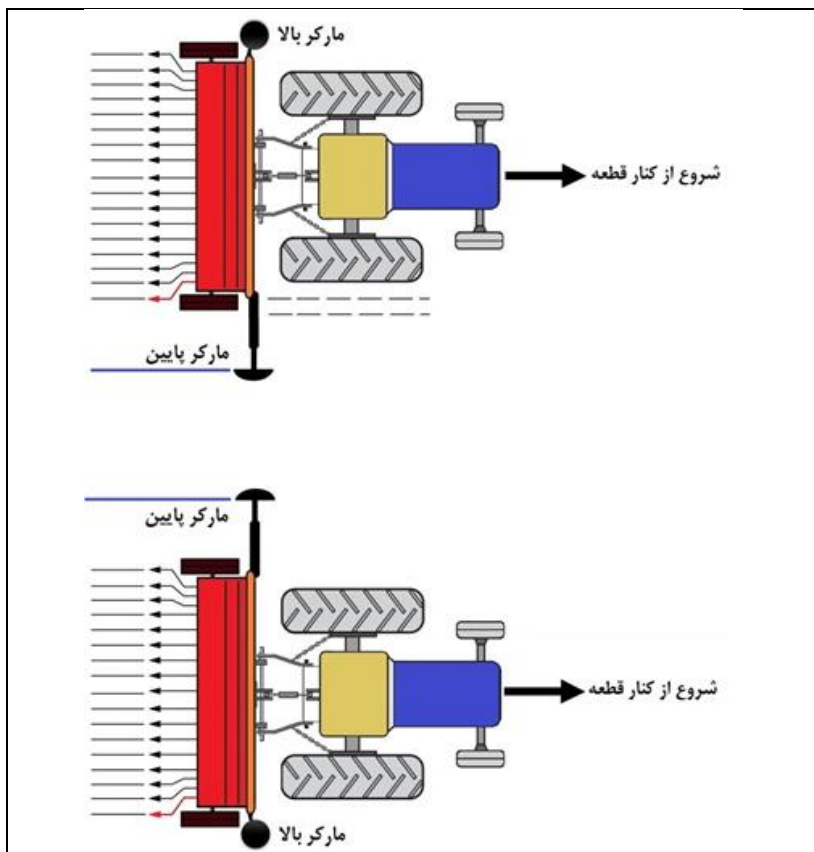


شکل ۴- انواع علامت‌گذار در مارکر

در هر طرف ماشین کاشت یک مارکر وجود دارد که بر حسب جهت دور زدن تراکتور، یکی از آنها استفاده می‌شود. در صورتی که کشت از وسط قطعه آغاز گردد، هر دو مارکر برای ایجاد شیار بر روی زمین قرار می‌گیرند (شکل ۵) و در صورتی که کشت از طرفین مزرعه شروع شود، مارکری که به سمت مزرعه است بر روی زمین قرار داده می‌شود و مارکر سمت مخالف غیر فعال بوده و در بالا قرار می‌گیرد (شکل ۶).



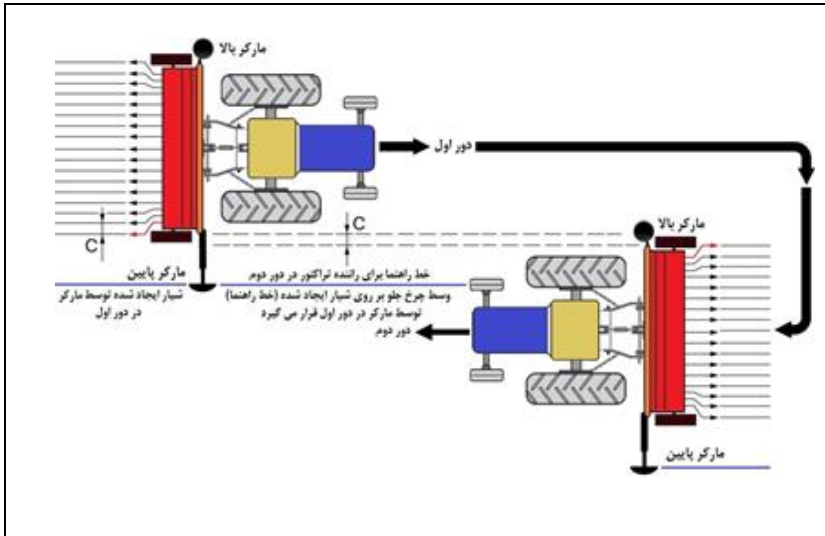
شکل ۵- نحوه شروع کار با مارکر از وسط قطعه



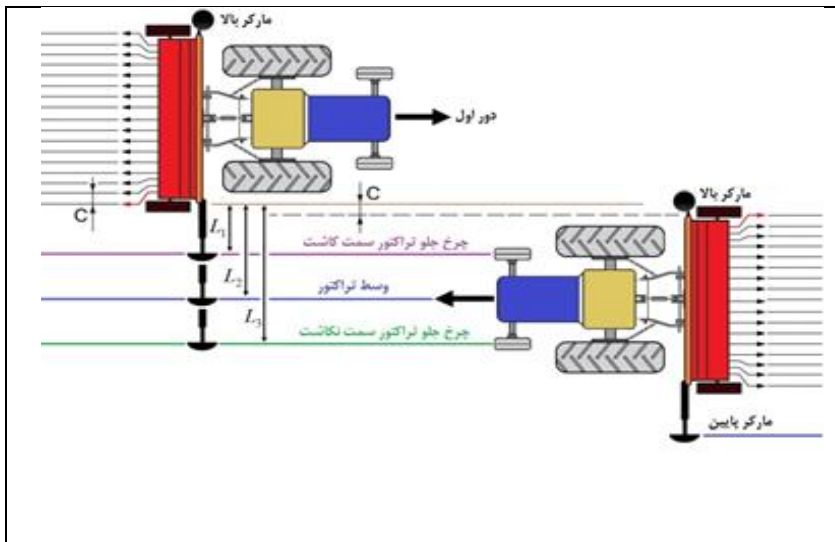
شکل ۶- نحوه شروع کار با مارکر از کنار قطعه

در دور دوم (مسیر برگشت کارنده) مارکری که پایین بوده، به سمت بالا برده می‌شود و مارکر سمت مخالف بر روی زمین قرار می‌گیرد (شکل ۷).

در ماشین‌های کاشت، طول مارکر را می‌توان به سه روش، (۱) نسبت به چرخ جلو تراکتور سمت کاشت ($L1$)، (۲) نسبت به وسط تراکتور ($L2$) و (۳) نسبت به چرخ جلو تراکتور سمت نکاشت ($L3$)، تنظیم نمود (شکل ۸).



شکل ۷- نحوه قرارگیری مارکرها در دور دوم



شکل ۸- تنظیم طول مارکر

در زمان انجام عملیات کاشت، مارکر با ایجاد شیار بر روی زمین به راننده در هدایت مسیر تراکتور در دور برگشت کمک می‌کند (شکل ۹).



شکل ۹- ایجاد شیار بوسیله مارکر

بسته به نوع طراحی، برای تغییر وضعیت مارکرها (بالا و پایین بردن) از مکانیزم‌های گوناگونی استفاده می‌شود. انواع تعویض کننده‌های مارکر عبارتند از:

- ۱- تعویض کننده دستی
- ۲- تعویض کننده اتوماتیک
- ۳- تعویض کننده هیدرولیکی

تعویض کننده دستی مارکر: در این سیستم بالا و پایین بردن مارکر در انتهای مسیر رفت یا برگشت به صورت مکانیکی و دستی انجام می‌شود. در این نوع تعویض کننده، از یک دستگیره و رابط مانند طناب، سیم بکسل یا ...، استفاده می‌شود. برای اینکه مارکر سمت راست عمل کند و مارکر سمت چپ بالا نگه داشته شود، دستگیره را به طرف راست کشیده شده و در فرو رفتگی قفل کن طراحی شده قرار می‌گیرد و بالعکس (شکل ۱۰).



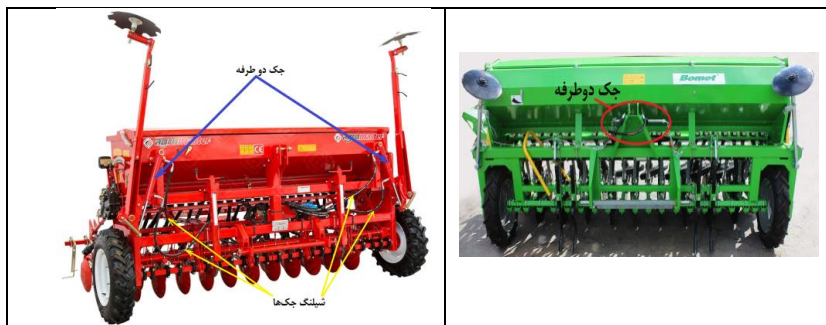
شکل ۱۰- سیستم تعویض کننده دستی مارکر

تعویض کننده اتوماتیک مارکر: در این نوع تعویض کننده، بالا و پایین رفتن مارکرها، بسته به نیاز بطور خودکار انجام می شود. در وضعیتی که ماشین بالا برده می شود، هر دو مارکر از زمین بلند می شوند. پس از پائین آوردن کارنده، مارکری که در مرحله قبل پائین بوده، به طور اتوماتیک در این مرحله بالا خواهد رفت و مارکر دیگر پائین خواهد آمد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- تعویض کننده اتوماتیک مارکر

تعویض کننده هیدرولیکی مارکر: در این نوع تعویض کننده ممکن است از دو جک یک طرفه، یک جک دو طرفه در وسط ماشین و یا دو جک دوطرفه بر روی مارکرهای سمت چپ و راست استفاده شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- تعویض کننده هیدرولیکی مارکر

روش‌های تنظیم طول مارکر

قبل از تنظیم طول مارکر برای اینکه خطوط کشت از دور دوم به بعد، مستقیم و موازی با خط قبلی باشد، مسیر حرکت در دور اول به دو روش زیر انجام می‌شود:

۱- حرکت تراکتور بدون ماشین کاشت در مزرعه: در این روش قطعه‌ای که در آن می‌خواهد کشت صورت بگیرد، با توجه به طول قطعه، یک علامت (شاخص) مانند پرچم، میخ، سنگ یا ... در فاصله ۳۰ تا ۵۰ متری برای راننده بر روی زمین نصب می‌شود، راننده، با نگاه کردن به شاخص، تراکتور را به انتهای قطعه می‌راند، جای چرخ‌ها بر روی زمین به عنوان علامتی برای راننده جهت شروع کشت در دور اول محسوب می‌گردد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- حرکت تراکتور در مزرعه مورد کشت

۲- حرکت تراکتور به همراه ماشین کاشت در مزرعه: در این روش قطعه‌ای که در آن می‌خواهد کشت صورت بگیرد، با توجه به طول قطعه، یک علامت (شاخص) مانده پرچم، میخ، سنگ یا ... در فاصله ۳۰ تا ۵۰ متری برای راننده بر روی زمین نصب می‌گردد، راننده، با نگاه کردن به شاخص، کشت را آغاز نموده و به انتهای قطعه می‌رود (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- حرکت تراکتور به همراه ماشین کاشت در مزرعه

برای کاشت منظم با خطی کار و با فواصل تعیین شده بین خطوط کاشت، طول مارکر باید تنظیم گردد. با توجه به فاصله چرخ‌های جلوی تراکتور، تعداد خطوط کاشت (واحد‌های کارنده خطی کار) و فاصله خطوط از هم، به دو روش می‌توانیم طول مارکر را تنظیم نماییم:

- با استفاده از فرمول
- بدون استفاده از فرمول

تنظیم طول مارکر با استفاده از فرمول

بر اساس روش‌های مختلف کشت، ماشین‌های کاشت گوناگونی طراحی و ساخته شده است که عبارتند از:

- ماشین‌های کاشت بذر بر روی پشته
 - ماشین‌های کاشت بذر بر روی زمین مسطح
 - ماشین‌های کاشت بذر در کف شیار
- لوازم مورد نیاز در تنظیم طول مارکر با استفاده از فرمول عبارتند از متر، ماشین حساب، دفترچه یادداشت، و میله یا ژالن (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- لوازم مورد نیاز در تنظیم طول مارکر

با توجه به روش‌های مختلف کشت و ماشین‌هایی که در هر روش استفاده می‌گردد، فرمول‌های مورد استفاده جهت تعیین طول مارکر عبارتند از:

تنظیم طول مارکر با فرمول برای کاشت بذر بر روی پشته

ماشین‌های خطی کار که کشت را بر روی پشته انجام می‌دهند، ممکن است بین دو فاروئر، دارای سه شیار بازکن یا چهار شیار بازکن باشد (به ترتیب سه یا چهار خط کشت بر روی پشته). فاصله فاروئرها در هر دو با هم برابر است، فقط فاصله خطوط کشت (بدلیل تفاوت در تعداد شیاربازکن) در آنها متفاوت می‌باشد (شکل ۱۶).



الف) کشت چهار خط بر روی پشته



ب) کشت سه خط بر روی پشته

شکل ۱۶- انواع خطی کار از نظر کشت روی پشته

برای تعیین طول مارکر با استفاده از فرمول، ابتدا ویژگی‌های زیر اندازه گیری می‌شود:

$$B = \text{فاصله مرکز به مرکز چرخ‌های جلو تراکتور (سانتی‌متر)}$$

$$C = \text{فاصله مرکز به مرکز دو فاروئر از هم (سانتی‌متر)}$$

$$N = \text{تعداد فاروئر}$$

$$n = N - 1 \text{ (تعداد پشته)}$$

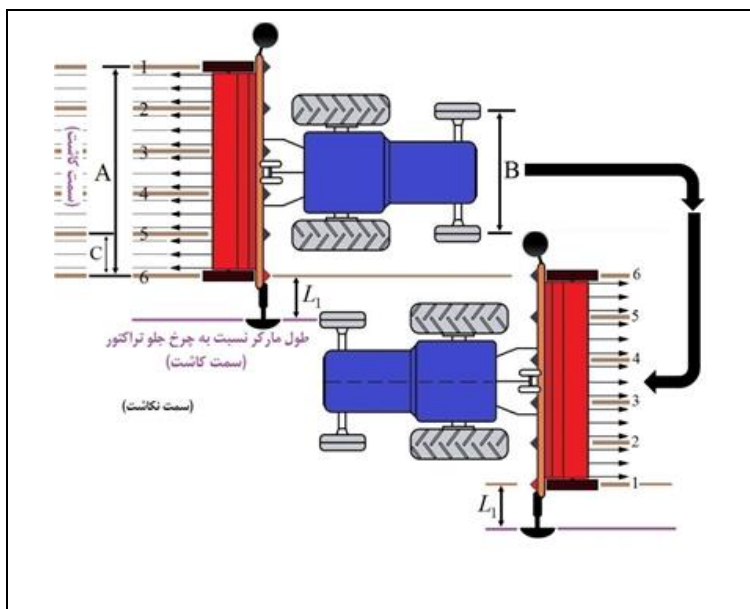
$$A = \text{فاصله مرکز به مرکز فاروئر اولی و آخری خطی کار (سانتی‌متر)} \quad (A = C \times n)$$

الف) تعیین طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت

$$L_1 = \frac{A - B}{2} \quad (1)$$

که در آن:

L_1 = طول مارکر نسبت به وسط چرخ جلو سمت کاشت (سانتی‌متر) (شکل ۱۷)



شکل ۱۷- اندازه‌گیری‌های لازم برای تعیین طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت

برای تعیین رابطه ۱، فاکتورهای زیر را با توجه به شکل ۱۷ اندازه‌گیری نمایید:

۱- اندازه‌گیری فاصله مرکز به مرکز فاروئر اولی و آخری (A): از وسط فاروئر اولی

(۱) تا وسط فاروئر آخر (۶)

۲- اندازه‌گیری فاصله چرخ‌های جلو تراکتور (B): از وسط لاستیک سمت چپ تا

وسط لاستیک سمت راست

۳- اندازه‌گیری دو فاروئر از هم (C): از وسط یک فاروئر (۶) تا وسط فاروئر کناری

(۵)

بعد از مشخص شدن اندازه طول مارکر، با متر از وسط فاروئر آخری (۶) اندازه طول مارکر را مشخص نموده و با میله یک خط بر روی زمین ایجاد نمائید. مارکر را باز نموده و تا جایی که علامت زده‌اید، طول مارکر را تنظیم کنید. برای مارکر سمت مخالف نیز به همین نحو تنظیم لازم را انجام دهید.

نکته: اگر فاصله چرخ‌های جلو تراکتور نسبتی از فاصله بین مراکز فاروئرها باشد، مقدار C با L_1 برابر است ($L_1 = C$). به طور مثال، اگر فاصله فاروئرها ۵۰ سانتیمتر ($C = 50cm$) و فاصله چرخ‌های تراکتور ۱۵۰ سانتیمتر باشد، طول مارکر نسبت به وسط چرخ جلو سمت کاشت ۵۰ سانتیمتر است ($L_1 = 50cm$).

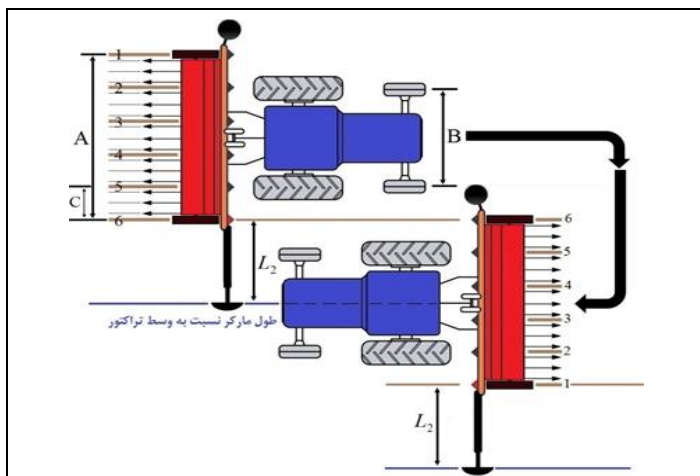
توجه شود: بعد از تنظیم طول مارکر، زمانی که دور دوم (برگشت) را شروع می‌نمائید، وسط چرخ جلو سمت کاشت را بر روی خط یا شیار ایجاد شده توسط مارکر قرار داده و چند متری تراکتور را به سمت جلو حرکت دهید، تراکتور را متوقف نموده و محل قرارگیری فاروئر را مشاهده نمائید. با توجه به شکل ۱۷، در صورتی که فاروئر آخری (۶) در جای خودش قرار گرفته باشد، تنظیم طول مارکر صحیح می‌باشد.

ب) تنظیم طول مارکر نسبت به وسط تراکتور :

$$L_2 = \frac{A}{2} \quad (۲)$$

که در آن:

L_2 = طول مارکر نسبت به وسط تراکتور (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- اندازه‌گیری‌های لازم برای تعیین طول مارکر نسبت به وسط تراکتور

نکته: اگر فاصله چرخ‌های جلو تراکتور نسبتی از فاصله بین مراکز فاروئرها باشد، مقدار L_2 با $(B/2) + C$ برابر است $(L_2 = (B/2) + C)$. به طور مثال، اگر فاصله فاروئرها ۵۰ سانتیمتر $(C = 50cm)$ و فاصله چرخ‌های جلو تراکتور ۱۵۰ سانتیمتر $(B = 150cm)$ باشد، طول مارکر نسبت به وسط تراکتور ۱۲۵ سانتیمتر است $(L_2 = 125cm)$.

تنظیم طول مارکر با فرمول برای کاشت بذر بر روی زمین مسطح

ماشین‌های خطی کاری که بذر را بر روی زمین مسطح می‌کارند، فاروئر ندارند.

برای تعیین طول مارکر، ابتدا ویژگی‌های زیر اندازه‌گیری می‌شود:

A = فاصله بین خطوط کاشت (واحدهای کارنده) اول و آخر (سانتی‌متر)

B = فاصله مرکز به مرکز چرخ‌های جلو تراکتور (سانتی‌متر)

C = فاصله دو خط کشت از هم (سانتی‌متر)

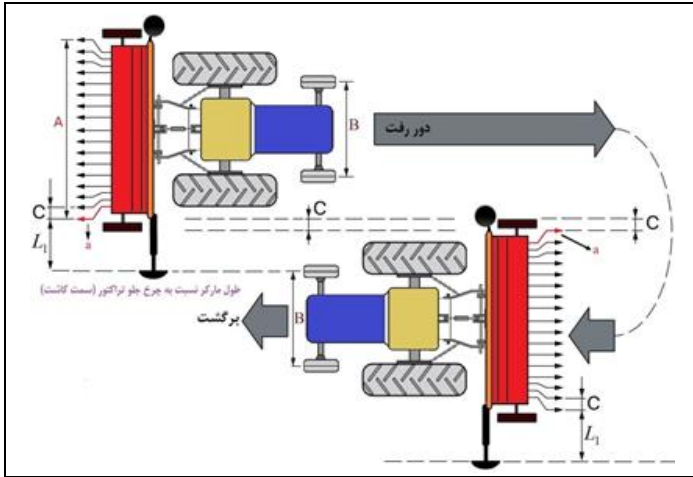
n = تعداد شیاربازکن

الف) تعیین طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت:

$$L_1 = \frac{A-B}{2} + C \quad (3)$$

که در آن:

L_1 = طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت (سانتی متر) (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- اندازه‌گیری های لازم برای تعیین طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت

برای تعیین رابطه ۳، فاکتورهای زیر را با توجه به شکل ۱۹ اندازه‌گیری نمائید:

۱- اندازه‌گیری فاصله بین خطوط کاشت (واحدهای کارنده) اول و آخر (A)، از وسط

شیارباژکن اولی تا وسط شیارباژکن آخری، بر حسب سانتی‌متر

۲- اندازه‌گیری فاصله چرخ‌های جلو تراکتور از وسط لاستیک سمت چپ تا وسط

لاستیک سمت راست

۳- اندازه‌گیری فاصله بین دو شیار باژکن از هم از وسط یک شیارباژکن تا وسط

شیارباژکن کناری

بعد از مشخص شدن اندازه طول مارکر، با متر از وسط شیار بازکن آخری (a) اندازه طول مارکر را مشخص نموده و با میله یک خط بر روی زمین ایجاد نمائید. مارکر را باز نموده و تا جایی که علامت زده‌اید، طول مارکر را تنظیم کنید. برای مارکر سمت مخالف نیز به همین نحو تنظیم لازم را انجام دهید.

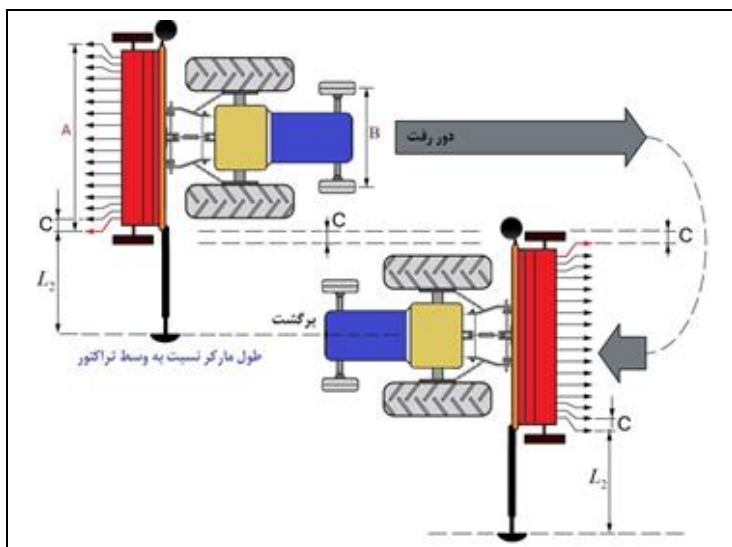
توجه: بعد از تنظیم طول مارکر، زمانی که دور دوم (برگشت) را شروع می‌نمائید، وسط چرخ جلو سمت کاشت را بر روی خط یا شیار ایجاد شده توسط مارکر قرار داده و چند متری تراکتور را به سمت جلو حرکت دهید، تراکتور را متوقف نموده و به نحوه قرارگیری شیاربازکن آخری (a) دقت گردد، همانطوری که در شکل ۱۹ نشان داده شده، برای این که نظم‌کاری حفظ گردد و از دوباره‌کاری و نکاشت جلوگیری شود، واحد کاشت اولی (a) در برگشت باید به اندازه فاصله دو شیاربازکن (C) با شیاربازکن آخری در رفت فاصله داشته باشد. در صورتی که این فاصله رعایت شده باشد، تنظیم طول مارکر صحیح می‌باشد.

(ب) تنظیم طول مارکر نسبت به وسط تراکتور:

$$L_2 = \frac{A}{2} + C \quad (۴)$$

که در آن:

L_2 = طول مارکر نسبت به وسط تراکتور (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- اندازه‌گیری‌های لازم برای تعیین طول مارکر نسبت به وسط تراکتور

تنظیم طول مارکر با فرمول برای کاشت بذر در کف شیار

در ماشین‌های خطی کار که کشت را در کف شیار انجام می‌دهند، شیار بازکن‌ها در کف شیار پهن ایجاد شده توسط فاروئر حرکت کرده و بذور را در سه یا چهار خط کشت می‌کنند (شکل ۲۱). لازم به ذکر است که عمیقکارها در هر شیار ایجاد شده، یک ردیف بذر می‌کارند.



شکل ۲۱- خطی کار کاشت بذر در کف شیار

برای تعیین طول مارکر با استفاده از فرمول، ابتدا ویژگی‌های زیر اندازه‌گیری می‌شود:

A = فاصله بین مرکز به مرکز اولین تا آخرین فاروئر خطی کار (سانتی‌متر)

B = فاصله بین مرکز به مرکز چرخ‌های جلو تراکتور (سانتی‌متر)

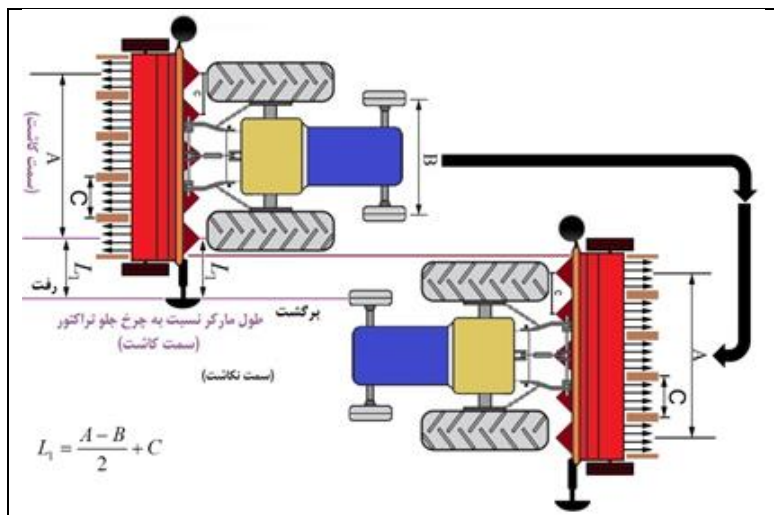
C = فاصله بین مرکز به مرکز دو فاروئر مجاور هم (سانتی‌متر)

الف) تعیین طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت:

$$L_1 = \frac{A-B}{2} + C \quad (5)$$

که در آن:

L_1 = طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت (سانتی‌متر) (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- اندازه‌گیری‌های لازم برای تعیین طول مارکر نسبت به چرخ جلو سمت کاشت

برای تعیین رابطه ۵، فاکتورهای زیر را با توجه به شکل ۲۲ اندازه‌گیری نمائید:

- ۱- اندازه‌گیری فاصله مرکز به مرکز فاروئر اولی و آخری (A)، از وسط فاروئر اولی (۱) تا وسط فاروئر آخر (۵)
- ۲- اندازه‌گیری فاصله چرخ‌های جلو تراکتور از وسط لاستیک سمت چپ تا وسط لاستیک سمت راست
- ۳- اندازه‌گیری دو فاروئر از هم از وسط یک فاروئر (۵) تا وسط فاروئر کناری (۴)

بعد از مشخص شدن اندازه طول مارکر، با متر از وسط فاروئر آخری (۵) اندازه طول مارکر را مشخص نموده و با میله یک خط بر روی زمین ایجاد نمائید. مارکر را باز نموده و تا جایی که علامت زده‌اید، طول مارکر را تنظیم کنید. برای مارکر سمت مخالف به همین نحو تنظیم لازم را انجام دهید.

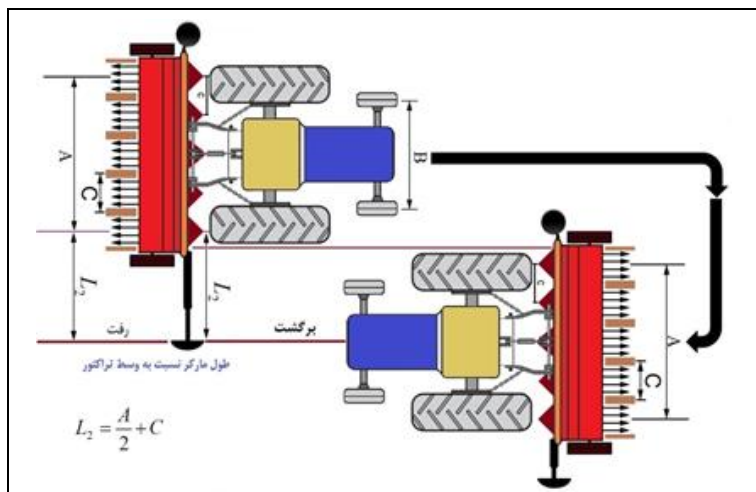
توجه شود: بعد از تنظیم طول مارکر، زمانی که دور دوم (برگشت) را شروع می‌نمائید، وسط چرخ جلو سمت کاشت را بر روی خط یا شیار ایجاد شده توسط مارکر قرار داده و چند متری تراکتور را به سمت جلو حرکت دهید، تراکتور را متوقف نموده و محل قرارگیری فاروئر را مشاهده نمائید. با توجه به شکل ۲۲، در صورتی که فاروئر آخری (۵) در کنار خودش قرار گرفته باشد، تنظیم طول مارکر صحیح می‌باشد.

ب) تنظیم طول مارکر نسبت به وسط تراکتور:

$$L_2 = \frac{A}{2} + C \quad (۶)$$

که در آن:

L_2 = طول مارکر نسبت به وسط تراکتور (سانتیمتر) (شکل ۲۳)



شکل ۲۳- اندازه‌گیری‌های لازم برای تعیین طول مارکر نسبت به وسط تراکتور

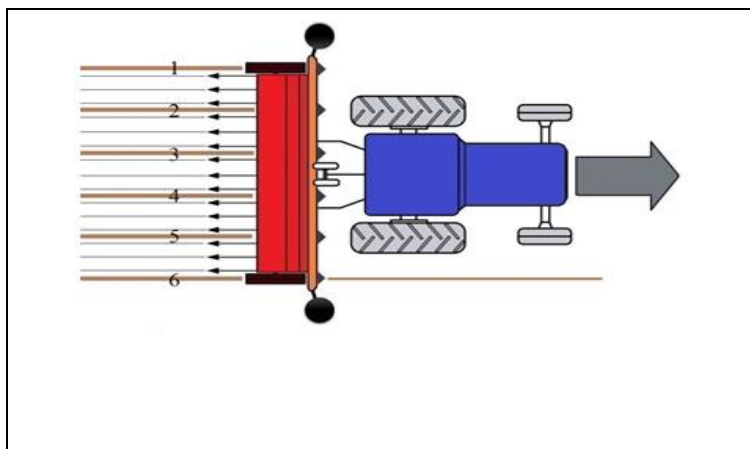
تنظیم طول مارکر خطی کارها بدون استفاده از فرمول

الف) تنظیم طول مارکر خطی کارهای کاشت بذر بر روی پشته

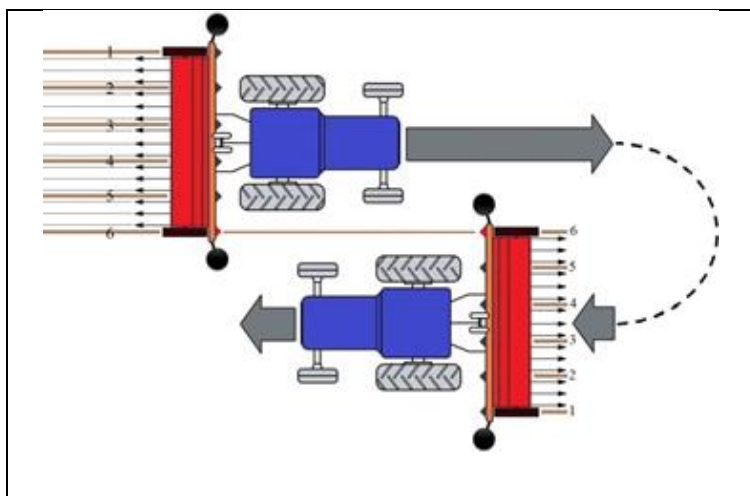
برای تنظیم طول مارکر بدون استفاده از فرمول، مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- ۱- ماشین خطی کار را به تراکتور متصل نموده و در شرایطی که داخل مخزن بذر نیست و یا دریچه بین مخزن بذر و موزع را بسته‌اید، ماشین را در مزرعه بر روی زمین گذاشته و در مسیر مستقیم حدود ۵ متر به سمت جلو حرکت نمائید (مسیر رفت)، به صورتی که همه‌ی فاروئرها، فارو ایجاد نمایند (شکل ۲۴).
- ۲- در حین حرکت، خطی کار را بوسیله سیستم هیدرولیک بلند نموده و دور بزنید، در دور دوم (برگشت) خطی کار را طوری بر روی زمین قرار دهید که فاروئر شماره ۶ دوباره دقیقاً در جای خودش (مسیر رفت) قرار بگیرد (شکل ۲۵). سپس چند متر به جلو حرکت نموده، تراکتور را متوقف کنید و در روی زمین نسبت به هریک از نقاط

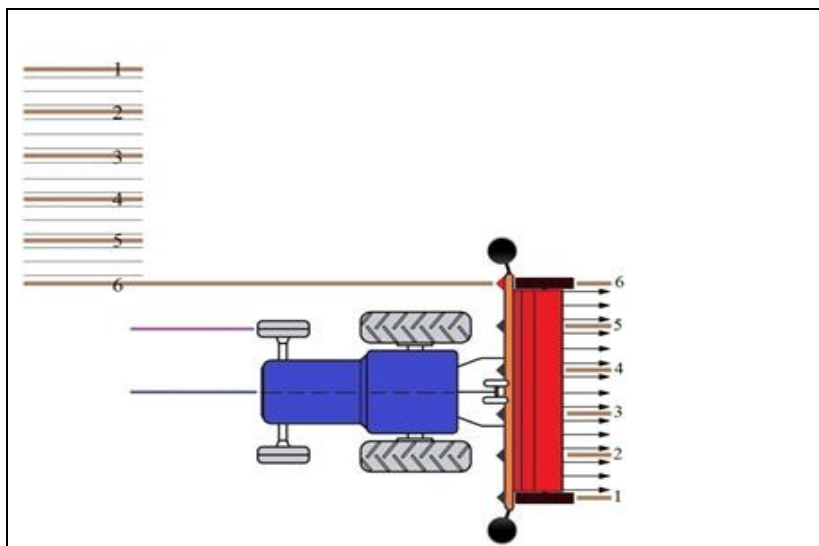
تراکتور (چرخ جلو سمت کاشت و وسط تراکتور) که برای تنظیم طول مارکر لازم است، علامت گذاشته یا شیار باریکی ایجاد نمائید (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- ایجاد شیارهای (فارو) اولیه در دور اول (مسیر رفت)

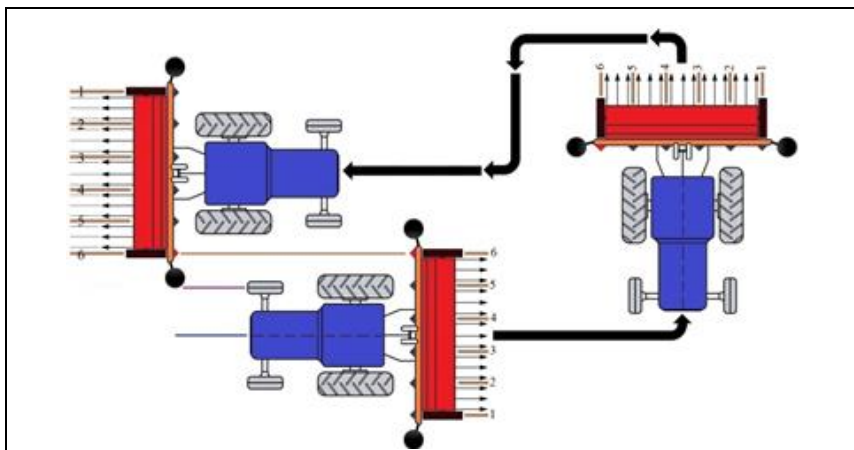


کل ۲۵- ایجاد شیارهای دور برگشت با استقرار فاروئر شماره ۶ در مسیر قبلی خودش در دور اول

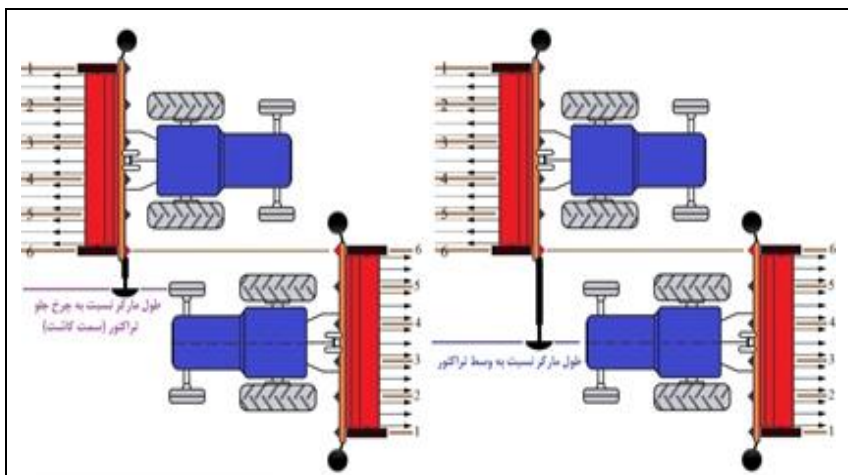


شکل ۲۶- علامت‌گذاری محل وسط تراکتور و مرکز چرخ جلو تراکتور سمت کاشت

- ۳- خطی کار را با استفاده از سیستم هیدرولیک از روی زمین بلند نموده و دوباره به ابتدای نقطه شروع در دور رفت برگردید و خطی کار را به گونه‌ایی بر روی زمین قرار دهید که هر فاروئر دقیقاً در جای خودش قرار بگیرد (شکل ۲۷).
- ۴- مارکر را باز نموده و طول آن را نسبت به جایی که مد نظر می‌باشد (چرخ جلو سمت کاشت یا وسط تراکتور)، افزایش دهید تا بشقاب یا بیلچه علامت‌گذار مارکر بر روی شیار یا علامتی که در مرحله ۲ (شکل ۲۶) ایجاد کرده بودید قرار گیرد. در نهایت پیچ تنظیم را سفت نموده و مارکر را بر روی خطی کار بلند نمائید (شکل ۲۸).
- ۵- برای تنظیم مارکر سمت مخالف دقیقاً مراحل ذکر شده را انجام دهید.



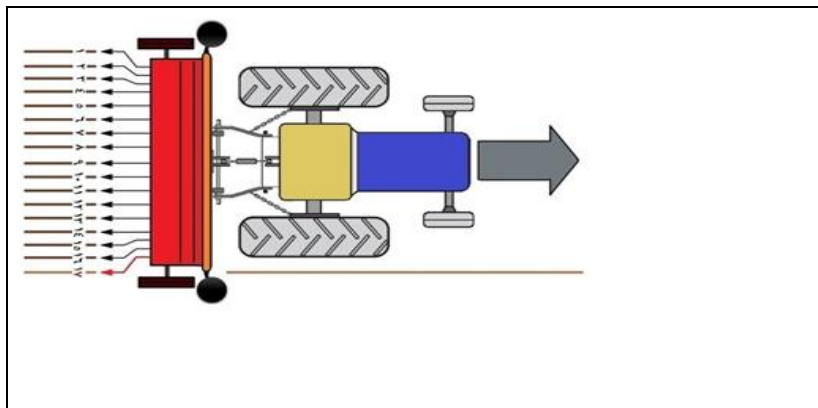
شکل ۲۷- برگشت تراکتور به نقطه شروع و استقرار دوباره فاروئرها در شیارهای ایجاد شده در دور اول



شکل ۲۸- تنظیم طول مارکر نسبت به جایی که مد نظر است

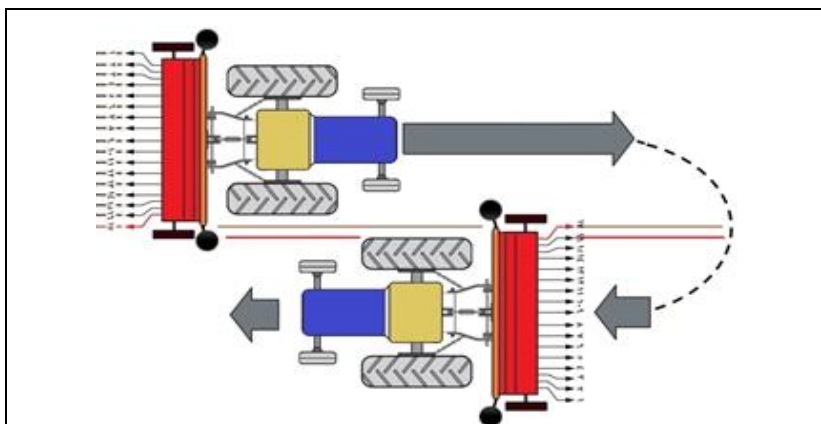
ب) تنظیم طول مارکر خطی کارهای کاشت بذر بر روی زمین مسطح
برای تنظیم طول مارکر بدون استفاده از فرمول، مراحل زیر را به ترتیب انجام می‌دهیم:

۱- ماشین خطی کار را به تراکتور متصل نموده و در شرایطی که داخل مخزن بذر نیست و یا دریچه بین مخزن بذر و موزع را بسته‌اید، ماشین را در مزرعه بر روی زمین گذاشته و در مسیر مستقیم حدود ۵ متر به سمت جلو حرکت نمائید (مسیر رفت)، به صورتی که همه‌ی شیاربازکن‌ها، شیاری ایجاد نمایند (شکل ۲۹).

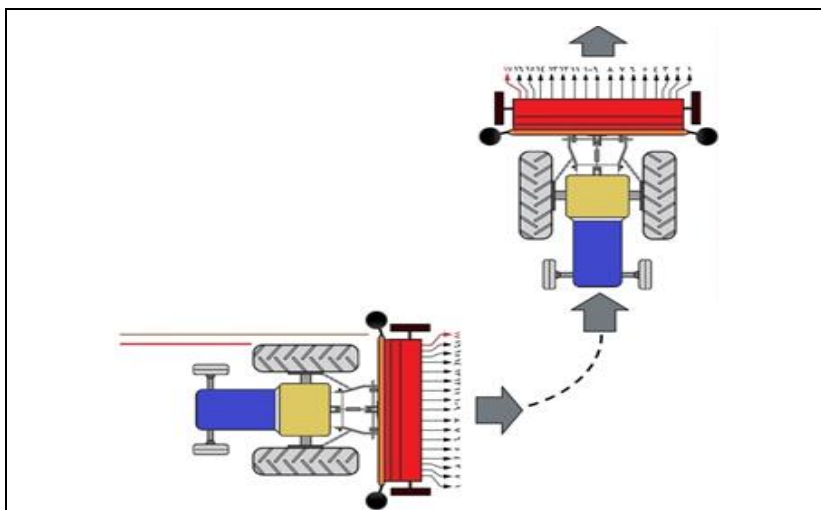


شکل ۲۹- ایجاد شیار اولیه در دور اول (مسیر رفت)

۲- در حین حرکت، خطی کار را بوسیله سیستم هیدرولیک بلند نموده و دور بزنید، در دور دوم (برگشت) خطی کار را طوری بر روی زمین قرار دهید که شیاربازکن شماره ۱۷ دوباره دقیقاً در جای خودش (مسیر رفت) قرار بگیرد. سپس چند متر به جلو حرکت کرده و در راستای حرکت شیاربازکن شماره ۱۶ شیاری ایجاد نمائید (شکل ۳۰). خطی کار را با سیستم هیدرولیک تراکتور از روی زمین بلند نموده و به سمت عقب حرکت نمائید (شکل ۳۱).

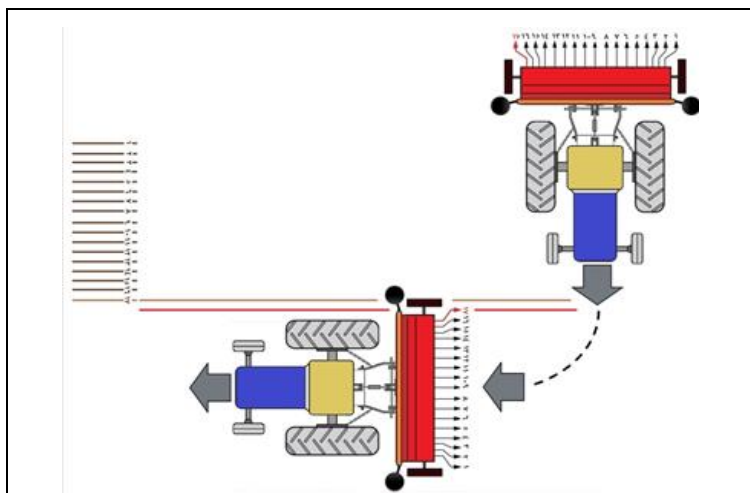


شکل ۳۰- ایجاد شیارهای دور برگشت با استقرار شیاربازکن شماره ۱۷ در مسیر قبلی خودش در دور اول



شکل ۳۱- حرکت به سمت عقب

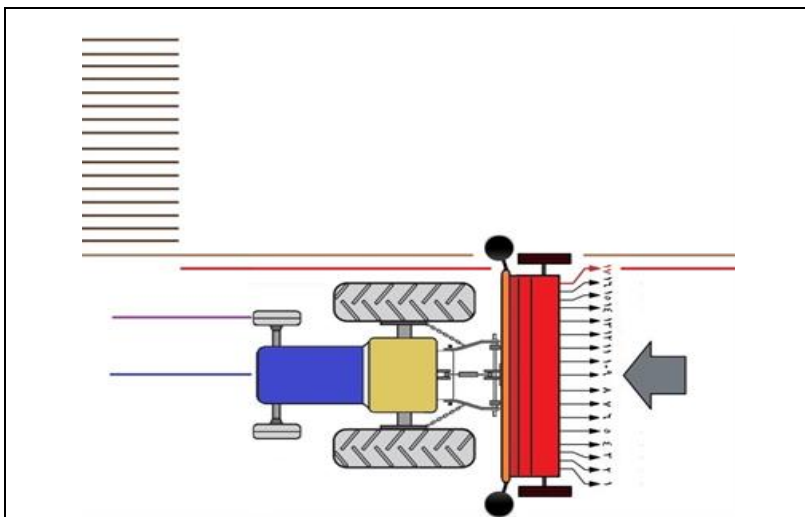
۳- تراکتور را نگه داشته، به سمت دور دوم (برگشت) طوری حرکت نمائید که شیار بازکن شماره ۱۷ بر روی شیار ایجاد شده توسط شیاربازکن شماره ۱۶ قرار بگیرد (شکل ۳۲).



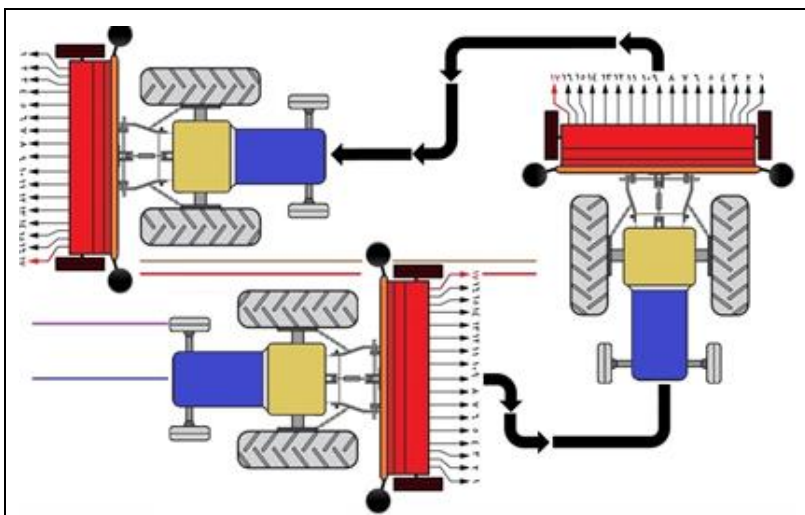
شکل ۳۲- حرکت مجدد تراکتور به نقطه شروع دور دوم و استقرار شیار بازکن شماره ۱۷ در روی شیار ایجاد شده توسط شیاربازکن شماره ۱۶

۴- سپس چند متر به جلو حرکت کرده و تراکتور را متوقف نمائید و در روی زمین نسبت به هریک از نقاط تراکتور (چرخ جلو سمت کاشت و وسط تراکتور) که برای تنظیم طول مارکر لازم است، بر روی زمین علامت گذاشته یا شیار باریکی ایجاد نمائید (شکل ۳۳).

۵- خطی کار را با استفاده از سیستم هیدرولیک از روی زمین بلند نموده و دوباره به ابتدای نقطه شروع در دور رفت بر گردید و خطی کار را به گونه‌ای بر روی زمین قرار دهید که هر شیار بازکن دقیقاً در جای خودش قرار بگیرد (شکل ۳۴).

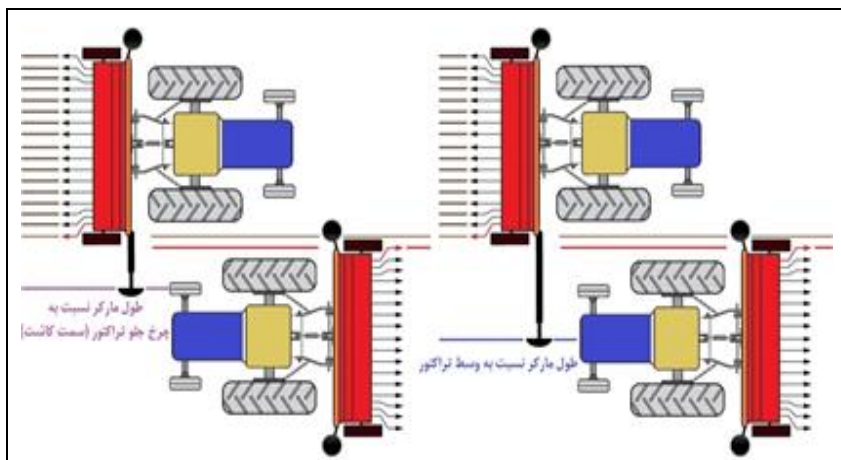


شکل ۳۳- علامت گذاری محل وسط تراکتور و مرکز هر دو چرخ جلو تراکتور



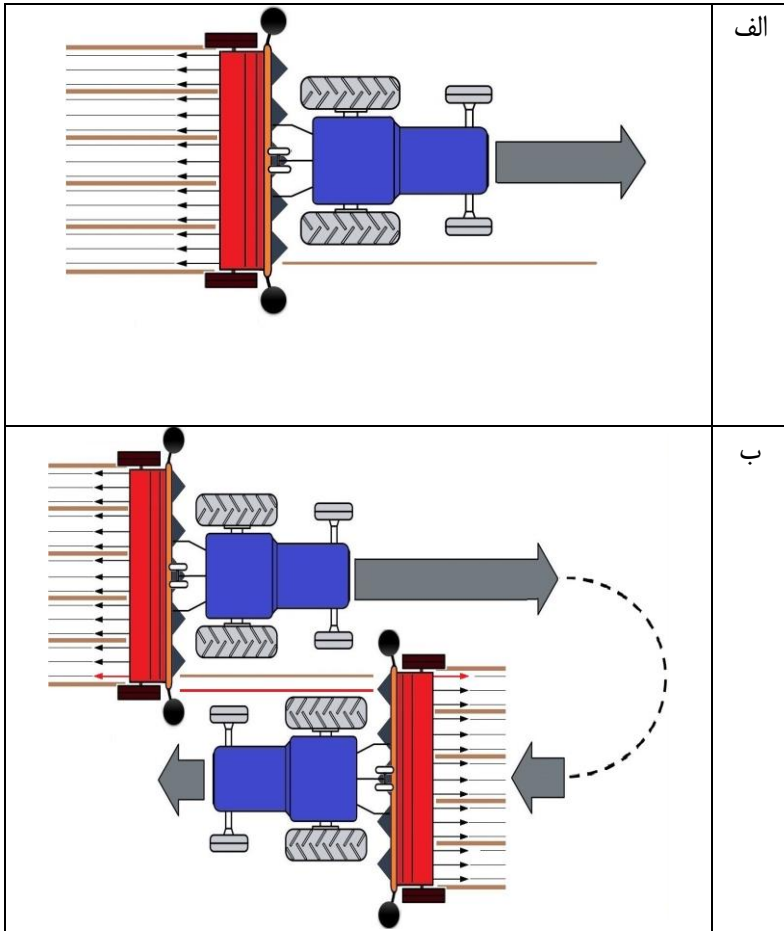
شکل ۳۴- برگشت تراکتور به نقطه شروع و استقرار دوباره شیاربازکن‌ها در شیارهای ایجاد شده در دور اول

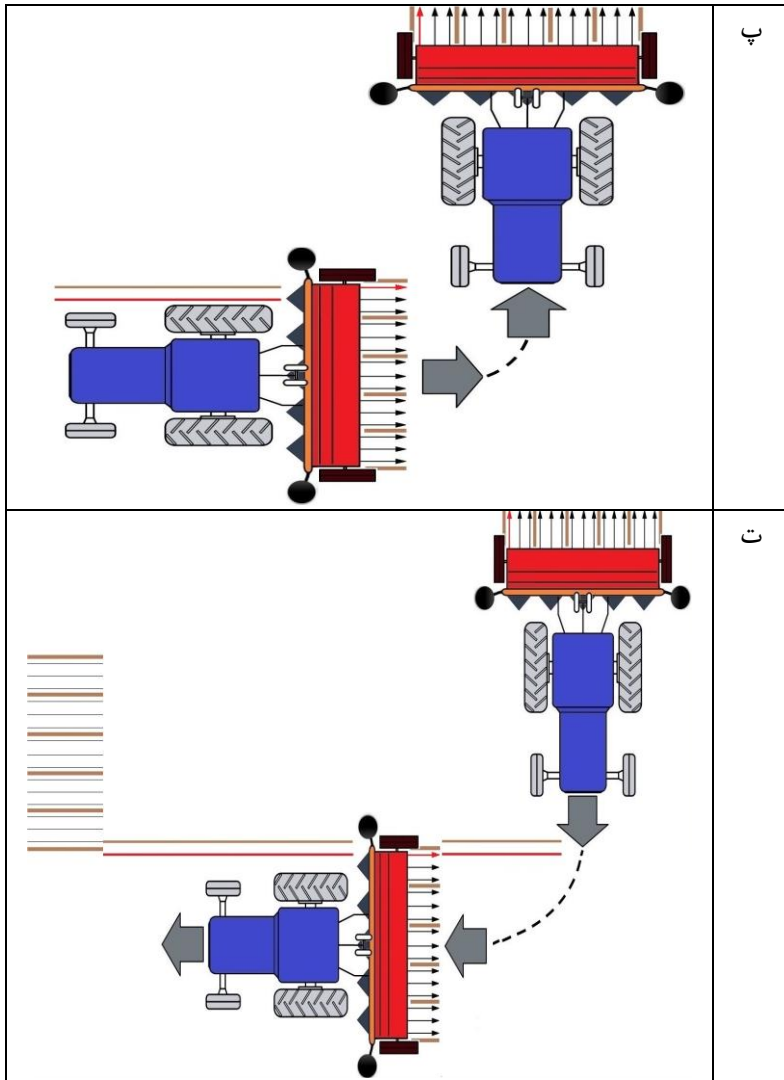
- ۶- مارکر را باز نموده و طول آن را نسبت به جایی که مد نظر می‌باشد (چرخ جلو سمت کاشت یا وسط تراکتور)، افزایش دهید تا بشقاب یا بیلچه علامت‌گذار مارکر بر روی شیار یا علامتی که در مرحله ۳ (شکل ۳۳) ایجاد کرده بودید قرار گیرد. در نهایت پیچ تنظیم را سفت نموده و مارکر را بر روی خطی کار بلند نمایید (شکل ۳۵).
- ۷- برای تنظیم مارکر سمت مخالف دقیقاً مراحل ذکر گردیده را انجام دهید.

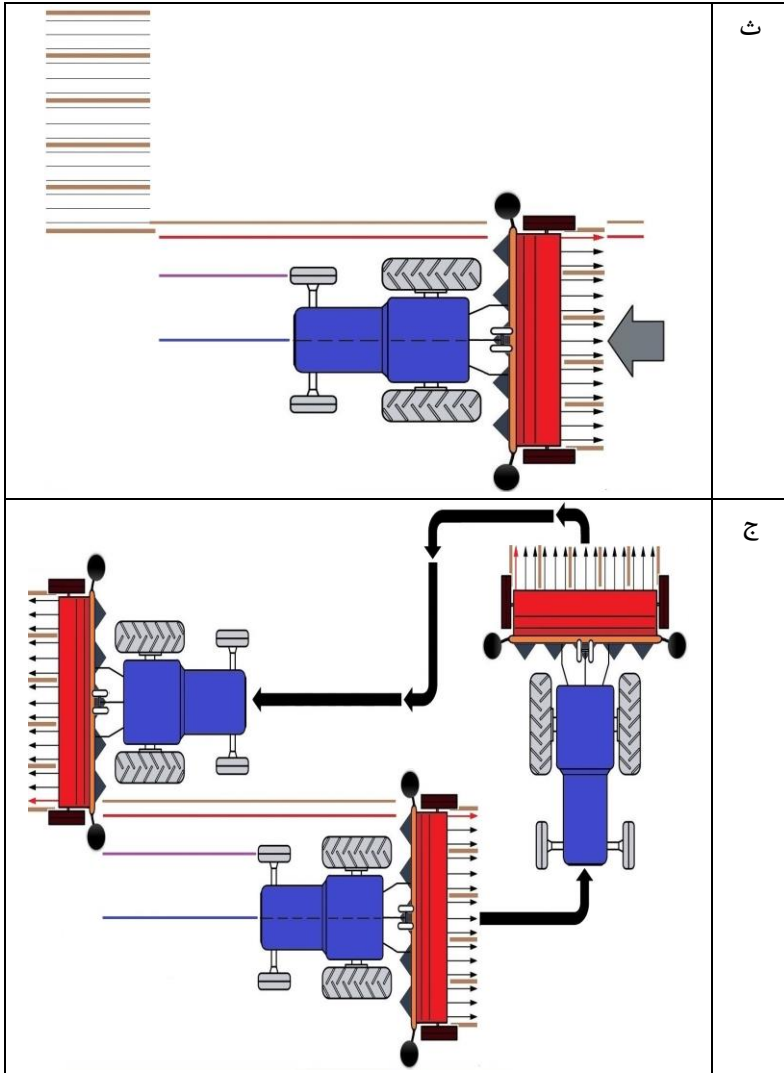


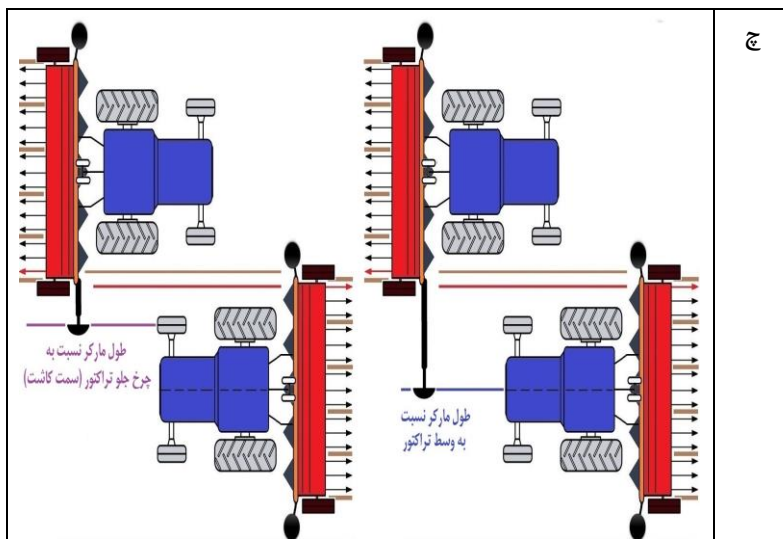
شکل ۳۵- تنظیم طول مارکر نسبت به جایی که مد نظر است

- پ) تنظیم طول مارکر خطی کارهای کاشت بذر در کف شیار
- جهت تنظیم طول مارکر در خطی کارهای کاشت بذر در کف شیار، دقیقاً مراحل ذکر شده در تنظیم طول مارکر برای خطی کار کاشت بذر روی زمین مسطح را انجام دهید. مراحل انجام کار در شکل ۳۶- الف تا ۳۶- چ، به ترتیب نشان داده شده است.









شکل ۳۶- مراحل تنظیم مارکر در خطی کارهای کاشت بذر در کف شیار

منابع

۱. یوسفی، ر. ۱۳۸۶. ماشین‌های کاشت. انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دانش بهبه. ۲۶۶ صفحه
۲. یوسفی، ر. ۱۳۹۷. شناخت و کاربری ماشین‌های کشت مستقیم (بی خاک ورزی) کشاورزی حفاظتی. انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی و مهارتی جهاد کشاورزی. ۱۱۹ صفحه