



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

## نحوه واسنجی (کالیبراسیون) کارنده های غلات، حبوبات و محصولات وجینی



مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۱۳۹۹



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





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

## نحوه واسنجی (کالیبراسیون) کارنده های غلات، حبوبات و محصولات وجینی

سرشناسه عنوان و نام پدیدآور	: هدایتی پور، ابوالفضل، ۱۳۵۱- : نحوه واسنجی (کالیبراسیون) کارنده‌های غلات، حبوبات و محصولات وجینی/نویسنده ابوالفضل هدایتی پور؛ ویراستاران ترویجی سعیده اجاقی، نصیبه پورفاتح؛ تهیه شده در مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی
مشخصات ظاهری	: ۳۲ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۶۸۴-۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: ماشین‌های کاشت
موضوع	: Planters (Agricultural machinery)
موضوع	: کالیبراسیون
موضوع	: Calibration
شناسه افزوده	: اجاقی، سعیده، ۱۳۷۱-، ویراستار
شناسه افزوده	: پورفاتح، نصیبه، ۱۳۶۶-، (پژوهشگر)، ویراستار
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: S۶۸۷
رده بندی دیویی	: ۶۳۱/۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۲۰۸۱۱۷

ISBN: 978-964-520-684-8

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۶۸۴-۸



نشر آموزش کشاورزی

**عنوان:** نحوه واسنجی (کالیبراسیون) کارنده‌های غلات، حبوبات و محصولات وجینی

**نویسنده:** ابوالفضل هدایتی پور

**مدیر داخلی:** شیوا پارسانیک

**ویراستاران ترویجی:** سعیده اجاقی، نصیبه پورفاتح

**ویراستار ادبی:** سمیرا میرنظامی

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

**ناشر:** نشر آموزش کشاورزی

**صفحه آرا:** سبا سادات کرمانی پوربقایی

**نمونه خوان:** حمیدرضا خاوری

**شمارگان:** ۱۰۰۰ جلد

**نوبت چاپ:** اول، ۱۳۹۹

**قیمت:** رایگان

**مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.**

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۷۷۹۸ به تاریخ ۹۹/۰۴/۱۵ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

## مخاطبان

♦ زارعان، کارشناسان، مروجان پهنه های تولیدی .

## اهداف آموزشی

♦ شما پس از مطالعه این نشریه با روش واسنجی بذرکارهای کشت غلات و ریزدانه ها و حبوبات و همچنین با روش واسنجی ردیف کارها با فواصل مختلف بین پشته و آرایش یک و دو ردیف روی پشته آشنا خواهید شد.





## فهرست

صفحه

عنوان

---

۹.....	مقدمه
۱۰.....	چرا عملیات واسنجی لازم است؟
۱۱.....	تفاوت خطی کار (بذرکار) و ردیف کار
۱۲.....	تقسیم بندی بذرکارها بر اساس منبع اخذ نیرو برای چرخش موزع
۱۲.....	بذرکارهای چرخ گرد
۱۳.....	بذرکارهای محورگرد
۱۴.....	روش های واسنجی بذرکار
۱۴.....	روش کارگاهی
۲۰.....	روش مزرعهای
۲۲.....	روش واسنجی بذرکار دیم
۲۲.....	واسنجی کارنده دیم به روش مزرعهای
۲۴.....	واسنجی کارنده دیم به روش کارگاهی
۲۵.....	روش واسنجی ردیف کارها
۲۶.....	واسنجی ردیف کار با فاصله ۷۵ سانتی متر بین پشته ها و با آرایش یک ردیف بر روی پشته
۲۷.....	واسنجی ردیف کار با فاصله ۷۵ سانتی متر بین پشته ها و با آرایش دو ردیف بر روی پشته
۲۸.....	واسنجی ردیف کار با فاصله ۶۰ سانتی متر بین پشته ها و با آرایش یک ردیف بر روی پشته
۲۹.....	واسنجی ردیف کار با فاصله ۶۰ سانتی متر بین پشته ها و با آرایش دو ردیف بر روی پشته
۳۰.....	نکات مهم در خصوص واسنجی (کالیبراسیون)

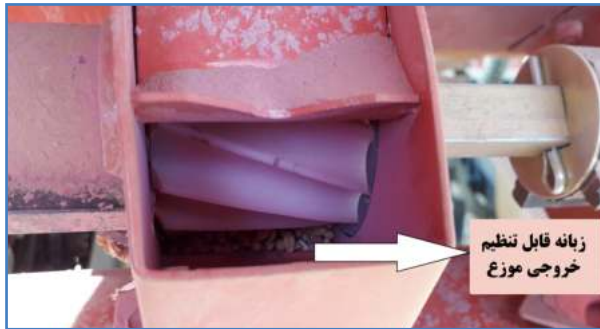


## مقدمه

هدف از نگارش این نشریه، آشنایی کشاورزان با روش‌های واسنجی یا کالیبراسیون ماشین‌های متداول کاشت غلات، محصولات ریزدانه و حبوبات و همچنین ردیف‌کارهای مکانیکی و پنوماتیکی است. یکی از جنبه‌های مهم در مدیریت مکانیزاسیون ماشین‌های کاشت، تنظیم مقدار بذر در هر هکتار است. انجام صحیح واسنجی بر روی عملکرد دانه تأثیرگذار است. با انجام یک عملیات واسنجی ساده می‌توان از مصرف زیاد بذر جلوگیری به عمل آورد. روش واسنجی خطی کارها برای دستگاه کشت گندم، حبوبات و ریزدانه‌ها و همچنین ردیف‌کارها، برای کشت گیاهان وجینی شامل ذرت، پنبه و آفتاب‌گردان در منابع مختلفی به صورت مجزا و پراکنده آورده شده است. یکی از تفاوت‌های این نشریه با نشریه‌های نگاشته شده در این زمینه، ساده‌سازی تناسب‌های ریاضی و محاسبات مربوطه است. همچنین تشریح روش‌های واسنجی انواع خطی کارها و ردیف‌کارها در یک نوشتار، از دیگر ویژگی‌های شاخص این نشریه است. کشاورزان و گاهی مروجان گرامی، با تغییر آرایش کشت در کشت ردیفی به صورت آرایش یک یا دو ردیف روی پشته یا تغییر فاصله بین ردیف‌ها، در واسنجی دستگاه دچار مشکل می‌شوند. در این نشریه با بیان فرمول‌های ساده و کاربردی و همچنین مثال‌های متعدد، این مشکل برطرف شده است.

## چرا عملیات واسنجی لازم است؟

دستورالعمل واسنجی مندرج در دفترچه راهنما بر اساس خصوصیات فیزیکی یک رقم خاص تهیه شده است و قابل توصیه برای ارقام دیگر نیست. با توجه به اینکه اندازه ابعاد فیزیکی ارقام غلات و ریزدانه‌ها متفاوت است، مقدار پرشدگی شیارهای موزع و در نتیجه میزان خروجی موزع در ارقام مختلف کمی متفاوت است. این تفاوت کم، در سطح وسیع چشم‌گیر است که در نتیجه ممکن است تراکم بذر مدنظر حاصل نشود. به عبارتی اگر بذرهای درشت‌تر باشند، تعداد کم‌تری بذر توسط موزع ریخته می‌شود و در بذرهای ریز عکس این اتفاق می‌افتد. دو نوع موزع ریزدانه و موزع غلات وجود دارد (شکل ۱). از طرف دیگر، مستهلک شدن چرخ‌دندانه‌ها در طول زمان، باعث به وجود آمدن خطا در واسنجی دستگاه می‌شود. از این رو قبل از کشت هر رقم، دستگاه بذرکار می‌بایستی واسنجی شود.



شکل ۱- موزع مخصوص غلات (بالا) و موزع مخصوص ریزدانه (پایین)

## تفاوت خطی کار (بذر کار) و ردیف کار

ابتدا لازم است قبل از وارد شدن به بحث روش‌های واسنجی کارنده‌ها، تفاوت بین خطی کار و ردیف کار توضیح داده شود. معمولاً اصطلاح «بذر کار» برای هر نوع ماشین کاشت مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال کارنده‌ها به دو نوع «خطی کار» و «ردیف کار» تقسیم‌بندی می‌شوند. ممکن است کپه کارها نیز جزو تقسیم‌بندی قرار گیرد، ولی در این نشریه درباره آن‌ها بحث نمی‌شود.

**خطی کار:** در ماشین خطی کار، بذور از طریق موزع‌های شیاردار به صورت نامنظم داخل بستر بذر قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر فاصله بین بذرهای یکسان نیست. بذرها از طریق موزع‌ها به صورت حجمی و توده‌ای در داخل بستر بذر قرار داده می‌شوند. فاصله عرضی مابین خطوط کاشت قابل تنظیم است، اما فاصله طولی بذور بر روی یک خط قابل تنظیم نیست. برای کاشت غلات (به جز ذرت)، حبوبات و ریزدانه‌ها از این نوع دستگاه‌ها استفاده می‌شود. چون کشاورزان با اصطلاح بذر کار آشنایی بیش تری دارند، در این نشریه به جای خطی کار، از این اصطلاح استفاده می‌شود. یکی از خصوصیات هر بذر کار خوب این است که قابلیت کشت انواع غلات و ریزدانه‌ها را داشته باشد. همچنین ویژگی مهم دیگر این است که امکان نصب فاروئر بر روی آن وجود داشته باشد، به نحوی که اجرای روش کشت روی پشته با سهولت انجام شود. بنابراین به کشاورزان توصیه می‌شود دستگاهی خریداری کنند که قابلیت کشت هر دو روش کشت مسطح و کشت بر روی پشته را داشته باشد.

**ردیف کار:** از دستگاه ردیف کار برای کشت گیاهان وجینی، همچون ذرت، چغندر قند، آفتاب گردان و پنبه استفاده می‌شود. متأسفانه از این دستگاه در کشت حبوبات کم‌تر استفاده می‌شود، ولی توصیه می‌شود به منظور کاهش مصرف بذر، کشت لوبیا و نخود با این دستگاه انجام شود. در این روش کشت، اجرای عملیات

داشت، شامل ریشه‌کنی علف‌های هرز، کوددهی، سله شکنی و همچنین خاک‌دهی پای بوته به راحتی امکان‌پذیر است.

## تقسیم‌بندی بذر کارها بر اساس منبع اخذ نیرو برای چرخش موزع

### بذر کارهای چرخ‌گرد

در این نوع خطی‌کار، نیروی لازم برای چرخش موزع از طریق چرخ بذرکار تأمین می‌شود. بدین نحو که با چرخش چرخ به سمت جلو، نیرو از طریق زنجیر و چرخ دنده به محوری که موزع‌ها بر روی آن قرار دارند، منتقل می‌شود و باعث چرخش موزع‌ها (وسایل کنترل ریزش بذر) می‌شود (شکل ۲). چرخش موزع‌ها نیز در نهایت باعث ریزش بذر می‌شود. تنظیم سرعت چرخش موزع که تغییر در مقدار ریزش بذر را به دنبال دارد، از طریق جعبه دنده دستگاه انجام می‌شود. تقریباً بیش تر بذر کارهای موجود در دنیا و همچنین در ایران از این نوع بذرکار هستند. گاهی اوقات، شرایط فیزیکی مزرعه از نظر پستی و بلندی طوری است که ممکن است برای مدتی کوتاه، چرخ با زمین درگیر نباشد و در نتیجه هیچ بذری بر روی زمین ریخته نشود. یا در شرایطی ممکن است چرخ محرک با یک کلوخ یا یک قطعه سنگ بزرگ برخورد کند و برای مدت کوتاهی با پرش دستگاه به سمت بالا و چرخش بیش تر چرخ، تماس چرخ با زمین قطع شود. در نتیجه، تعداد دور چرخ در یک فاصله زمانی کم، افزایش می‌یابد و لذا بذر خیلی زیادی بر روی زمین ریخته می‌شود. بنابراین یکی از معایب این نوع دستگاه‌ها این است که میزان چرخش چرخ و در نتیجه مقدار ریزش بذر تا حدودی بستگی به شرایط فیزیکی زمین دارد.



شکل ۲- خطی کار چرخ‌گرد

### بذر کارهای محور گرد

در این نوع بذرکار، نیروی لازم برای چرخش محور موزع از طریق محور توان‌دهی تراکتور انجام می‌گیرد. بنابراین در این نوع بذرکار از چرخ‌محرك استفاده نمی‌شود و از چرخ‌ها صرفاً برای تنظیم عمق کشت استفاده می‌شود. معایبی که در قسمت قبل راجع به بذرکارهای معمولی یا همان چرخ‌گرد ذکر شد، در این نوع بذرکار وجود ندارد و دلیل آن عدم وابستگی مقدار ریزش بذر به پستی و بلندی‌های زمین است. در صورت استفاده از این دستگاه، محور توان‌دهی تراکتور در حالت چرخ‌گرد قرار داده می‌شود. در این حالت مقدار ریزش بذر متناسب با سرعت تراکتور تغییر می‌کند. یعنی اگر سرعت تراکتور افزایش یابد، مقدار ریزش بذر بیش تر می‌شود و برعکس. نمونه‌ای از این نوع دستگاه در شکل ۳ نشان داده شده است. در این نوع دستگاه نیز، دو روش کشت روی پشته و مسطح را می‌توان اجرا کرد. از معایب این دستگاه این است که ممکن است قابلیت کار با هر تراکتوری را نداشته باشد. همچنین پیچیدگی دستگاه در مقایسه با چرخ‌گرد بیش تر است و اتصال آن به تراکتور به زمان بیش تری نیاز دارد.



شکل ۳- خطی کار محور گرد: قابلیت کشت در شرایط آبی و دیم

## روش‌های واسنجی بذر کار

بذرکارهای چرخ‌گرد به دو روش کارگاهی و مزرعه‌ای واسنجی می‌شوند. با توجه به اینکه واسنجی به روش مزرعه‌ای در شرایط واقعی مزرعه انجام می‌شود، به کشاورزان عزیز توصیه می‌شود از این روش استفاده کنند. با این حال روش انجام هر دو روش به شرح زیر است.

### روش کارگاهی

در مرحله اول می‌بایست از بازبودن دریچه‌های ورود بذر به داخل موزع و لوله‌های سقوط و همچنین از میزان باد لاستیک و سالم بودن آن‌ها اطمینان حاصل کرد. دستگاه به وسیله اهرم هیدرولیک تراکتور بالا برده می‌شود. واسنجی به این روش در یک جای ثابت انجام می‌گیرد. به صورت مشاهده‌ای اهرم جعبه دنده را بر روی درجه‌ای قرار می‌دهیم که انتظار داریم آن مقدار بذر ریخته شود (شکل ۴).





شکل ۴- اهرم تنظیم بذر در دو نوع بذرکار

معمولاً راهنمای اهرم تنظیم با توجه به مقدار بذر در هر هکتار، توسط جداولی از طرف سازنده ارائه شده است. همچنین میزان بازبودن زبانه خروجی موزع می بایست تنظیم شود (شکل ۵). برای بذور دانه ریز، دهانه دریچه خروجی موزع می بایست بر روی کم ترین مقدار باشد. برای گندم و جو میزان بازشدگی

دریچه خروجی موزع در حد متوسط و برای محصولات دانه درشت، بازشدگی دریچه خروجی می‌بایست حداکثر باشد. معمولاً این تنظیمات بر روی دستگاه حک شده است. به دلیل اینکه این دریچه یا زبانه در قسمت خروجی موزع قرار دارد، ممکن است نتوان با چشم آن را دید؛ ولی با جابه جایی اهرم‌های نشان داده شده در شکل ۵ می‌توان حرکت آن را مشاهده کرد.



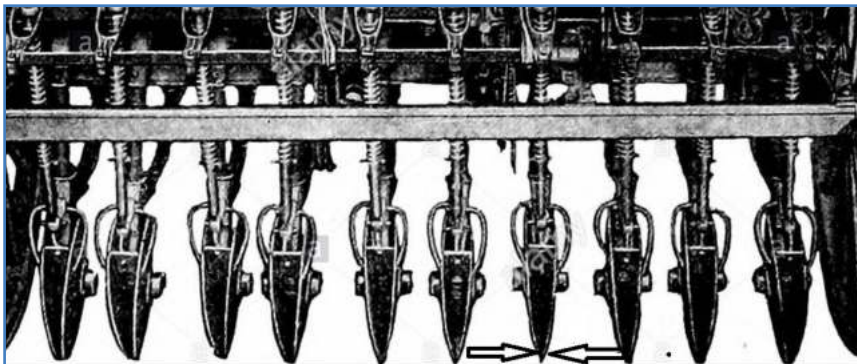
شکل ۵- اهرم تنظیم میزان بازبودن دریچه خروجی موزع در دو نوع بذرکار

ابتدا محیط چرخ را اندازه‌گیری می‌کنیم. این کار را می‌توان با استفاده از نوارهای فلزی یا پلاستیکی انجام داد (شکل ۶).

عرض ماشین را اندازه‌گیری می‌کنیم. برای اندازه‌گیری عرض ماشین کافی است تعداد واحدهای کارنده را در فاصله بین دو کارنده ضرب کنیم (شکل ۷). روش دیگر این است که با استفاده از یک متر فلزی، فاصله شیاربازکن اولی و انتهایی را اندازه گرفت و مقدار به‌دست آمده را با فاصله بین دو شیاربازکن جمع کرد.



شکل ۶- اندازه‌گیری محیط یا درو چرخ بذرکار



شکل ۷- با ضرب کردن فاصله بین دو واحد بذرکار، عرض بذرکار به دست می‌آید.

بعد از آن سینی مخصوص واسنجی را در قسمت زیر موزع‌ها قرار می‌دهیم. اگر سینی مخصوص در اختیار نباشد، می‌توان از یک پارچه برزنتی یا یک نایلون ضخیم استفاده کرد (شکل ۸).



شکل ۸- استفاده از پارچه برزنتی یا پلاستیکی در صورت نبود سینی مخصوص واسنجی

با گذاشتن علامت بر روی چرخ محرک، ۲۰ دور چرخ را می‌چرخانیم. سرعت چرخش نه خیلی زیاد و نه خیلی کم باشد. در صورت بالا بودن سرعت چرخش چرخ، زمان کافی برای پرشدن شیارهای موزع وجود ندارد و لذا بذر کم تری ریخته می‌شود. بنابراین سرعت چرخش نایستی خیلی زیاد باشد (شکل ۹).



شکل ۹- چرخش چرخ به تعداد ۲۰ دور

در صورتی که چرخ محرک را ۲۰ دور بچرخانیم، با استفاده از رابطه ۱، می‌توان مقدار بذر ریخته شده داخل سینی یا پارچه برزنتی را محاسبه کرد.

$$\text{مقدار بذر ریخته شده} = \text{مقدار بذر مورد نیاز} \times \text{عرض کار دستگاه} \times \text{برحسب کیلوگرم در هکتار} \times ۲$$

محیط چرخ  
برحسب متر

داخل سینی (برحسب  
متر)

۱۲۵۶۲۰ گرم)

رابطه ۱- محاسبه مقدار بذر ریخته شده در روش کارگاهی

**\* توجه:** تأکید می‌شود این فرمول برای ۲۰ دور چرخ است.

مثال: فرض کنیم می‌خواهیم ۱۸۰ کیلوگرم گندم در هکتار کشت کنیم. اگر عرض دستگاه ۲/۵ متر باشد و محیط چرخ نیز ۲/۵ متر باشد، مقدار بذر ریخته شده داخل سینی مطابق رابطه فوق ۲۲۵۰ گرم خواهد شد (پاسخ ۱).

$$۲ \times ۲/۵ \text{ متر} \times ۱۸۰ \text{ کیلوگرم در هکتار} \times ۲/۵ \text{ متر} = ۲۲۵۰ \text{ گرم}$$

پاسخ ۱- پاسخ به مثال مربوط به رابطه ۱

با توجه به اینکه همه بذرهای کاشته شده سبز نمی‌شوند یا قوه نامیه ممکن است ۱۰۰ درصد نباشد، اگر وزن بذر خروجی ۵ درصد بیش تر از مقدار محاسبه شده باشد، می‌توان گفت دستگاه کالیبره شده است. در مثال فوق اگر وزن بذر خروجی ۱۰۰ گرم بیش تر از مقدار اندازه‌گیری شده باشد، دیگر نیازی به کالیبراسیون مجدد نیست. با این حال ۵ درصد یک معیار استاندارد نیست. به عنوان مثال اگر زمین دارای کلوخه‌های زیاد باشد، ممکن است کشاورز به مقدار محاسبه شده ۱۰ درصد اضافه کند. اگر وزن به دست آمده خیلی بیش تر باشد، می‌بایستی اهرم تنظیم بذر را بر روی عدد کم تری قرار داده و کالیبراسیون را مجدداً انجام داد. در صورتی که مقدار بذر، کم تر از مقدار محاسبه شده باشد، اهرم تنظیم بذر را بر روی درجه بالاتری قرار می‌دهیم و دوباره واسنجی را انجام می‌دهیم. این موضوع برای روش واسنجی مزرعه‌ای نیز مصداق دارد که به منظور جلوگیری از تکرار در قسمت‌های دیگر آورده نشده است.

## روش مزرعه‌ای

همان گونه که ذکر شد با توجه به اینکه در این روش، بذرکار در شرایط واقعی مزرعه کار می‌کند و چرخ عملاً با زمین درگیر می‌شود، به کشاورزان توصیه می‌شود واسنجی هر نوع کارنده، با این روش انجام شود. واسنجی بذرکارهای چرخ‌گرد صرفاً با این روش انجام می‌شود. مراحل انجام واسنجی بذرکار چرخ‌گرد و محورگرد به روش مزرعه‌ای، مشابه و به شرح زیر است.

اطمینان از تنظیمات اولیه که در مورد واسنجی بذر کارهای چرخ‌گرد ذکر شد. در ضمن تنظیمات اولیه در دفترچه راهنمای دستگاه ذکر شده است. با توجه به مقدار بذر در هر هکتار، اهرم تنظیم بذر را بر روی عددی که در دفترچه راهنما قید شده است، قرار می‌دهیم یا اینکه به دلخواه بر روی یک عدد قرار داده می‌شود.

سینی بذر را بر روی دستگاه نصب می‌کنیم. در صورت نبود سینی بذر، یک پارچه برزنتی یا پلاستیکی را که کمی بزرگ‌تر از عرض کار بذرکار باشد، انتخاب می‌کنیم (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- استفاده پارچه کتان یا پلاستیک به منظور کالیبراسیون بذر کار محور گرد

یک مسیر با طول مشخص مثلاً ۲۵ متری را انتخاب می‌کنیم. اگر عرض دستگاه ۲ متر باشد و یک مسیر ۲۵ متری را انتخاب کنیم، در واقع یک مساحت ۵۰ مترمربعی پیموده شده است. اهرم محور توان‌دهی را بر روی حالت چرخ‌گرد قرار داده و با استفاده از رابطه ۲ مقدار بذر (برحسب گرم) به دست خواهد آمد.

$$\frac{\text{مسافت طی شده} \times \text{برحسب متر} \times \text{مقدار بذر مورد نیاز} \times \text{عرض دستگاه} \times \text{برحسب متر}}{10} = \text{بذر ریخته شده} \text{ داخل سینی (گرم)}$$

رابطه ۲- محاسبه مقدار بذر ریخته شده در روش مزرعه‌ای (پویا)

مثال: فرض کنیم عرض دستگاه بذرکار ۲ متر است. کشاورز در نظر دارد ۱۸۰ کیلوگرم جو در هر هکتار کشت کند. بعد از طی یک مسیر ۲۵ متری، بر اساس رابطه فوق مقدار بذر ریخته شده بر روی سینی بذر یا پارچه برزنتی در حدود ۹۰۰ گرم است (پاسخ ۲).

$$\frac{25 \text{ متر (مسافت طی شده)} \times 180 \text{ کیلوگرم در هکتار} \times 2 \text{ متر (عرض دستگاه)}}{10} = 900 \text{ گرم}$$

پاسخ ۲- پاسخ به مثال مربوط به رابطه ۲

## روش واسنجی بذر کار دیم

### واسنجی کارنده دیم به روش مزرعه‌ای

در بذرکارهای مخصوص دیم، نیروی لازم برای چرخش موزع از طریق چرخ‌های فشار تأمین می‌شود (شکل ۱۱).





شکل ۱۱- خطی کار مخصوص دیم (نیروی لازم برای چرخش موزع از طریق چرخ فشار تأمین می‌شود)

نیروی از طریق زنجیر و جعبه دنده به محور موزع انتقال می‌یابد. واسنجی این نوع دستگاه‌ها به روش مزرعه‌ای، مشابه واسنجی کارنده آبی است و به دیم‌کاران پیشنهاد می‌شود از این روش استفاده کنند. مثال زیر روش واسنجی دیم‌کار به روش مزرعه‌ای را بیان می‌کند.

مثال: فرض کنید عرض دستگاه کارنده کشت دیم ۲ متر و ۳۰ سانتی‌متر باشد و کشاورز قصد دارد رقم سرداری به میزان ۹۵ کیلو در هکتار کشت کند. دستگاه یک مسیر ۲۵ متری را طی می‌کند. با استفاده از رابطه ۲ بذری در حدود ۵۵۰ گرم است (روش محاسبه در کادر زیر نشان داده شده است (رابطه و پاسخ ۳)).

۲۵ متر مسافت طی شده	×	۹۵ کیلوگرم گندم دیم در هکتار	×	۲/۳۰ (عرض دستگاه)	بذری ریخته شده داخل
=					سنینی در حدود ۵۵۰ (گرم)
۱۰					

رابطه و پاسخ ۳- پاسخ به مثال مربوط به واسنجی کارنده دیم به روش مزرعه‌ای

## واسنجی کارنده دیم به روش کارگاهی

واسنجی کارنده دیم به روش کارگاهی با روش واسنجی کارنده نوع آبی متفاوت است. همان گونه که گفته شد، بهتر است هر نوع کارنده را به روش مزرعه‌ای واسنجی کرد. با این حال روش اجرای کارگاهی کارنده دیم نیز در اینجا توضیح داده می‌شود. بر روی دستگاه‌های دیم‌کار اهرمی وجود دارد که بر روی جعبه دنده نصب شده است. با توجه به اینکه دستگاه دیم‌کار، نیمه‌کششی است و وزن دستگاه بر روی چرخ‌هاست، چرخاندن چرخ‌های فشار یا همان چرخ محرک، توسط دست امکان‌پذیر نیست. به همین منظور بر روی جعبه دنده دستگاه یک محور نصب شده است که توسط یک دسته یا هندل قابل چرخش است. در ابتدا باید ببینیم به ازای هر دور گردش دسته اهرم، مسافت طی شده چرخ چقدر است. روی چرخ فشار یک علامت می‌گذاریم. از سوی دیگر بر روی بدنه دستگاه جایی که انتهای دسته قرار دارد، یک علامت می‌گذاریم. مسافت طی شده طی یک دور چرخش دسته اهرم را یادداشت می‌کنیم. با استفاده از رابطه ۴، مقدار بذر ریخته شده بر روی سینی بذر محاسبه می‌شود.

$$\text{مسافت طی شده به ازای هر دور هندل} \times \text{عرض دستگاه} \times \text{تعداد دور چرخش هندل} \times \text{مقدار وزن مورد نیاز در هر هکتار} = \text{بذر ریخته شده داخل سینی (گرم)}$$

رابطه ۴- فرمول مربوط به واسنجی بذرکار دیم به روش کارگاهی

**\* توجه:** تا حد امکان، استفاده از این روش توصیه نمی‌شود، مگر اینکه امکان انجام روش مزرعه‌ای وجود نداشته باشد.

## روش واسنجی ردیف‌کارها

با توجه به اینکه در واسنجی ردیف‌کار، عرض ماشین تأثیرگذار نیست، روش واسنجی کارگاهی و مزرعه‌ای خیلی شبیه به هم است. بنابراین در این قسمت تنها روش کارگاهی توضیح داده می‌شود. در روابط نوشته شده در این بخش وقتی بیان می‌شود تعداد بذرهای سقوط کرده در هر دور چرخ، منظور همان روش کارگاهی است که چرخ توسط دست چرخانده می‌شود. در روش مزرعه‌ای دستگاه بر روی زمین کار می‌کند و در این حالت، تعداد بذرهای سقوط کرده بر روی زمین به ازای هر دور چرخ (در حین حرکت) مدنظر است. با این حال روش مزرعه‌ای دقت بیش تری دارد.

روش واسنجی ردیف‌کارهای پنوماتیک و مکانیکی مشابه است. نوع پنوماتیکی آن در بین کشاورزان بیش تر رایج است (شکل ۱۲). در کشت ردیفی، تراکم را معمولاً برحسب تعداد بوته در هر هکتار بیان می‌کنند. مثلاً برای ذرت ۹۰,۰۰۰ تا ۱۱۰,۰۰۰ بوته در هکتار توصیه می‌شود. گاهی نیز بر اساس فاصله بذر طولی بیان می‌شود. در کشت ردیفی بین دو پشته معمولاً ۶۰ تا ۷۵ سانتی متر است. روش کشت معمولاً به صورت ۲ ردیف بر روی پشته یا یک ردیف بر روی پشته است، که روش کالیبراسیون برای هر نوع الگوی کشت توضیح داده می‌شود. نکته اینکه در اینجا روش کارگاهی توضیح داده شده است.



شکل ۱۲- ردیف‌کار برای کشت ذرت، لوبیا و...

## واسنجی ردیف‌کار با فاصله ۷۵ سانتی‌متر بین پشته‌ها و با آرایش یک ردیف بر روی پشته

ابتدا محیط چرخ ردیف‌کار را مطابق آنچه گفته شد، اندازه‌گیری می‌کنیم. دور فن باید در حدی باشد که قابلیت نگهداشت بذر بر روی حفره‌های صفحه موزع را داشته باشد. با توجه به نوع بذر و رقم، مقدار تراکم بذر را با توجه به توصیه‌های کارشناسان مشخص می‌کنیم. از طریق رابطه ۵، تعداد بذرهای ریخته شده در هر دور چرخ ردیف‌کار محاسبه می‌شود.

$$\text{محیط چرخ بر حسب متر} \times \text{تعداد بذر توصیه شده در هر هکتار، مثلاً تراکم } 90,000 \text{ تعداد بذر سقوط کرده به ازای هر دور چرخ} = \frac{\quad}{13333}$$

رابطه ۵- فرمول محاسبه تعداد بذر سقوط کرده در هر دور چرخ ردیف‌کار با فاصله ۷۵ سانتی‌متر بین پشته‌ها و یک ردیف روی پشته

مثال: فرض می‌کنیم کشاورزی بخواهد ۹۰,۰۰۰ بوته در هر هکتار با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و با آرایش یک ردیف روی پشته کشت کند و محیط یا دور چرخ ۲ متر یا ۲۰۰ سانتی‌متر باشد. در این صورت مطابق رابطه بالا تعداد بذر سقوط کرده به ازای هر دور چرخ،  $13/5$  یا تقریباً ۱۴ عدد می‌شود (روش محاسبه مطابق رابطه ۵ به صورت زیر است (پاسخ ۵)).

$$\text{محیط چرخ (۲ متر)} \times \text{تراکم } 90,000 \text{ حدود } 14 \text{ عدد به ازای هر دور چرخ} = \frac{\quad}{13333}$$

پاسخ ۵- پاسخ به مثال مربوط به رابطه ۴

در صورتی که این تعداد بذر حاصل نشود، با تغییر چرخ دنده می‌توان تراکم مدنظر را به دست آورد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- با جابه‌جا کردن چرخ دنده‌ها می‌توان تراکم دلخواه را به دست آورد.

## واسنجی ردیف‌کار با فاصله ۷۵ سانتی‌متر بین پشته‌ها و با آرایش دو ردیف بر روی پشته

در سال‌های اخیر ردیف‌کارهای مخصوص دو ردیف بر روی کشت بسیار مرسوم شده است. روش کالیبراسیون مثل یک ردیف بر روی پشته است، ولی در این حالت تعداد بذرهای سقوط کرده به ازای هر دور چرخ محرک از طریق رابطه ۶ محاسبه می‌شود.

$$\text{محیط چرخ بر حسب متر} \times \text{تعداد بذر توصیه شده در هر هکتار، مثلاً تراکم ۹۰,۰۰۰} = \frac{\text{تعداد بذر سقوط کرده}}{\text{۲۶۶۶۶}} \text{ به ازای هر دور چرخ}$$

رابطه ۶- رابطه مربوط به واسنجی ردیف کار با فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر و آرایش کشت دو ردیف روی پشته

مثال: فرض کنید یک کشاورز ذرت کار قصد دارد یک رقم ذرت با تراکم ۹۰,۰۰۰ بوته در هر هکتار با آرایش دو ردیف روی پشته کشت کند. اگر محیط یا دور چرخ ۲ متر یا ۲۰۰ سانتی متر باشد و بخواهد با روش دو ردیف بر روی پشته با فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر کشت کند، تعداد بذر ریخته شده به ازای هر دور چرخ محرک ۶/۷ یا ۷ عدد خواهد بود (روش محاسبه مطابق رابطه ۵ به صورت زیر است (پاسخ ۶)).

$$\text{محیط چرخ (۲ متر)} \times \text{تراکم ۹۰,۰۰۰} = \frac{\text{تعداد بذر سقوط کرده}}{\text{۲۶۶۶۶}} \text{ حدود ۷ عدد به ازای هر دور چرخ}$$

پاسخ ۶- پاسخ به مثال مربوط به رابطه ۵

## واسنجی ردیف کار با فاصله ۶۰ سانتی متر بین پشته‌ها و با آرایش یک ردیف بر روی پشته

مشابه فاصله ۷۵ سانتی متر عمل می‌کنیم و تعداد بذرهای ریخته شده برای هر دور از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود (رابطه ۷).

$$\text{محیط چرخ بر حسب متر} \times \text{تعداد بذر توصیه شده در هر هکتار، مثلاً تراکم ۹۰,۰۰۰} = \frac{\text{تعداد بذر سقوط کرده به ازای هر دور چرخ}}{۱۶۶۶۶}$$

رابطه ۷- رابطه مربوط به واسنجی ردیف کار با فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر و آرایش کشت یک ردیف روی پشته

مثال: یک کشاورز ذرت کار قصد دارد ۹۰,۰۰۰ بوته در هر هکتار با فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر و با آرایش یک ردیف روی پشته کشت کند. اگر طول دور چرخ ۲۰۰ سانتی متر باشد، تعداد بذرهای سقوط کرده از موزع در حدود ۱۰/۸ یا ۱۱ عدد خواهد بود. توجه کنید که در رابطه فوق محیط چرخ بر حسب سانتی متر داده شده است که مطابق رابطه بالا می‌بایست به متر تبدیل شود. طبق رابطه زیر این روش انجام می‌شود (پاسخ ۷).

$$\text{محیط چرخ (۲ متر)} \times \text{تراکم ۹۰,۰۰۰} = \frac{\text{تعداد بذر سقوط کرده سقوت کرده حدود ۱۱ عدد به ازای هر دور چرخ}}{۱۶۶۶۶}$$

پاسخ ۷- پاسخ به مثال مربوط به رابطه ۶

## واسنجی ردیف کار با فاصله ۶۰ سانتی متر بین پشته‌ها و با آرایش دو ردیف بر روی پشته

مشابه روش فوق عمل کنید؛ با این تفاوت که تعداد بذر ریخته شده به ازای هر دور چرخش چرخ محرک، از طریق رابطه ۸ به دست می‌آید.

$$\frac{\text{محیط چرخ بر حسب متر} \times \text{تعداد بذر توصیه شده در هر هکتار، مثلاً تراکم ۹۰,۰۰۰}}{\text{تعداد بذر سقوط کرده به ازای هر دور چرخ}} = ۳۳۳۳۳$$

رابطه ۸- رابطه مربوط به واسنجی ردیف کار با فاصله ۶۰ سانتی متر و آرایش دو ردیف روی پشته

مثال: فرض کنید همان کشاورز بخواهد ۹۰,۰۰۰ بوته ذرت در هر هکتار با فاصله ۶۰ سانتی متر به صورت دو ردیف بر روی پشته کشت کند؛ در این صورت تعداد بذر سقوط کرده به ازای هر دور چرخ محرک از رابطه زیر به دست می‌آید. جواب آن ۵/۴ یا ۶ بذر به ازای هر دور چرخش چرخ محرک خواهد بود. طبق رابطه زیر این محاسبه انجام می‌شود (پاسخ ۸).

$$\frac{\text{محیط چرخ (۲ متر)} \times \text{تراکم ۹۰,۰۰۰}}{\text{تعداد بذر سقوط کرده حدود ۶ عدد به ازای هر دور چرخ}} = ۳۳۳۳۳$$

پاسخ ۸- پاسخ به مثال مربوط به رابطه ۷

## نکات مهم در خصوص واسنجی (کالیبراسیون)

- قبل از کاشت هر رقم از یک محصول خاص مثل گندم، عملیات واسنجی را انجام دهید؛ بدین دلیل که ابعاد فیزیکی بذرها در ارقام مختلف متفاوت هستند.
- همچنین وجود مواد خارجی موجود در بذر بر روی میزان ریزش تأثیر می‌گذارد.
- با توجه به اینکه چرخ‌دندانه‌های جعبه‌دنده در اثر مرور زمان فرسوده می‌شوند، به جداول کالیبراسیون درج شده بر روی دفترچه راهنمای بذر کارها اعتماد نکنید.
- این جداول حدود تقریبی مقدار بذر را بیان می‌کند.



- سرعت چرخش چرخ بذر کار می‌بایست در حد متوسط باشد. سرعت خیلی زیاد باعث می‌شود میزان ریزش بذر کم تر شود و ایجاد خطا کند.
- ممکن است شرایط فیزیکی زمین طوری باشد که درصد سبزشدگی ۱۰۰ درصد نباشد، ازاین رو همیشه مقدار بذر توصیه شده را بیش تر در نظر بگیرید (در حدود ۵ درصد).

## یادداشت

Ruled area for notes consisting of horizontal dashed lines.



با انجام یک عملیات واسنجی ساده می‌توان از مصرف زیاد بذر  
جلوگیری کرد و بر روی عملکرد دانه تأثیر گذاشت.



نشر آموزش کشاورزی

ISBN: 978 964 520 684 8



978 964 520 684 8