بسم الله الرحمن الرحیم
تهیه و تنظیم: محمدرضا بختیاری
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان همدان
(شهریور ۱۳۹۵)

# ردیفکارها

# Planters

# (Row Crop Planters)

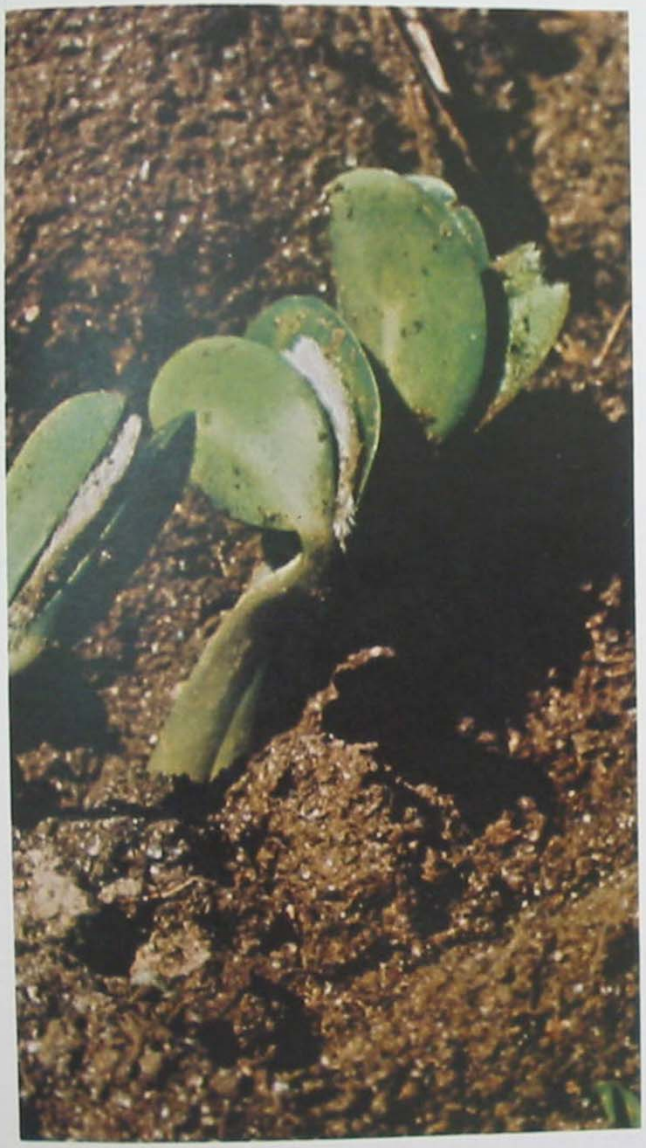


Fig. 6—Soybeans Will Emerge More Quickly If Planted Shallow

Fig. 7—Seeding Rates Are Variable And Depend On Many Factors

**SOIL MOISTURE**

# اجزاء ردیفکار

۱- شاسی (کششی، سوار شونده و تیرک افزار یا Toolbar)

۲- سیستم انتقال نیروی محرکه (چرخ زمینی)

۳- شیار بازکن (کفشکی، دیسکی و بیلچه ای)

۴- دستگاه سنجش بذر یا موزع (صفحه ای، گیره ای یا انگشتی و بادی)

۵- سیستم جایگذاری بذر (لوله سقوط)

۶- وسایل پوشاندن روی بذر (زنجیر، دیسک، بیلچه و کاردک)

۷- سیستم فشردن روی بذر (چرخ فشار)

۸- صندوق بذر

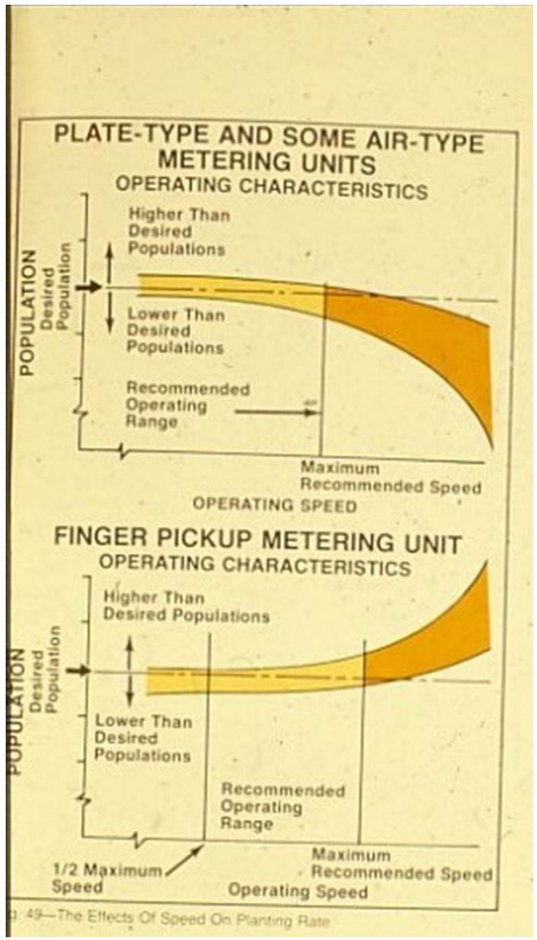
# عوامل موثر بر میزان بذر در هکتار

عوامل متعددی بر روی میزان بذر در هکتار اثر می‌گذارد که اهم آنها به قرار زیر هستند:

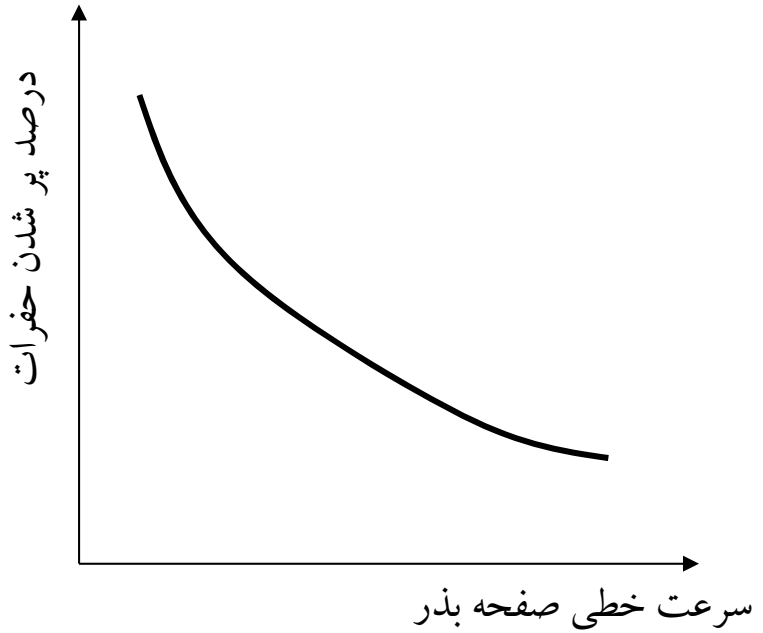
- سرعت پیشروی
- باد تایرها
- لغزش چرخها
- وضعیت دستگاه سنجش بذر (اندازه حفره های صفحه بذر)

# عوامل موثر بر دقت کاشت

1. سرعت پیشروی



49—The Effects Of Speed On Planting Rate



# مثال

- سرعت خطی صفحه بذری که قطر آن ۲۰ سانتی متر است ۱۷ متر در دقیقه باید باشد. اگر نسبت دور چرخ زمینی با قطر ۵۰ سانتی متر به صفحه بذر 2:1 باشد سرعت پیشروی تراکتور چقدر باید باشد

$\omega = 2\ \pi N$

$V = R\ \omega = R\ 2\ \pi N = N\ \pi D$

RPM= MPM/2πR = MPM/ πD = سرعت خطی /(محیط چرخ)

MPM: متر بر دقیقه

RPM= 17/ (0.2* π)= 27 سرعت دورانی صفحه بذر

27*2 = 54rpm سرعت دورانی چرخ زمینی

V= N πD = 54* 3.14 * 0.5 = 84.74 m/min

V= (84.74*60)/1000 = 5.084 ≅ 5 Km/hr

# ۲- باد تایرها

- کم شدن باد تایر
  - کم شدن قطر موثر
  - کاهش فاصله بذر ها (بطور متوسط و یکنواخت)
  - افزایش مصرف بذر
  - لغزش کم می شود

# ۳- لغزش چرخ ها Silipage

- سر خوردن
  - کاهش مصرف بذر
  - غیر یکنواخت شدن فاصله بذر ها
  - احتمالاً نیاز به واکاری!

# ٤- وضعیت دستگاه سنجش بذر

- سایید گی قطعات
  - اختلال در بذر کاری
  - کاهش یا افزایش مصرف بذر
  - لزوم تعویض قطعات فرسوده و یا شکسته

# ۵- اندازه حفرهای صفحه بذر

- باید متناسب با اندازه بذر باشد
  - حفره کوچکتر، صدمه مکانیکی بیشتر
  - حفره بزرگتر مصرف بذر بشتر

# انواع ردیفکارها از نظر سیستم مقسم بذر

۱- ردیفکارهای مکانیکی

۲- ردیفکارهای پنوماتیکی

# سیستم مقسم بذر ردیفکار مکانیکی

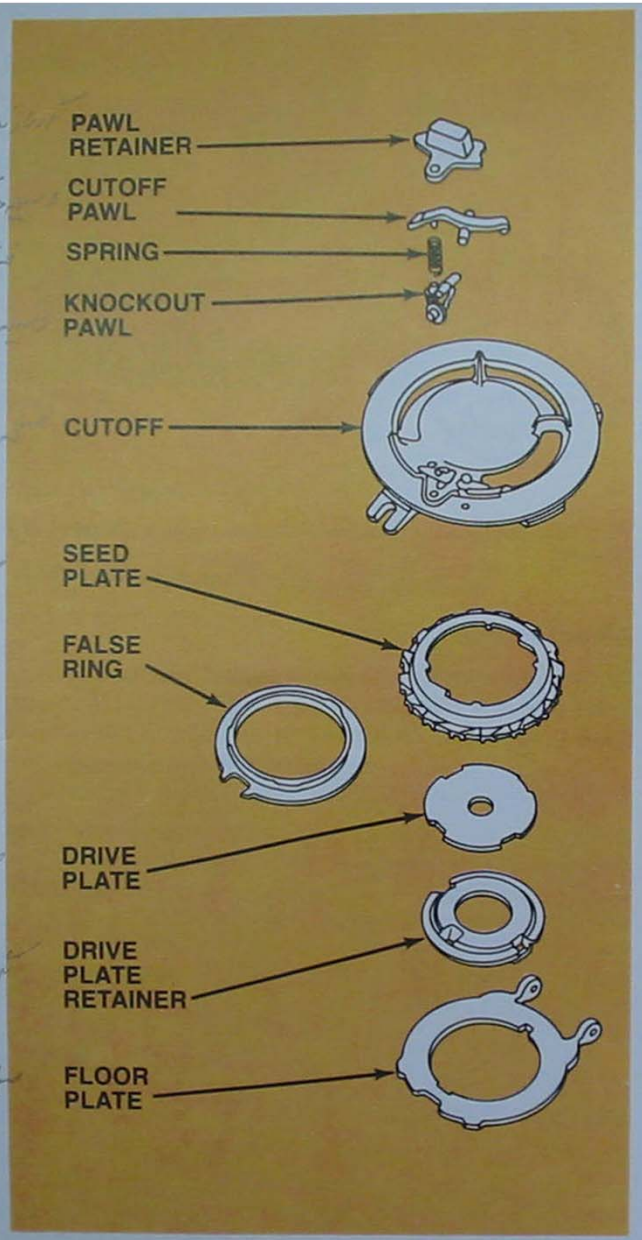



Fig. 21—Parts Identification—Plate-Type Metering System

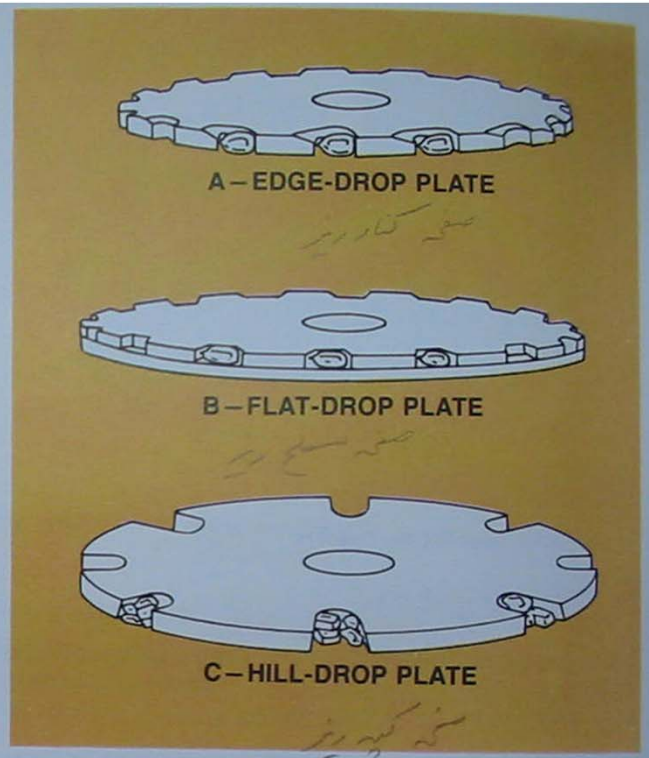



Fig. 22—Seed Plates For Corn

the cutoff pawl pushes the extra seed out of the cell.

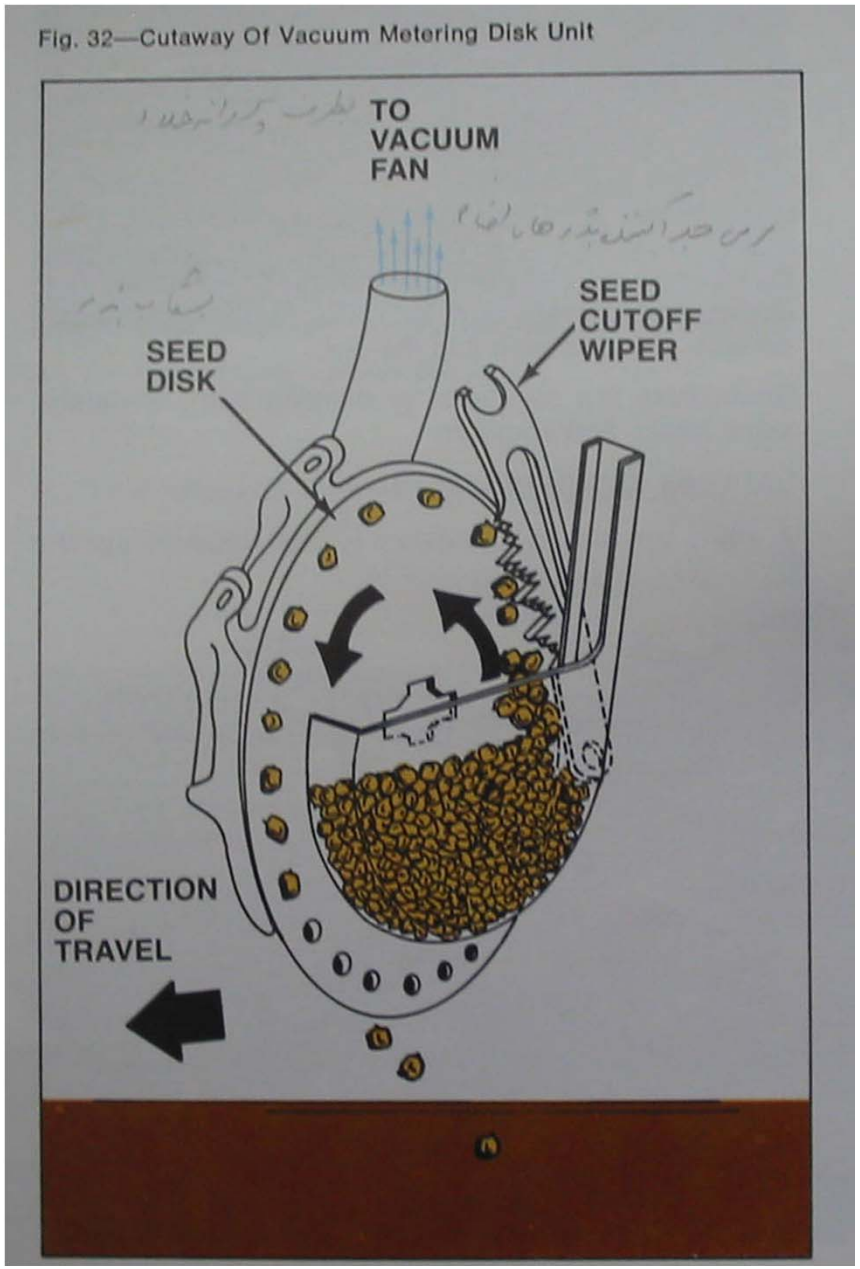
When a cell containing a seed passes over the discharge hole in the hopper bottom, a spring loaded knockout pawl (Fig. 21) ejects the seed through this opening to the seed placement device.

Let's examine the seed plate more closely.

## SEED PLATES

Seed plates for planting corn are one of three types as shown in Fig. 22. The most commonly used seed plate is "A" an edge-drop plate. The kernels fall into the cells on edge. This type of plate gives the most

# سیستم مقسم بذر ردیفکار پنوماتیکی



# یک واحد کارنده ردیفکار مکانیکی

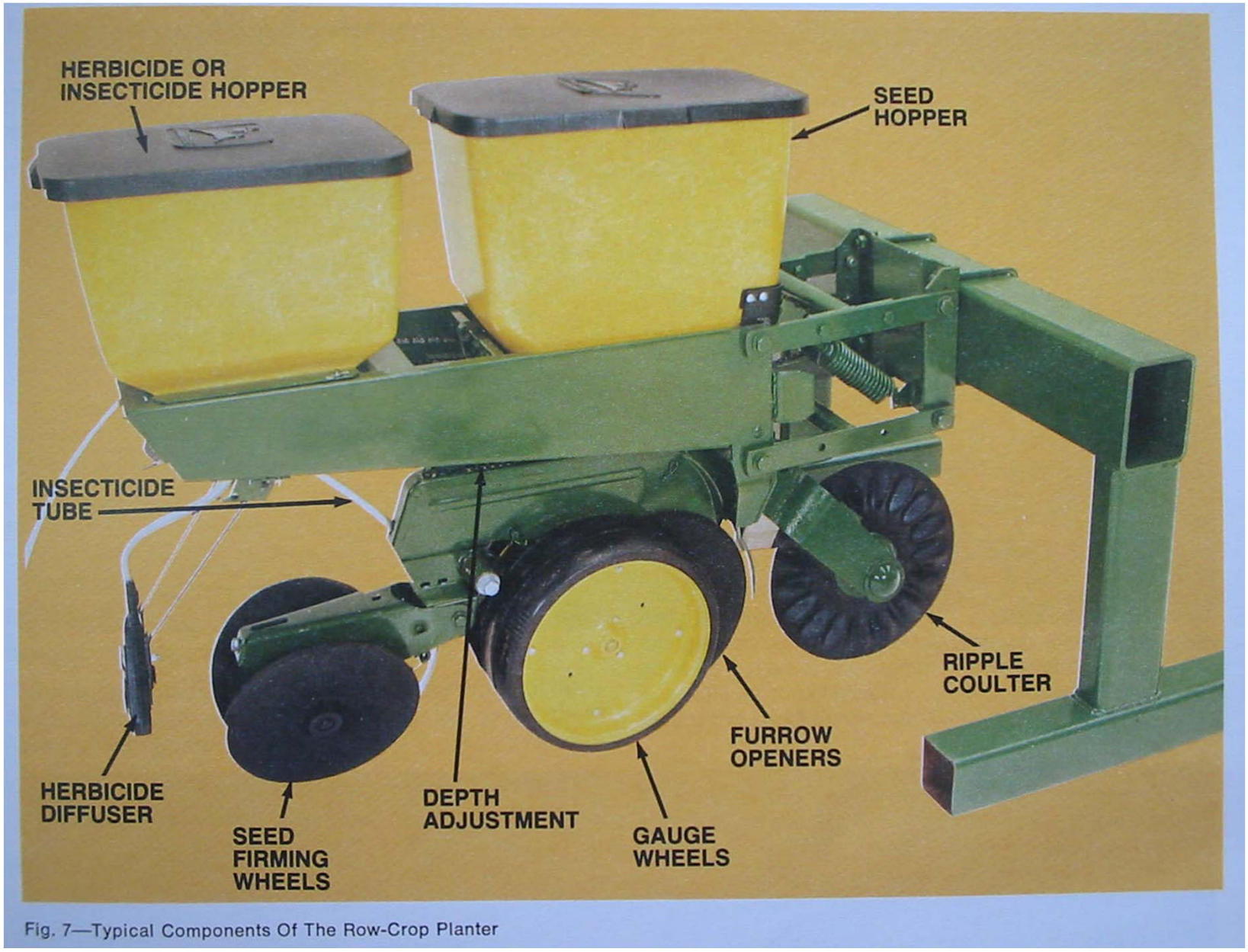



Fig. 7—Typical Components Of The Row-Crop Planter

# ردیفکار مکانیکی (چهار ردیفه)

# ردیفکار مکانیکی (هشت ردیفه)

# ردیفکار مکانیکی (چهار ردیفه)

# ردیفکار مکانیکی

Fig. 5—Lister Planter

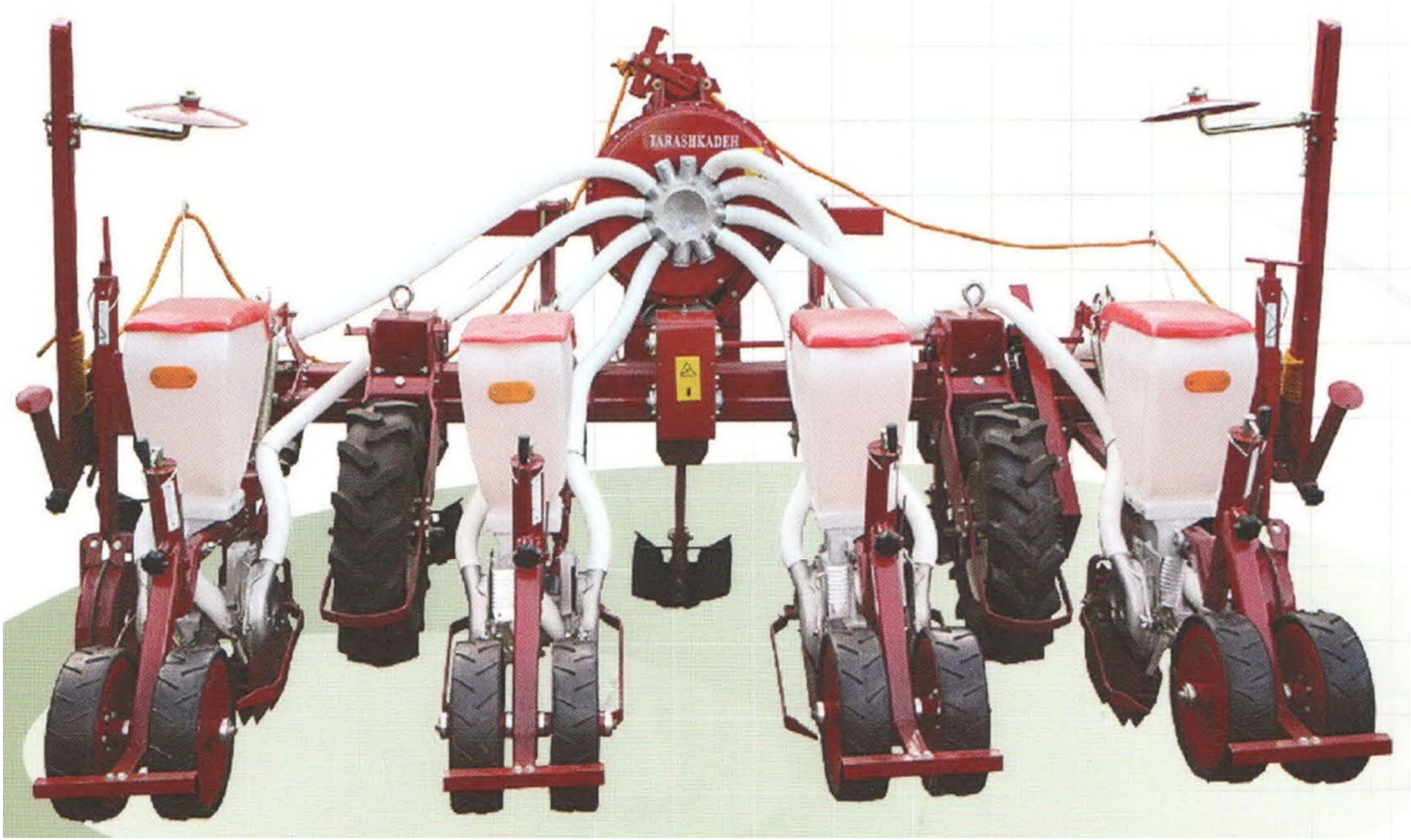
# ردیفکار مکانیکی

Fig. 10—Tool-Bar Planter

# ردیفکار پنوماتیکی (پنج ردیفه)

# ردیفکار پنوماتیکی (شش ردیفه)

# ردیفکار پنوماتیکی (چهار ردیفه)



# ردیفکار پنوماتیکی (شش ردیفه)

# ردیفکار پنوماتیکی (چهار ردیفه)

# ردیفکار پنوماتیکی

# تنظیم مقدار بذر در ردیفکارها

**مثال ۱:** در یک کشت خطی، فاصله ردیف‌ها ۸۰ سانتیمتر است.

الف- ردیف سانتیمتر در هکتار را محاسبه کنید.

ب- اگر تعداد بوته‌ها در هکتار برابر با ۵۰۰۰۰ عدد باشد، فاصله بوته‌ها را روی خطوط حساب کنید.

ج- اگر میزان جوانه زدن و سبز شدن بذر ۸۰ درصد باشد، فاصله بذرها را روی خطوط محاسبه نمایید.

د- اگر وزن ۱۰۰۰ دانه بذر ۱۰۰ گرم باشد، مقدار بذر را بر حسب کیلو گرم در هکتار (kg/ha) حساب کنید.

## جواب مثال ۱:

الف- ردیف سانتیمتر در هکتار:

$$\frac{row-cm}{ha}=\frac{\frac{m^2}{ha}\times\frac{cm^2}{m^2}}{\frac{cm}{row}} \Rightarrow \frac{row-cm}{ha}=\frac{\frac{10000m^2}{1ha}\times\frac{10000cm^2}{1m^2}}{\frac{cm}{row}}=\frac{10^8}{x_r}$$

ردیف سانتیمتر در هکتار برابر است با:

$$\frac{row-cm}{ha}==\frac{10^8}{x_r}=\frac{10^8}{80}=1{,}250{,}000$$

## جواب مثال ۱: (ادامه)

ب- فاصله بوته‌ها باید ۲۵ سانتیمتر باشد:

$$1{,}250{,}000\,{}^{cm}\!/_{ha} \div 50{,}000\,{}^{Pl}\!/_{ha} = 25\,{}^{cm}\!/_{pl}$$

ج) تعداد بوته‌های مستقر شده برابر است با:

$$50{,}000\,{}^{Pl}\!/_{ha} \div 0.80 = 62{,}500\,{}^{seeds}\!/_{ha}$$

بنابراین باید ۶۲۵۰۰ عدد بذر بکاریم تا ۵۰۰۰۰ عدد آن سبز شود (تعداد بوته‌های مستقر شده)

د) وزن بذری که باید در هکتار کاشته شود:

$$\begin{array}{ll} 1000\,seeds & 100\,gr \\ 62500\,seeds/ha & x \end{array} \quad \Longrightarrow \quad x = 6.25\,{}^{kg}\!/_{ha}$$

# تنظیم مقدار بذر در ردیفکارها (ادامه)

**مثال ۲:** در ردیفکاری نسبت دور چرخ زمینی به صفحه بذر ۲ به ۱ می باشد، اندازه محیط چرخ زمینی ۱۲۰ سانتیمتر است.

الف- اگر بخواهیم فاصله بذرها روی خطوط ۱۵ سانتیمتر باشد، صفحه بذر چند حفره باید داشته باشد؟

ب- اگر تعداد حفره های صفحه بذر ۲۰ عدد باشد، فاصله بذرها روی خطوط چقدر است؟

## جواب مثال ۲:

الف- مقدار پیشروی چرخ زمینی بر اساس چرخش یک دور کامل صفحه بذر:

$$120 \times \frac{2}{1} = 240cm$$

تعداد حفره های صفحه بذر:

$$240cm \div 15cm = 16$$

ب- اگر تعداد حفره های صفحه بذر ۲۰ عدد باشد، فاصله بذور روی ردیف ۱۲ سانتیمتر خواهد بود.

$$240cm \div 20 = 12cm$$

# سیستم های کاشت ردیفی

- **کاشت روی پشته (Bed Planting)**
  - گیاهان حساس به سله
  - زهکشی سطحی
  - شرایط رطوبتی بالا
- **کاشت داخل شیار (Lister Planting)**
  - حساس به شوری
  - حفاظت در مقابل باد
  - شرایط نیمه خشک
  - ذرت، پنبه، سورگوم
- **کشت مسطح (Flat land planting)**
  - آبیاری بارانی
  - کشت دیم
  - کاهش هزینه
  - عدم نیاز به فاروئر یا دیگر وسیله پشته سازی

Fig. 3—Flat-Land Planter

Fig. 5—Lister Planter

While planters with six, eight, and twelve row

Bed planting

# اجزاء ردیفکار

- شاسی (Frame)
- سیستم انتقال نیرو (Drives)
- شیار بازکن (Furrow opener)
- دستگاه سنجش بذر (Seed Metering device)
- دستگاه انتقال بذر (Seed placement mechanism)
- سیستم کنترل عمق کاشت (Seed depth control)
- پوشاننده (Seed covering device)
- چرخ فشار دهنده (Press & packing wheel)
- مخزن (Seed hopper)
- ضمائم (Attachments)

# ۱ – شاسی (Frame)

- کششی (Drawn / Trailing)
  - دارای چرخ های حمال

- سوار شونده مجتمع (Integral / Mounted)
  - دارای چرخ محرک مشترک برای واحدها
  - چرخ حمال

- شاسی با واحدهای مجزا (Tool bar)
  - هر واحد دارای شاسی مجزا
  - بصورت سوار شونده و کششی
  - هر واحد دارای تمام اجزاء مثل چرخ محرک
  - تعداد و فاصله واحدها قابل تنظیم هستند

Fig. 9—Integral Planter

Fig. 6—Eighteen-Row Front-Folding Planter

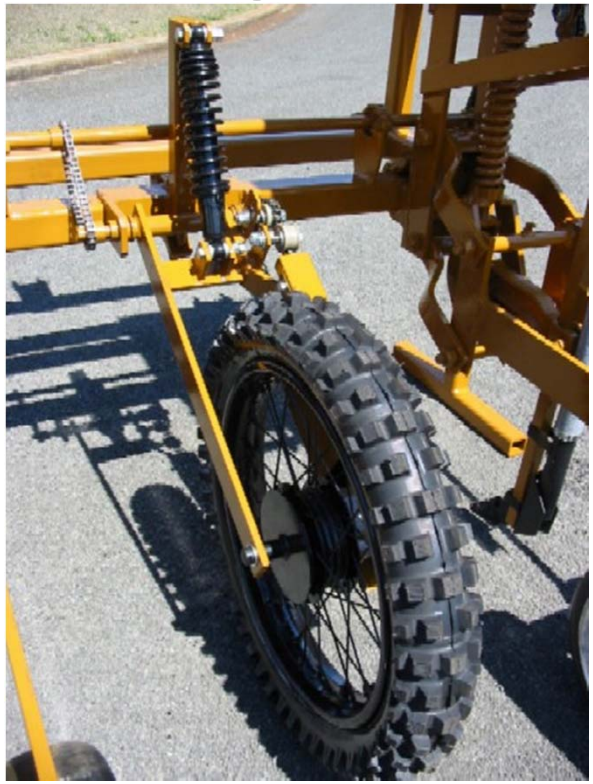
Toolbar planter

# ۲- دستگاه انتقال نیرو (Planter Drive)

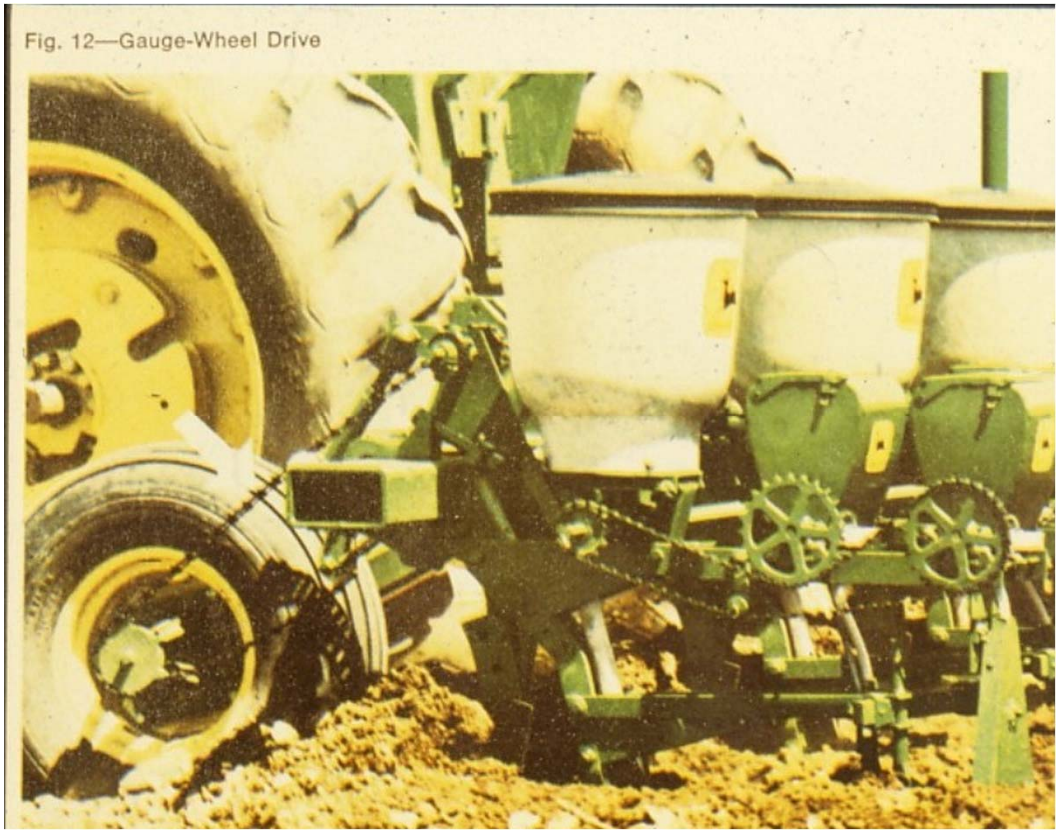
- به منظور تنظیم فاصله بذرها در سرعت های مختلف
- تناسب سرعت پیشروی و فاصله بذرها
- برای اینکار باید از چرخ زمینی برای بکار انداختن مقسم ها استفاده نمود.
- انواع چرخ زمینی:
  - چرخ حمال (Carrying wheel drive)
  - چرخ تنظیم عمق (Gauge wheel drive)
  - چرخ فشار دهنده (Press wheel drive)

# چرخ حمال (Carrying wheel drive)

- مورد استفاده در ردیفکارهای کششی
- بعنوان چرخ حمل و نقل
- برای چند واحد از یک چرخ استفاده می شود
- اثر لغزش چرخ بر روی تمام واحد ها



# چرخ تنظیم عمق (Gauge wheel drive)




- اکثراً در ردیفکارهای شاسی مجزا (Toolbar) و سوار شونده (Integral) استفاده می شود.
- موقعی استفاده می شود. که ردیفکار چرخ حمال نداشته باشد.
- تواماً برای کنترل عمق و انتقال نیرو

# چرخ فشار دهنده (Press wheel drive)

- مورد استفاده در Unit type planter
- هر واحد بطور مجزا دارای سیستم انتقال نیرو است.
- اگر چه مقدار لغزش این چرخ ممکن است بیشتر از چرخ حمال باشد ولی اثر آن فقط بر روی یک واحد خواهد بود.

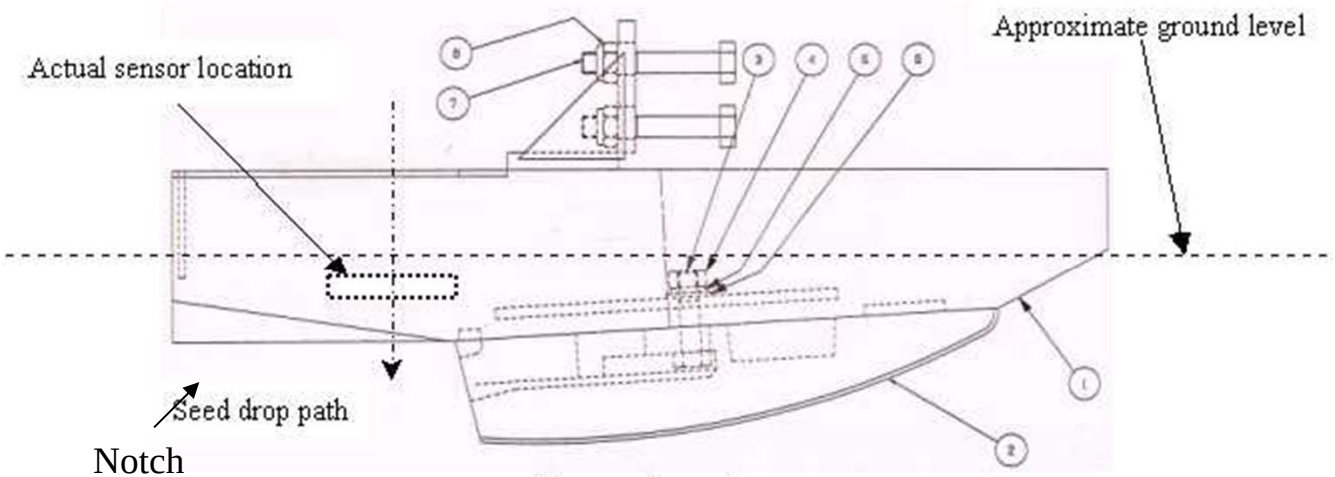
Fig. 10—For More Compact Seedbeds Add Steel Press Wheel Bands To The Press Wheel

# ۳- شیار باز کن (Furrow Opener)

- ایجاد شیار با مشخصات در نظر گرفته شده
- شیار باید به گونه ای باشد که سبب چسبیدن بذر به خاک شود و به خوبی جوانه بزند.
- شیار باید با کمترین مقدار به هم خوردگی خاک انجام شود.
- انواع:
  - کفشکی (Runner opener)
  - بشقابی (Disk opener)
  - مرکب کفشکی بشقابی (Combination runner & disk opener)
  - بیلچه ای (Shovel opener)

# شیار باز کن کفشکی (Runner opener)

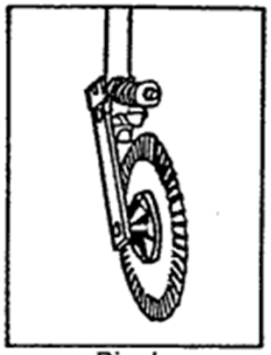
- متشکل از دو صفحه همگرا
- مناسب خاک ورزی سنتی (خاک نرم)
- برای خاک های سبک با شکاف کوتاه تا سبب ریزش خاک بداخل شیار نشود.




Runner layout

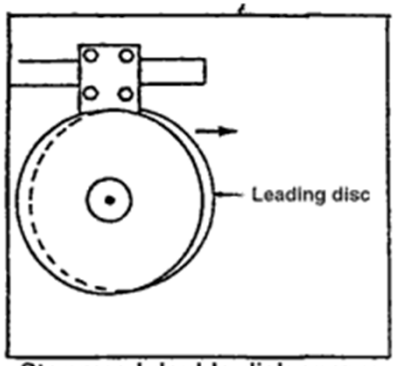
# بشقابی (Disk opener)

- مناسب سیستم حداقل خاک ورزی
- سطح کلش دار
- یک بشقابی زاویه دار
- دو بشقابی همگرا جهت برش بهتر کلش و عمق کاشت یکنواخت



Ripple

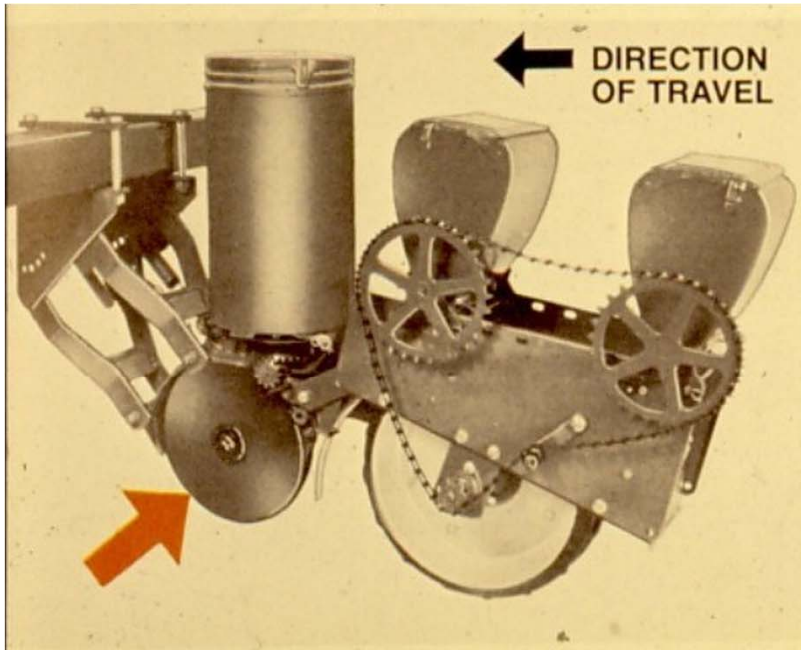
Bubble




Staggered double-disk opener

# مرکب کفشکی بشقابی (Combination runner & disk opener)

- دارای مزایای هر دو نوع
- بشقابها برای برش کلش و کفشک برای جلوگیری از ریزش




ig. 18—Disk Seed-Furrow Openers

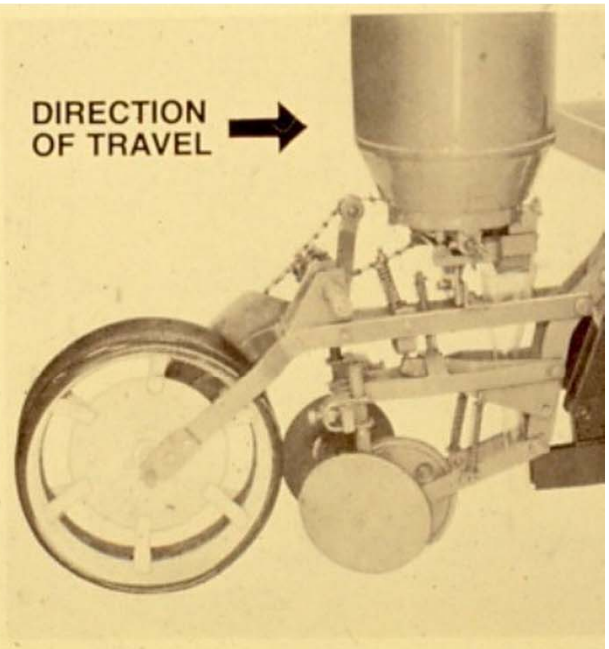
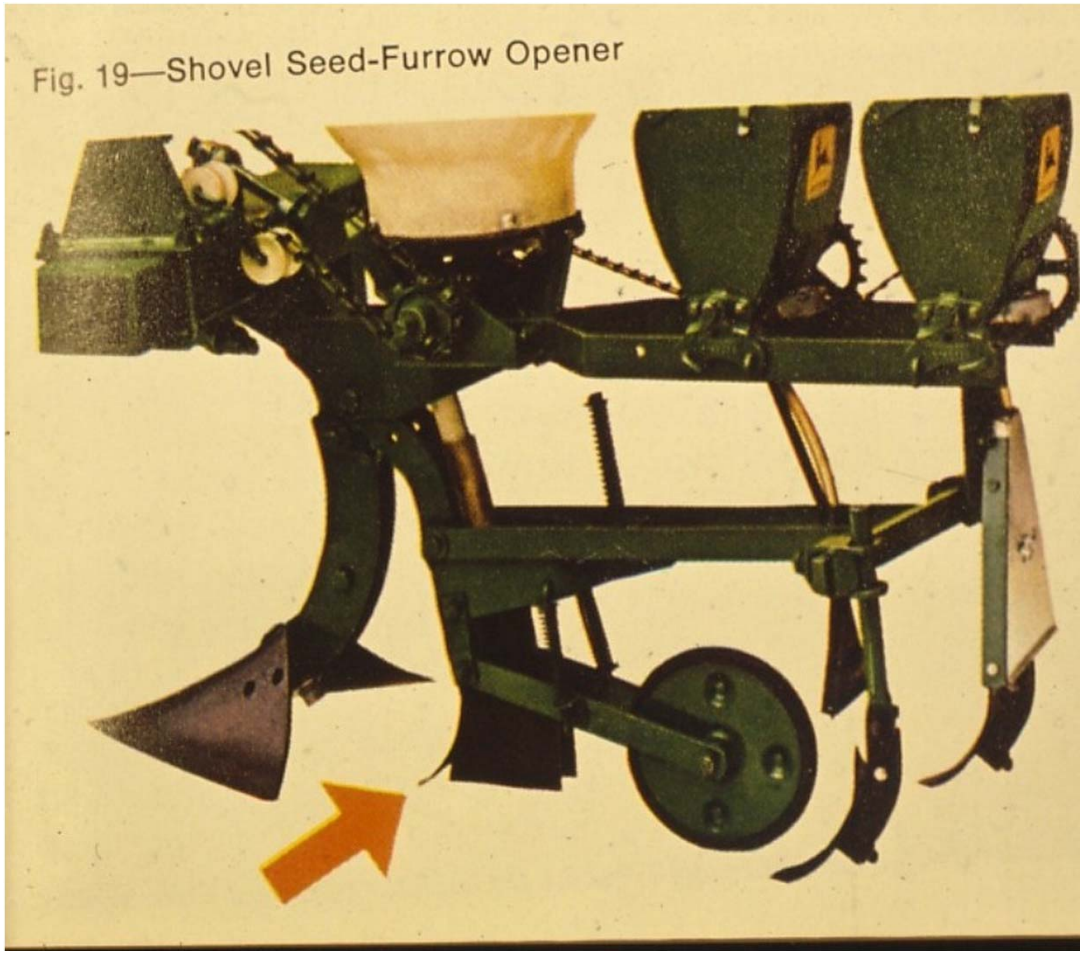



Fig. 20—Combination Double-Disk And Run
Opener

# بیلچه ای (Shovel opener)

- مناسب کشت پشته ای و داخل شیار (Bedder & lister)
- برای خاک های چسبنده



# دستگاه سنجش بذر (Seed metering device)

- **وظیفه**
  - انتخاب بذر از مخزن
  - به صورت مجزا از هم (برای محصولاتی مثل ذرت، چغندرقند، پنبه و ...)
  - به صورت درهم (مثل گندم و سویا)
  - انتقال بذر به لوله های سقوط و غیره

- **انواع**
  - مکانیکی
    - صفحه ای (Seed Plate)
    - انگشتی (Finger pickup)
    - مقسم های حجمی (Volume metering device) مثل: سویا، بادام زمینی، پنبه، سورگوم و غلات)
      - دریچه قابل تنظیم (adjustable Hole)
      - صفحه قابل تنظیم (Adjustable cutoff plate)
      - چرخ تغذیه داخلی (Internal feed cup) مثل: سویا و سورگوم
      - چرخ دندانه دار (Cotton seed picker wheel) مخصوص پنبه دانه
  - مقسم های هوایی (Air device) یا پنوماتیکی (pneumatic)
    - فشاری (Pressure)
    - مکشی (Vacuum)

# تنظیم بذر

- تعداد حفره یا انگشتی
- تنظیم نسبت دور چرخ و مقسم

# صفحه ای (Seed Plate)

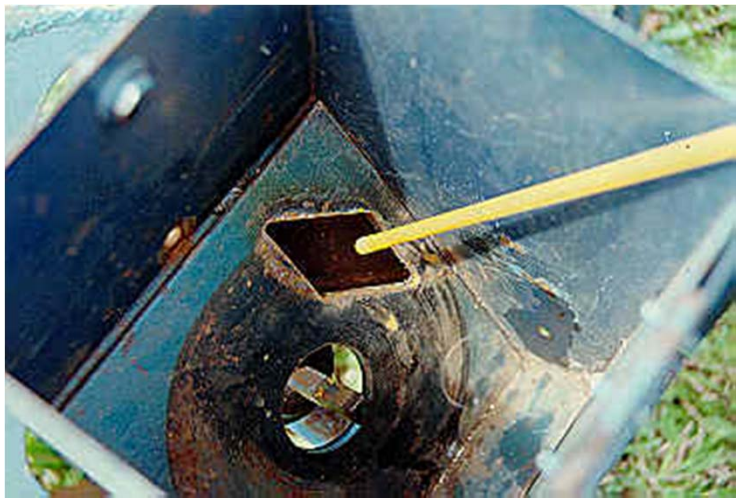
- مناسب بذور سخت مثل ذرت.
- چرخش در ته مخزن.
- اگر اندازه مناسب باشد یک بذر در آن قرار می گیرد.
- تک کن (Cut off) فقط اجازه خروج بذر داخل حفره (یک بذر) را می دهد. بذور اضافی را جاروب می کند.
- ضربه زن (Knockout) بذر داخل حفره را وادار به سقوط می کند.

# صفحات بذر

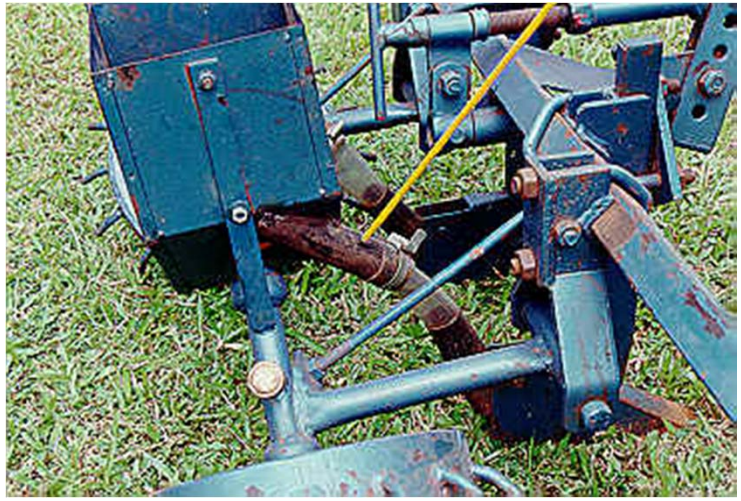
- **انواع**
- برای دقت کاشت باید بر اساس اندازه و نوع بذر، صفحه انتخاب نمود.
- صفحات دارای تعداد حفرات مختلف هستند.
  - مسطح (Flat drop)
    - با توجه به نام بذور (ذرت) به صورت خوابیده، در حفره قرار می گیرند.
  - کنار ریز (Edge drop)
    - بذور از کنار وارد حفره می شوند.
    - دقت بیشتر
    - صدمه کمتر به بذر
  - کپه ریز (Hill drop)
    - حفرات بزرگتر
    - امروزه کمتر از این روش برای کپه کاری استفاده می شود.

# صفحات بذر شیبدار (Inclined plate)

- صفحه در کف مخزن شیبدار.
- سطح بذر در مخزن باید پایین تر از مرکز دوران صفحه باشد.
- در اثر دوران، بذور قرار گرفته در حفرات فنجانی شکل به بالا آمده و سقوط می کنند.
- این سیستم نیاز به Cut off & Knocker ندارند.
- صدمه کمتر به بذر، مناسب بذور شکننده.
- دقت بیشتر در کاشت بذور با اندازه غیر یکنواخت.



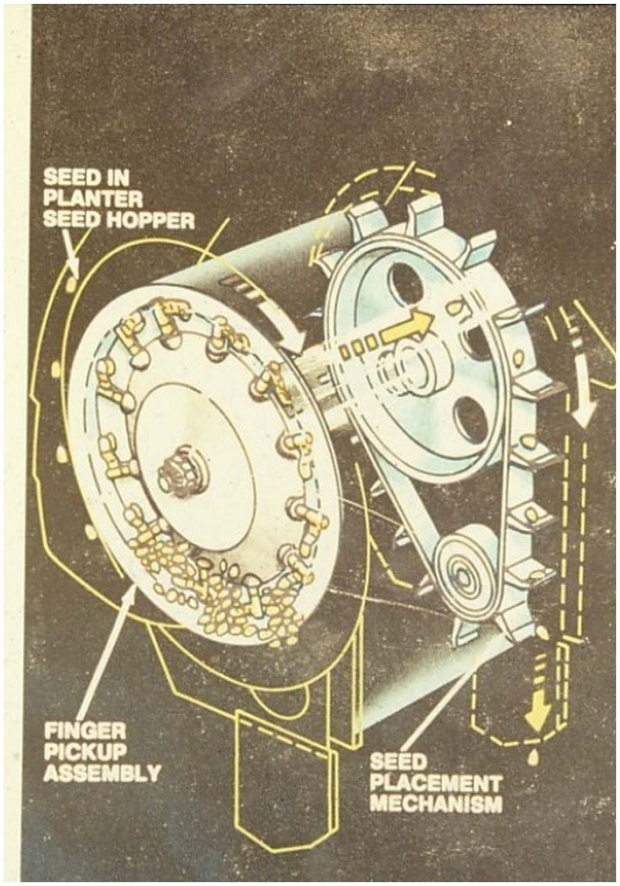
Mechanism for Pushing Seeds Out of Seed Cells



Enlargement of Seed Tube

# مقسم انگشتی (Finger pickup)

- یرای عدم نیاز به تعویض صفحات بر اساس اندازه بذر.
- عدم نیاز به cutoff
- مخصوص ذرت است که می تواند بذور با اندازه مختلف را تک تک بر دارد.
- دقت زیاد.
- انگشتی ها توسط فنر مهار شده اند.
- توسط یک مکانیزم بادامکی باز و بسته می شوند.
- بذور از مخزن توسط نیروی وزن به پایین صفحه هدایت می شوند.



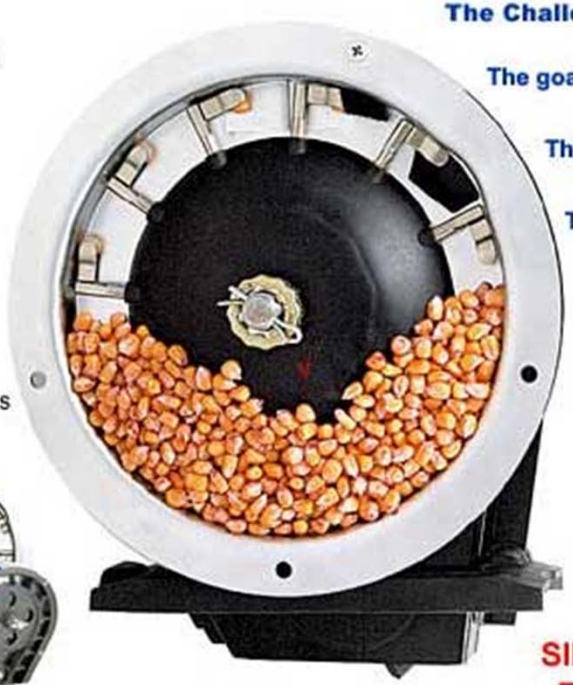

## PROVEN MECHANICAL METERING. THE MOST ACCURATE AND DEPENDABLE IN THE FIELD TODAY.

Multi-station progressive tooling forms the coil steel, using a series of dies and punches, to meet exacting specifications.

After the heat-treating process, every carrier is re-inspected.

Everything is Checked.

KINZE technicians test ALL meters using various seed sizes and shapes.



**The KINZE® Finger Pickup Seed Meter for Corn.**

Precision-formed, spring-loaded, cam-operated fingers open and close, singulating each seed as the fingers rotate clockwise along the smooth, finished perimeter of the carrier plate. Each seed is deposited on an elevator-tupe conveyor belt, which delivers it to the seed tube and ultimately into the seed trench.

## KEEPING IT SIMPLE AND DOING IT PRECISELY

**The Challenge - Precision**

**The goal - Maximum Yield Potential**

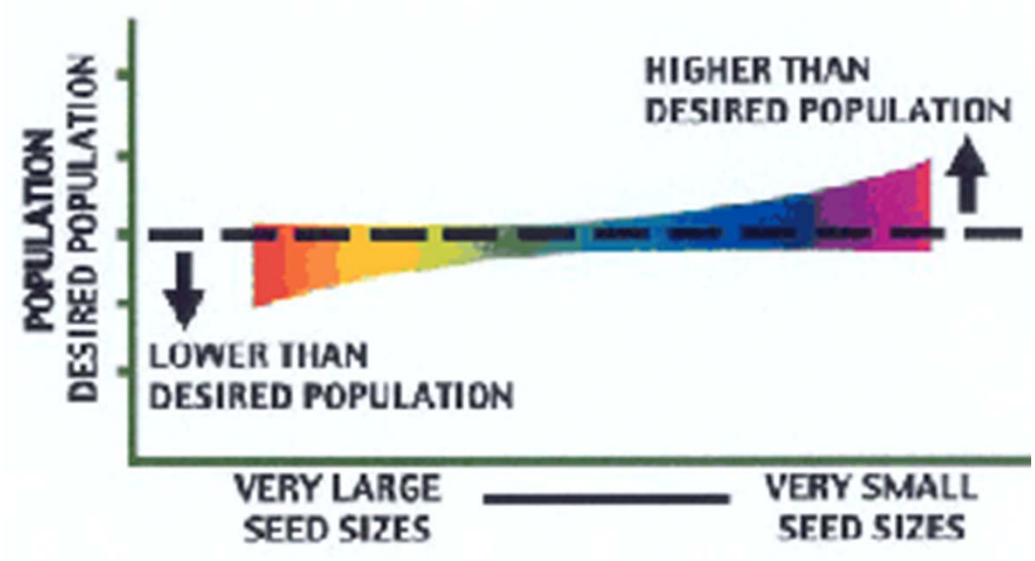
**The Key - Simplicity**

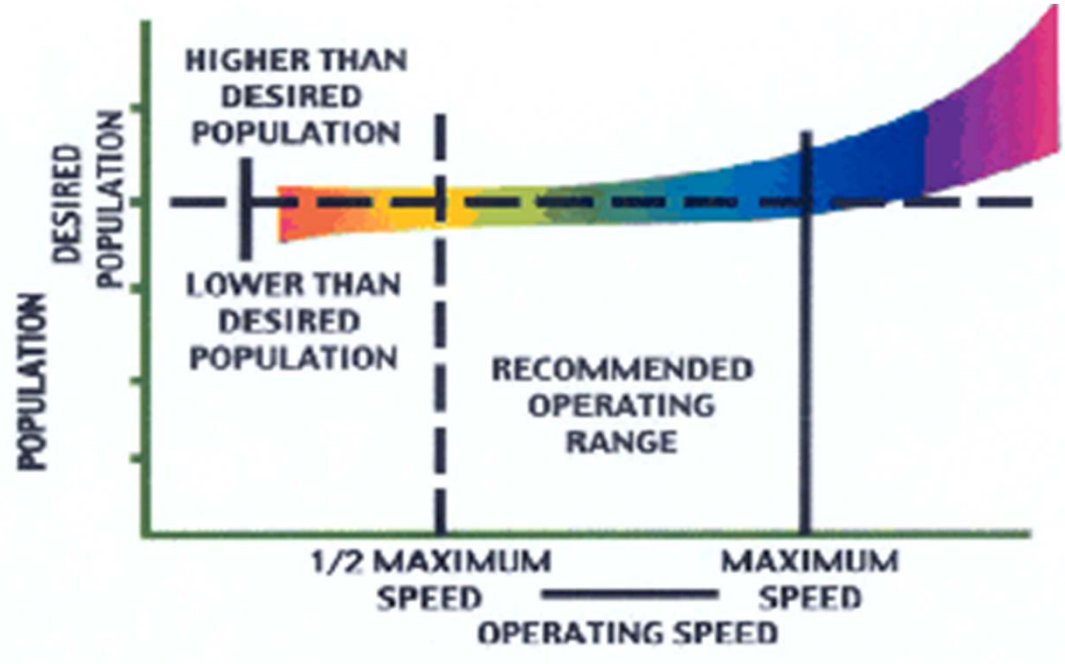
**The advantage - Superior Results**

**Precision manufacturing and testing - No one does it like KINZE.**

**Simply stated, no one knows mechanical seed metering like KINZE. NO ONE.**

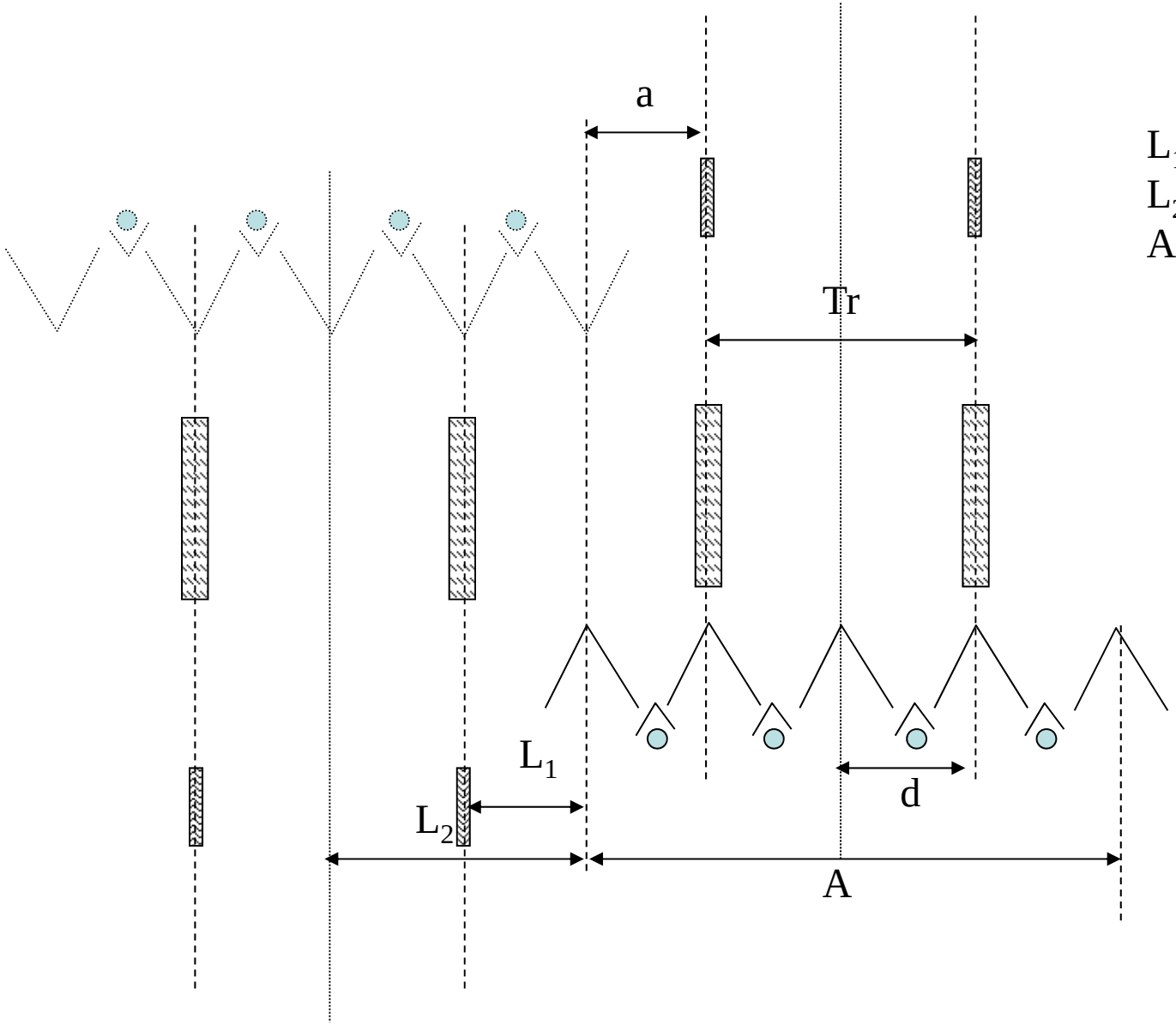
## SINGULATING SEEDS FOR SUNFLOWERS


POPULATION
DESIRED POPULATION
HIGHER THAN
DESIRED POPULATION
LOWER THAN
DESIRED POPULATION
VERY LARGE
SEED SIZES
VERY SMALL
SEED SIZES


POPULATION
DESIRED
POPULATION
HIGHER THAN
DESIRED
POPULATION
LOWER THAN
DESIRED
POPULATION
RECOMMENDED
OPERATING
RANGE
1/2 MAXIMUM
SPEED
MAXIMUM
SPEED
OPERATING SPEED

# تنظیم طول مارکر

# تنظیم طول مارکر

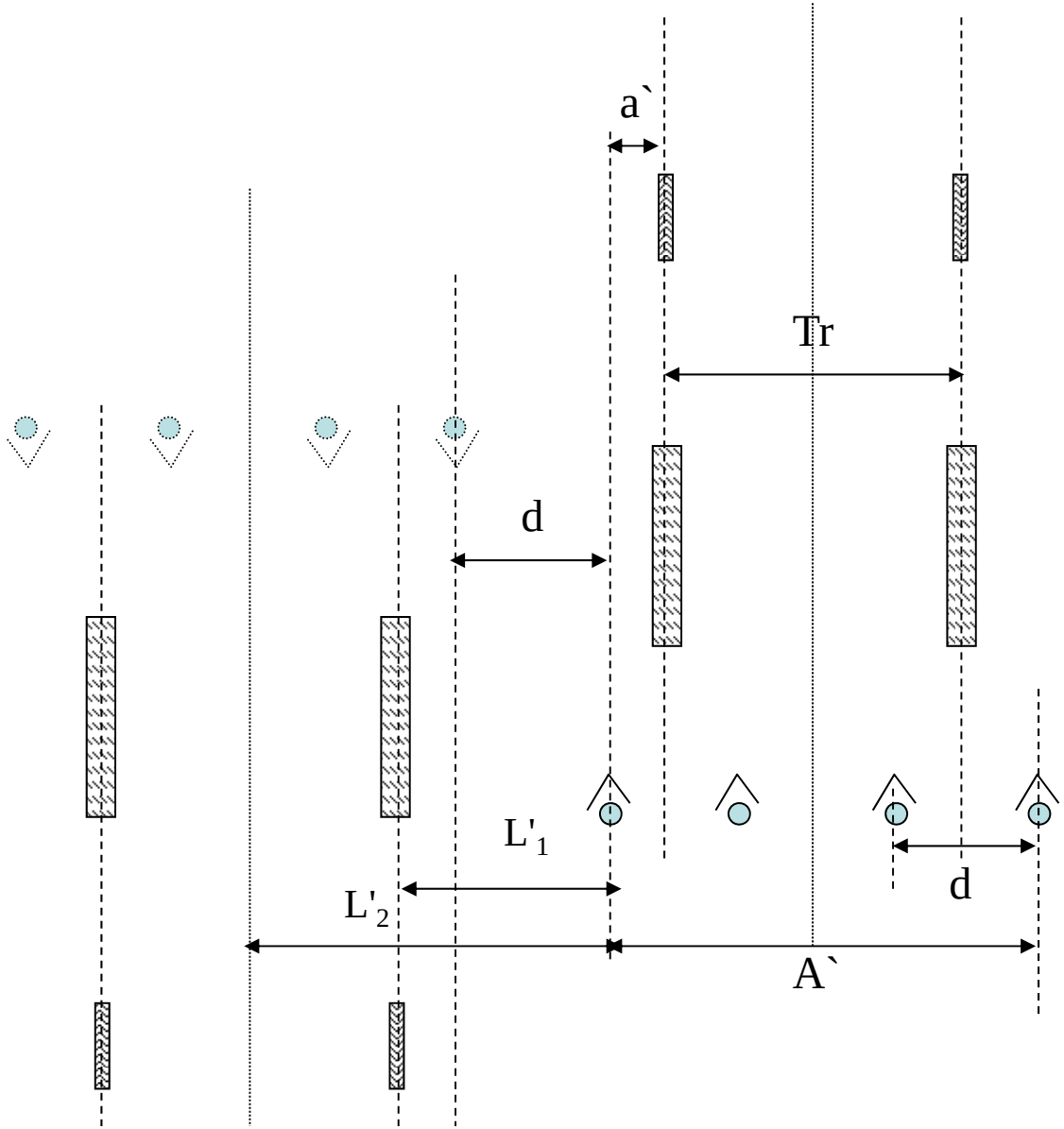



$L_1 = a = (A-Tr)/2$

$L_2 = A/2$

$A=nd$

# تنظیم طول مارکر




$L'_1 = a` + d = (A` - Tr)/2 + d$

$L'_2 = A` /2 + d$

$A' = (n - 1)d$

# مثال تنظیم طول مارکر

- ردیفکاری ۴ ردیفه با فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر:
  - میزان ترد اگر بخواهیم چرخ های تراکتور در امتداد شیار کش های انتهایی قرار گیرد:

$$Tread = 4(75) = 300\ cm$$

  - اگر میسر نشد و ناچاراً چرخ ها در امتداد واحدهای کاشت انتهایی قرار گیرند طول مارکر چقدر باید باشد؟

$$Tread = 3(75) = 225\ cm$$

$$L_1 = (75/2) = 37.5$$

$$L_2 = 225 + (75/2) = 262.5\ cm$$