

بسم الله الرحمن الرحيم

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

خطی کارها

(Grain Drills)



Fig. 5—End-Wheel Drill

seedbed. Conventional seeding of grasses and/or legumes requires

GRAIN DRILL OPER.

مشخصات

- بذرها را روی ردیف هایی با فاصله کم می کارند.
- بذرها روی ردیف درهم هستند.
- فاصله بذرها روی ردیف نیز مورد نظر نیست.
 - غلات (گندم، جو...)
 - دانه های روغنی (کلزا، سویا)
 - علوفه مرتعی
 - دانه های علوفه ای (یونجه و شبدر)
 - حبوبات (نخود، لوبیا، ماش، ارزن)
- امکان وجین و دیگر فعالیت های خاک ورزی در حین داشت وجود ندارد.
- کشت درهم (Solid Planting)
 - Grain Drill
 - Air Seeder
 - Broadcast Seeder
 - Airplane
 - Helicopter
- **مزیت نسبت به بذر پاشی:**
 - بذرها در عمق مورد نظر قرار می گیرند.
 - یکنواختی پاشش بیشتر.

انواع بذر کارها

۱- مکانیکی

الف- آبی کارها (خطی کارها). مانند خطی کار ماشین
برزگر

ب- دیم کارها (عمیق کارها). مانند عمیقکار هاسیا،
کشت گستر، ماشین برزگر و ...

۲- پنوماتیکی

انواع بذرکارها (Grain drills)

- End Wheel Drill

– چرخ انتهایی مناسب اراضی فاریاب

- Press Wheel Drill

– عمیق کار

– Support Wheel در جلو

- Tilling Seeder

– End Wheel Drill + Cutter Wheel

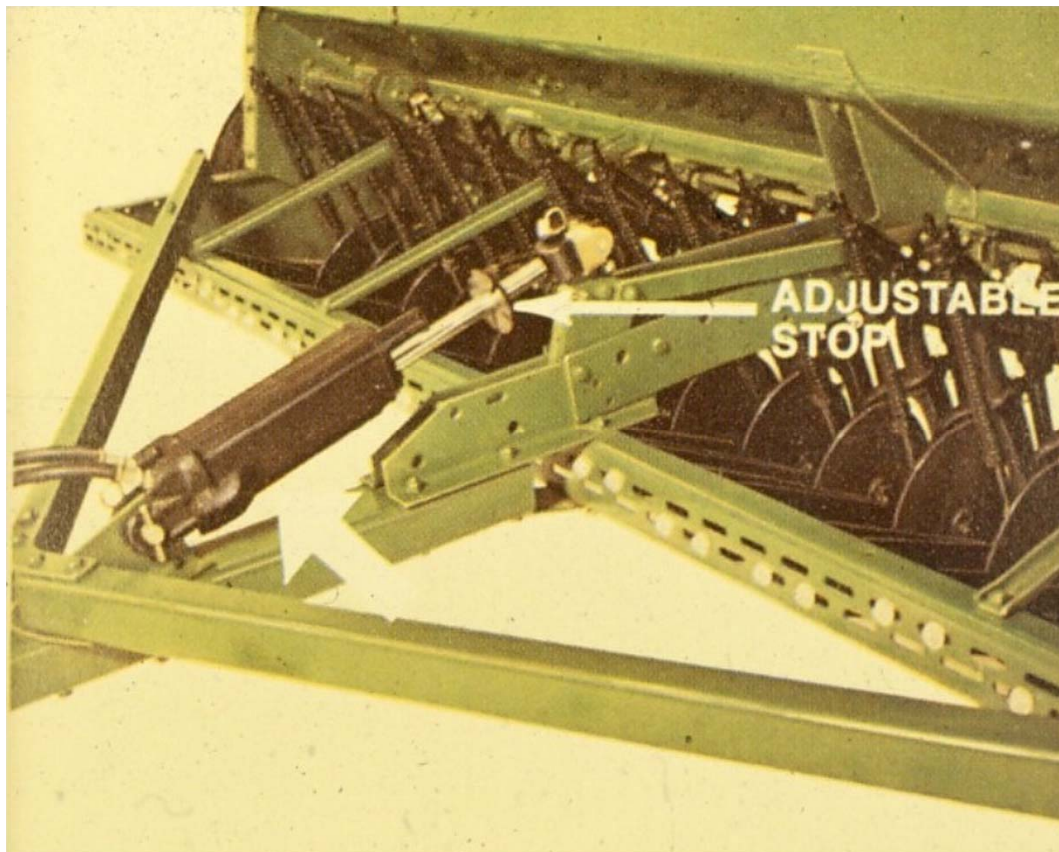
بذر کار (خطی کار) مکانیکی





Fig. 5—End-Wheel Drill





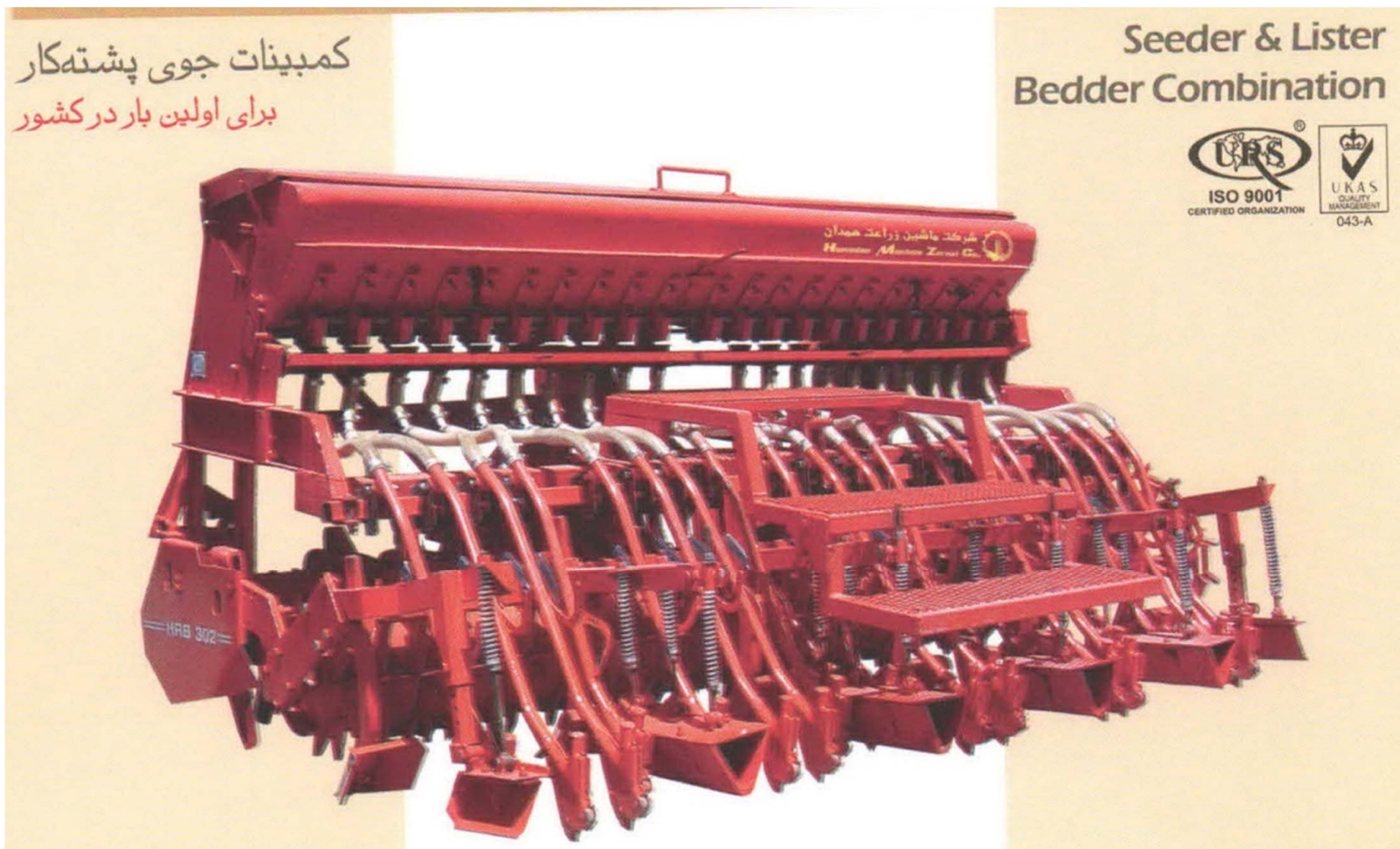
بذر کار (خطی کار) مکانیکی



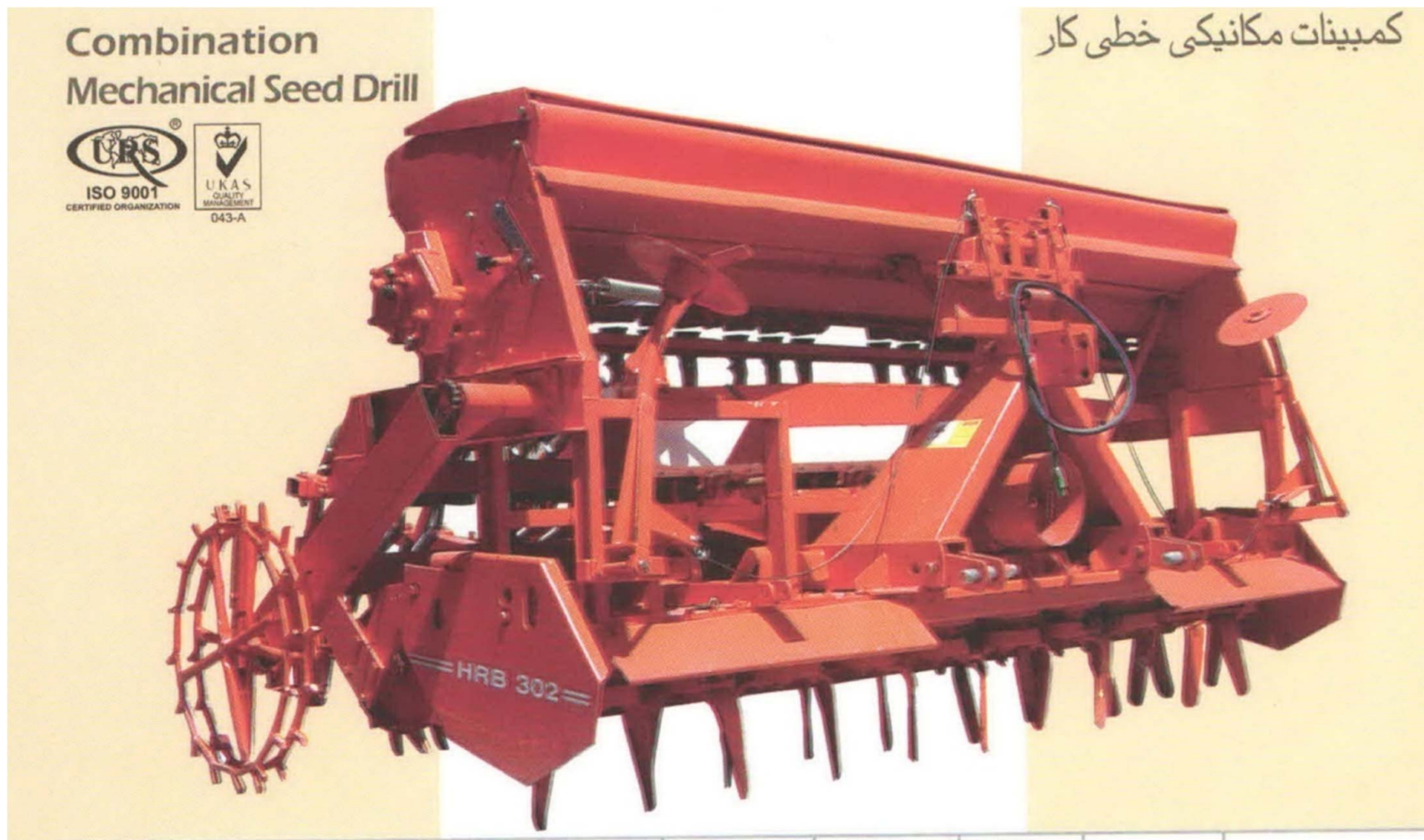
بذر کار (خطی کار) مکانیکی



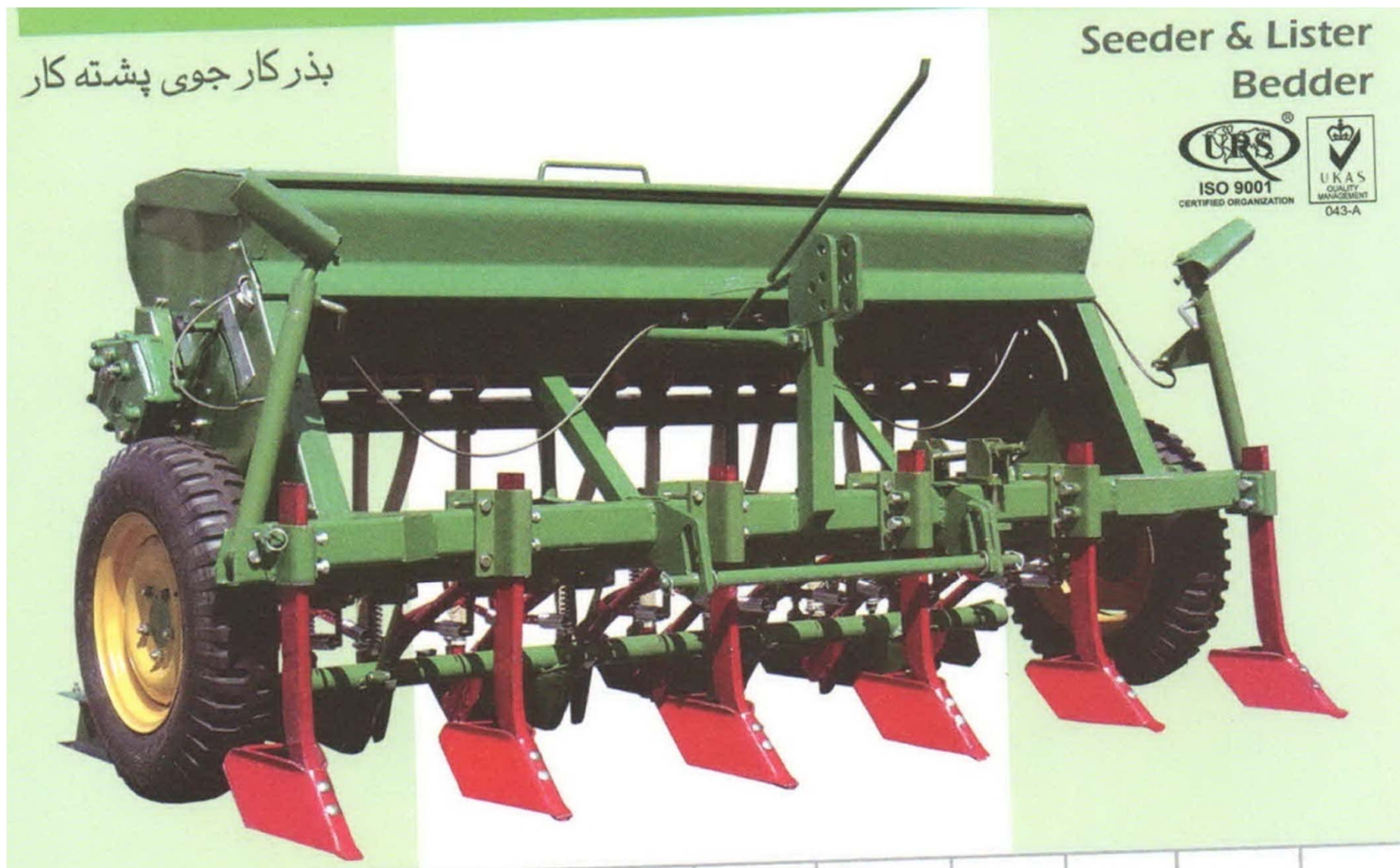
بذرکار (خطی کار) مکانیکی



بذر کار (خطی کار) مکانیکی (کمبینات)



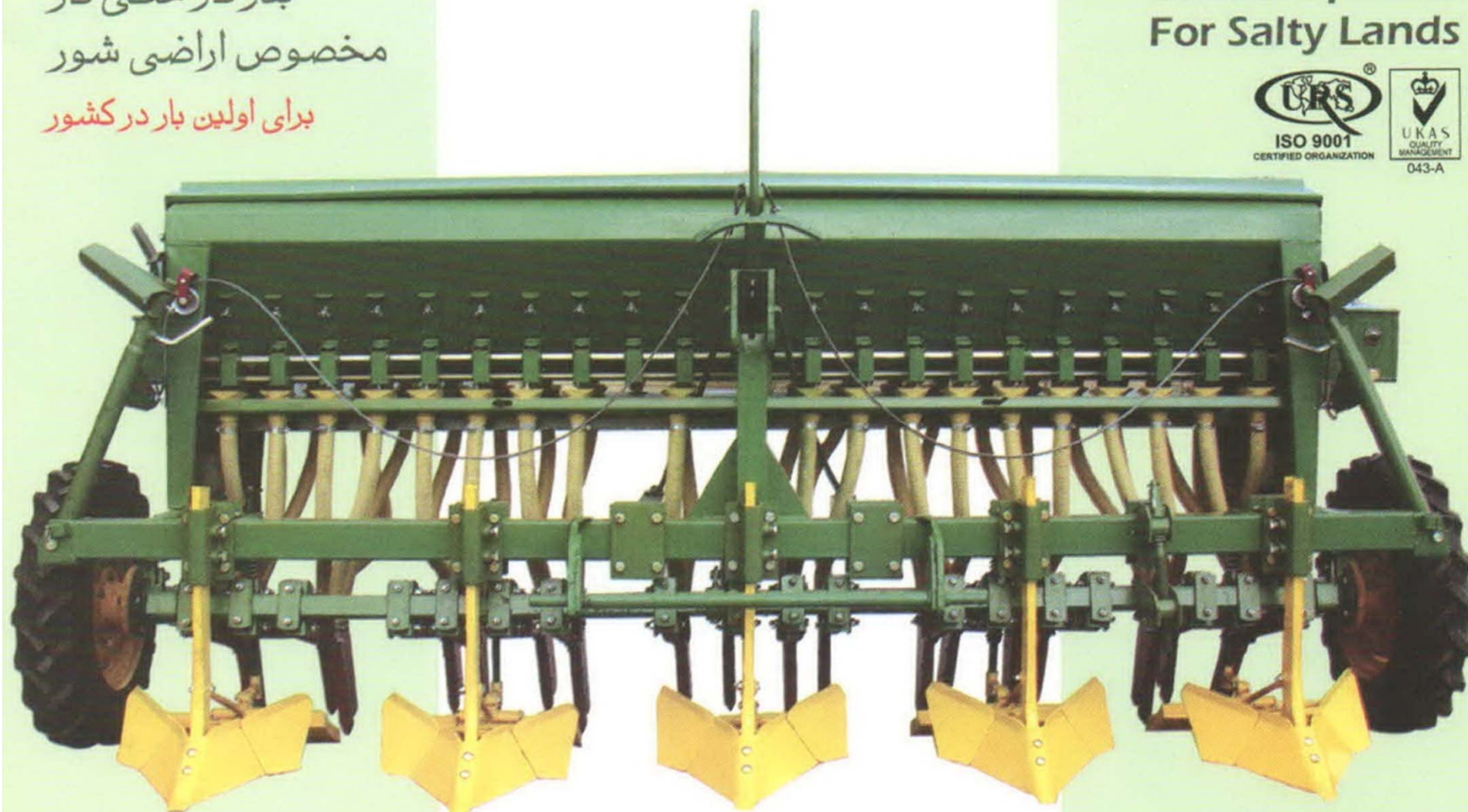
بذر کار (خطی کار) مکانیکی



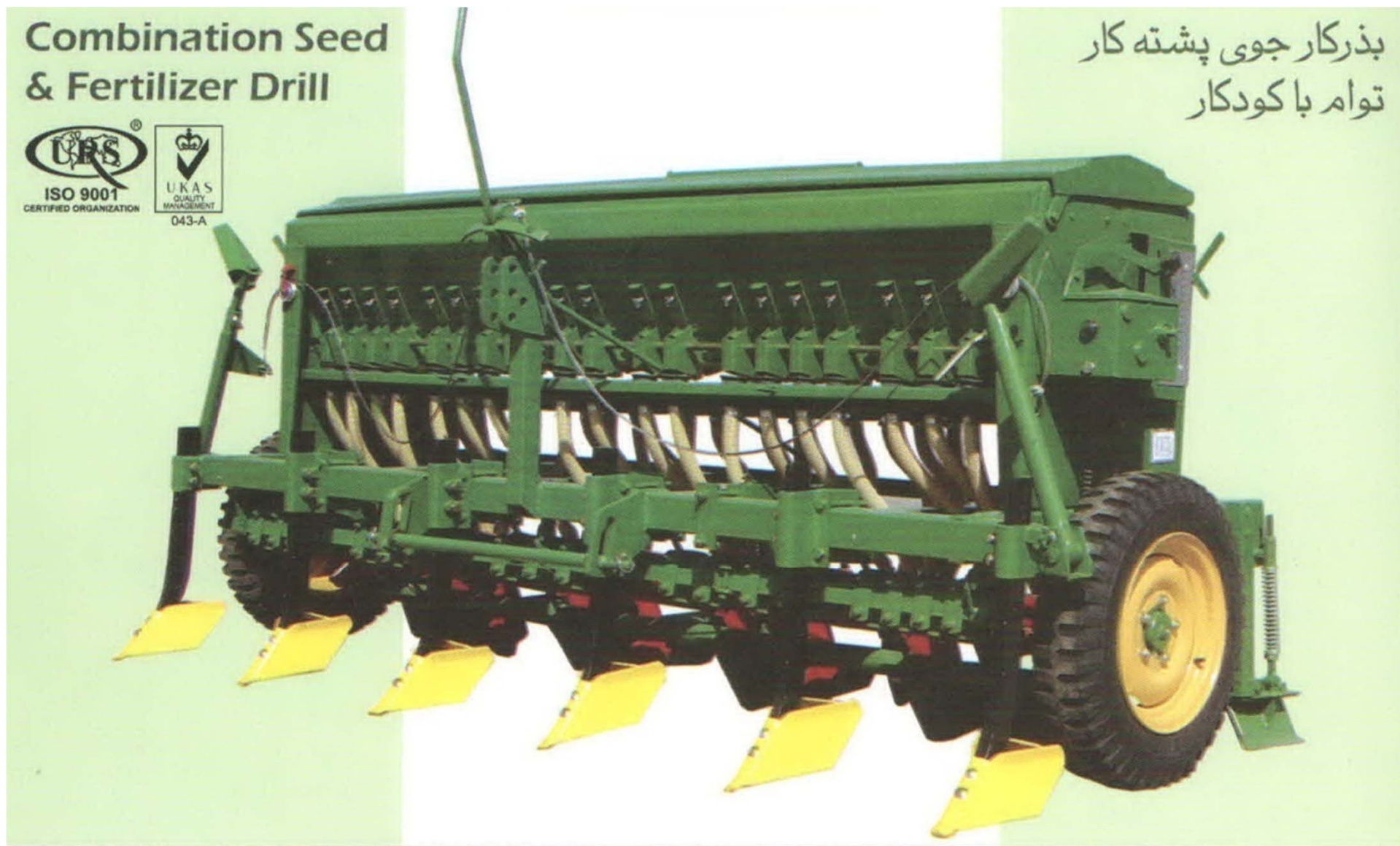
بذر کار (خطی کار) مکانیکی

بذر کار خطی کار
مخصوص اراضی شور
برای اولین بار در کشور

Seeder Specific
For Salty Lands

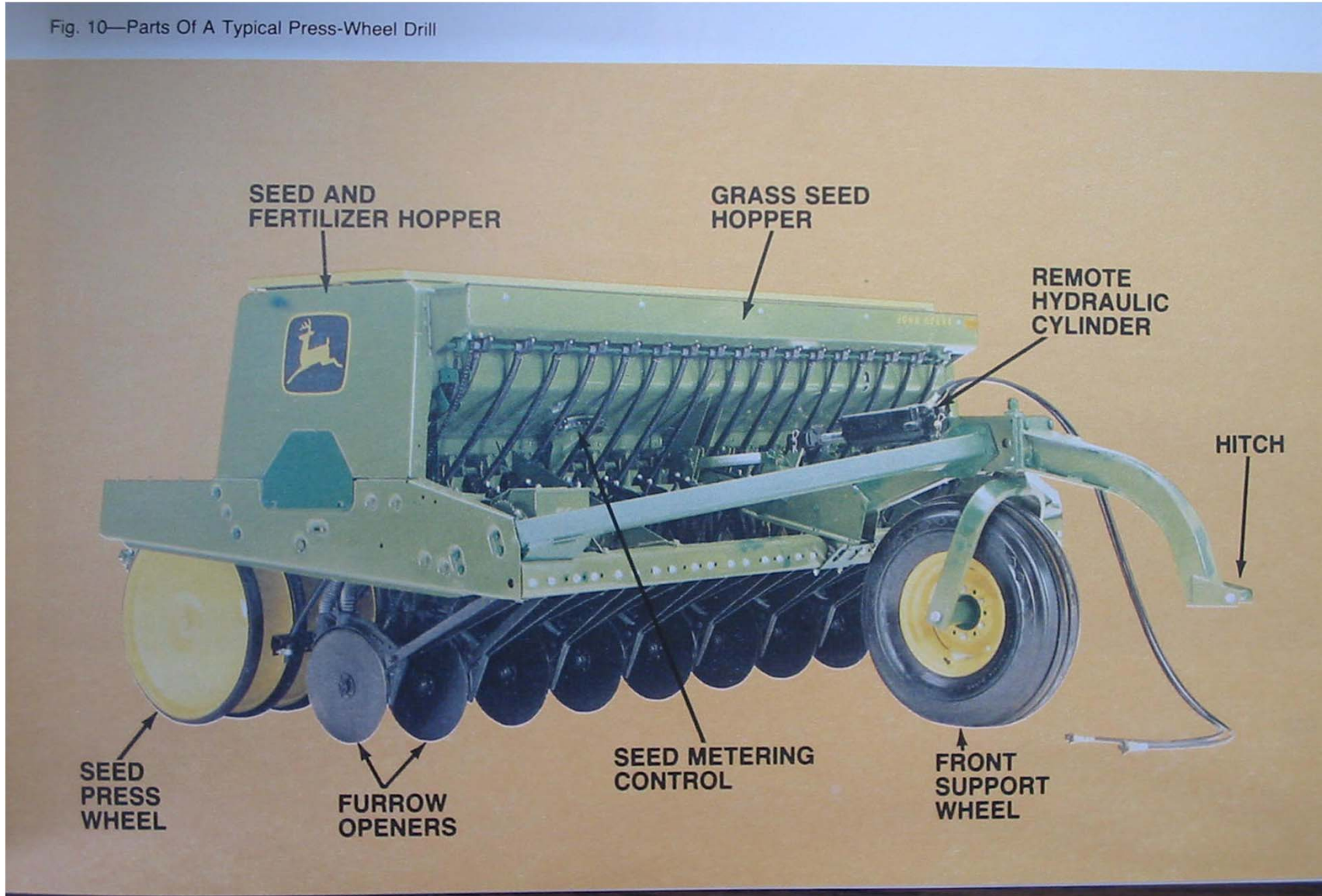


بذر کار (خطی کار) مکانیکی



دیمکار (عمیقکار) مکانیکی

Fig. 10—Parts Of A Typical Press-Wheel Drill



بذر کار (خطی کار) پنوماتیکی



بذر کار (خطی کار) پنوماتیکی



بذر کار (خطی کار) پنوماتیکی



بذر کار (خطی کار) پنوماتیکی



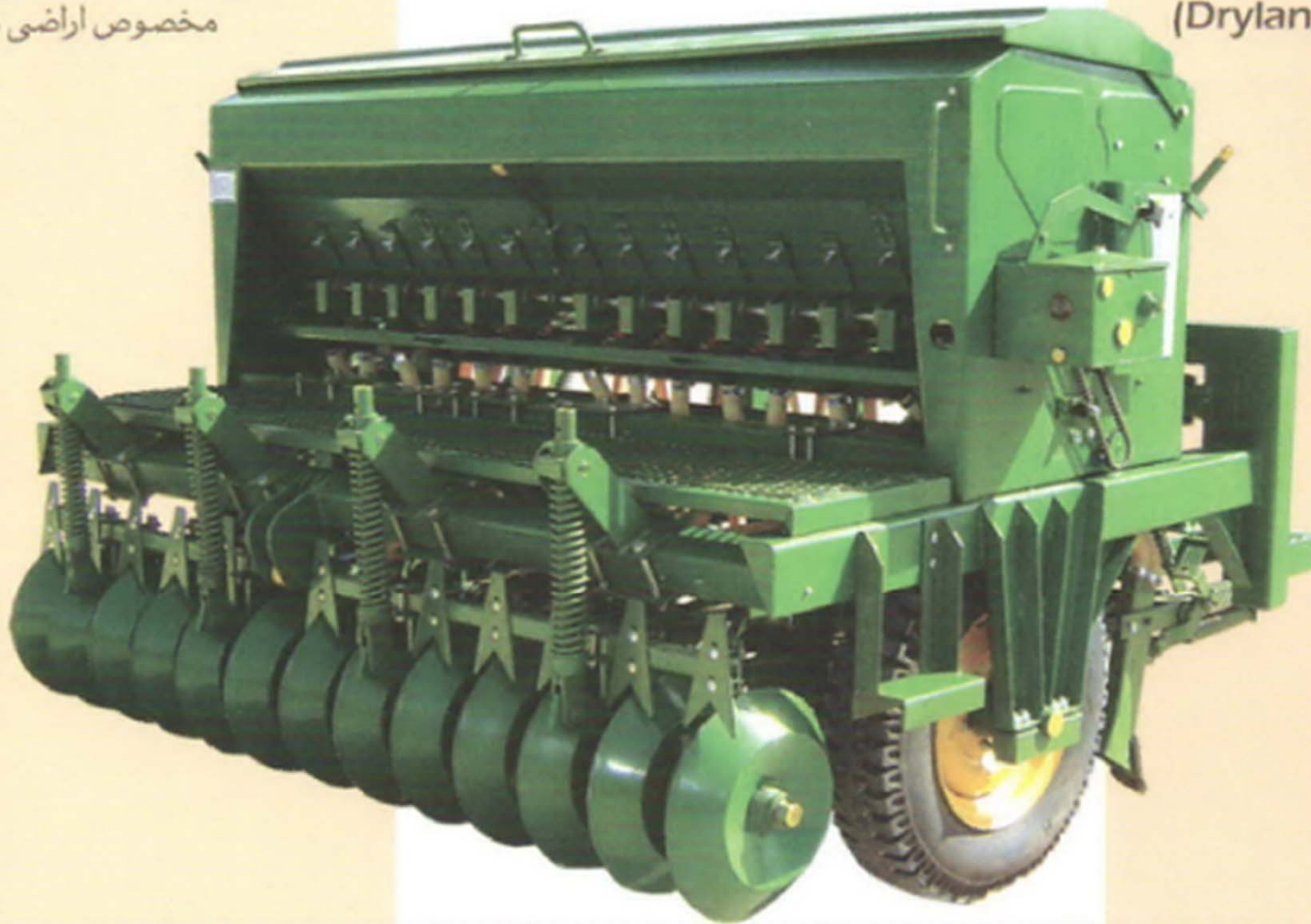
بذرکار (خطی کار) پنوماتیکی



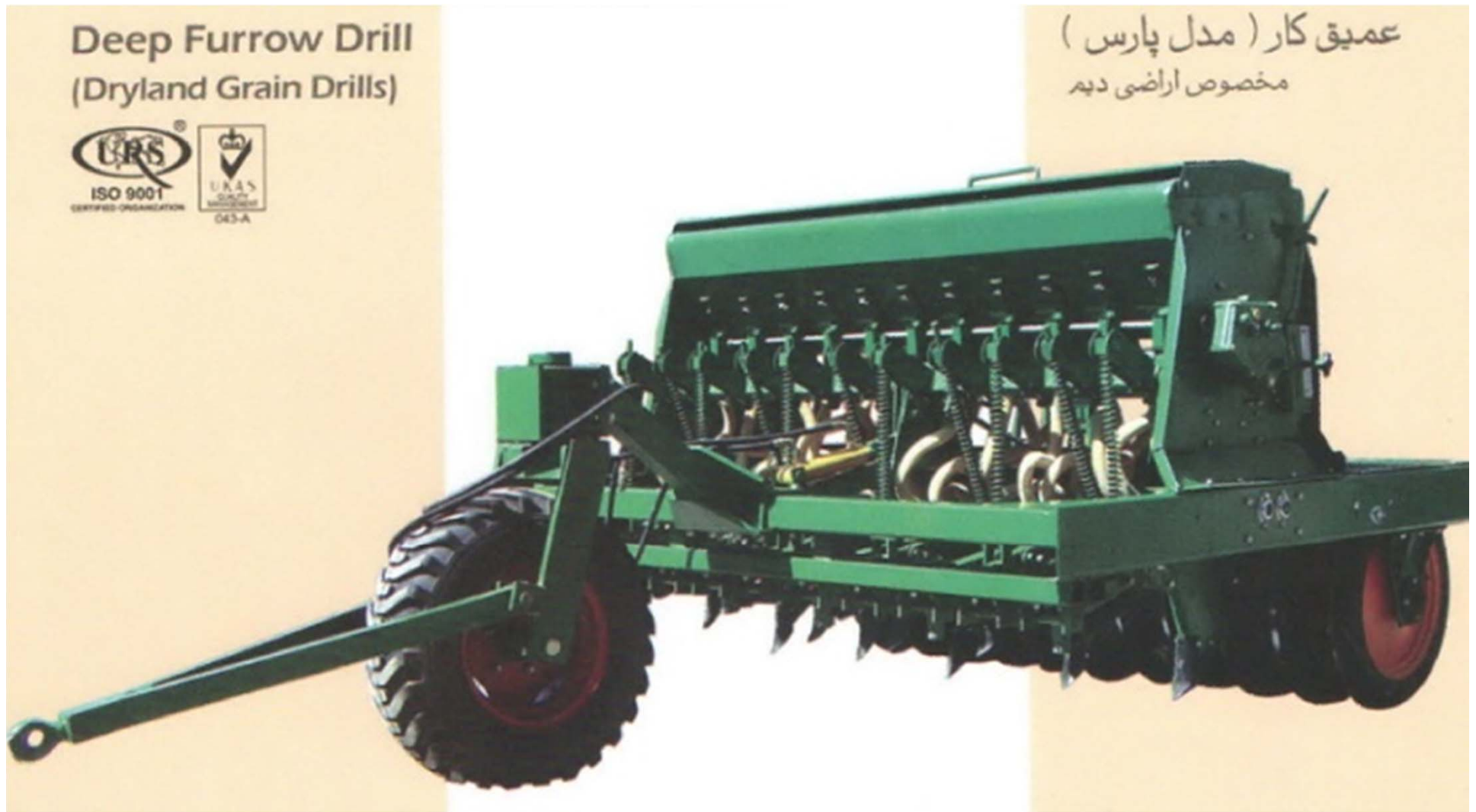
عمیق کار جهت کشت دیم

عمیق کار (مدل الوند)
مخصوص اراضی دیم

Deep Furrow Drill
(Dryland Grain Drills)



عمیق کار جهت کشت دیم



سراسر پاشها (بذر پاش و کود پاش)



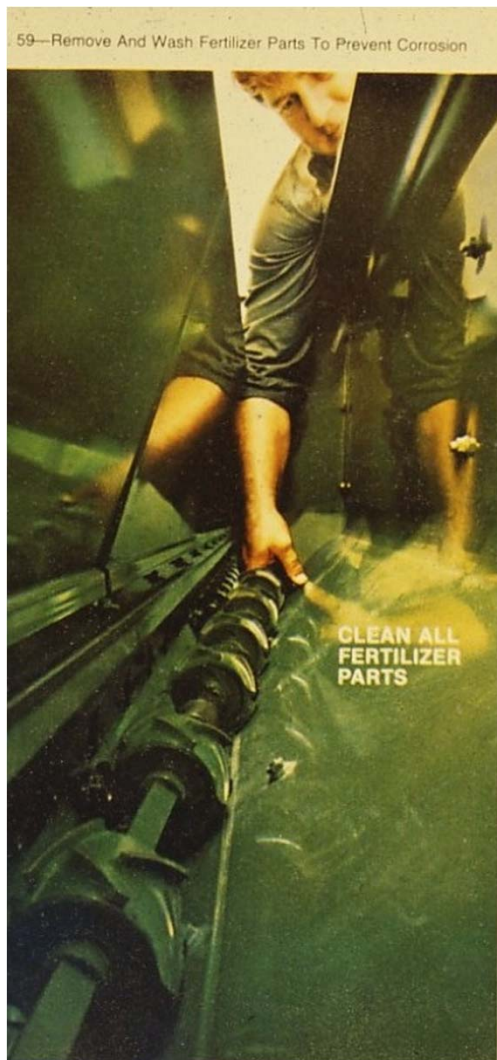
سراسر پاشها (بذر پاش و کود پاش)



سراسر پاشها

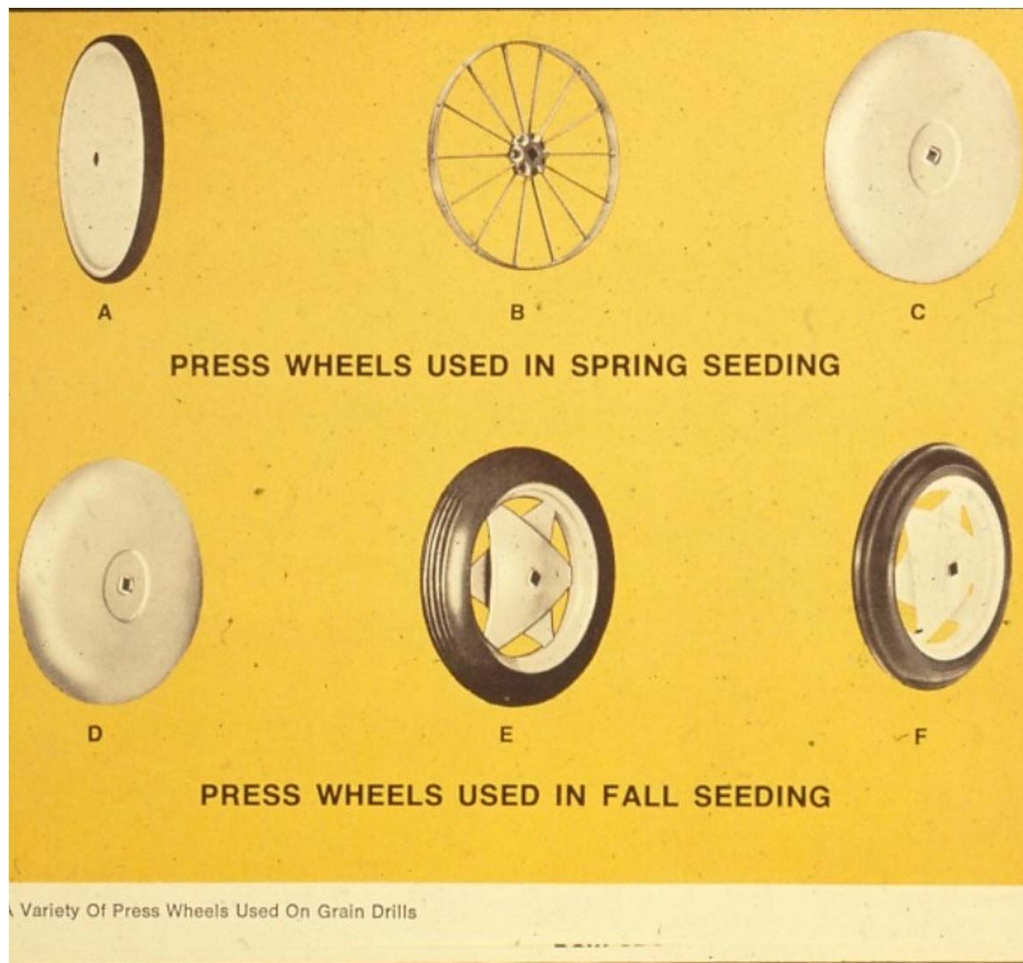


مشخصات مخزن خطی کارها



- صندوق بذر و کود
 - معمولاً در عرض کل ماشین
 - مخازن مشترک برای واحدها
 - مخازن مستقل برای کود و بذر
 - ۵۰ تا ۱۰۰ کیلو در متر عرض کار
 - جنس فولاد

چرخ ها



• چرخ های انتهایی

– از نوع Rib

• چرخ پرس

– کشت بهاره باریک

– کشت پاییزه پهن

سیستم انتقال نیرو

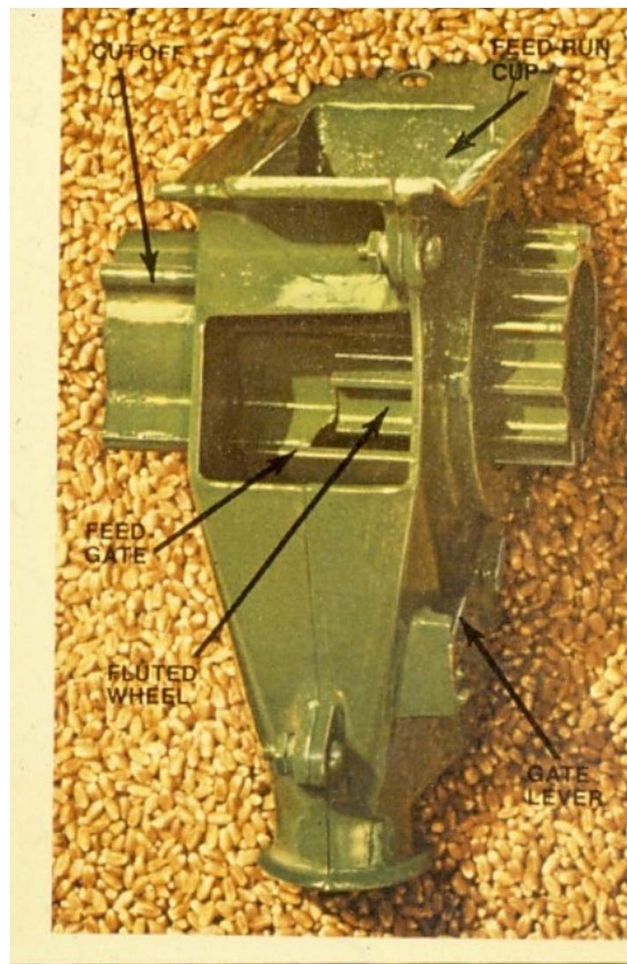
- End wheel drive

– انتقال نیرو از یک یا هر دو چرخ

- Press wheel drive

– در عمیق کارها انتقال از Gang به مقسم ها

دستگاه سنجش بذر



- استوانه ای یا غلتکی (Fluted Feed)

- شیار مستقیم

- شیار مورب

- دو طرفه (Double Run Feed)

Fig. 20—Double-Run Feed



The FEED GATE lever is positioned to the setting through 20, as called for in the rate table provided by the manufacturer (Fig. 22). To obtain uniform

Fig. 21—Double-Run Feeds

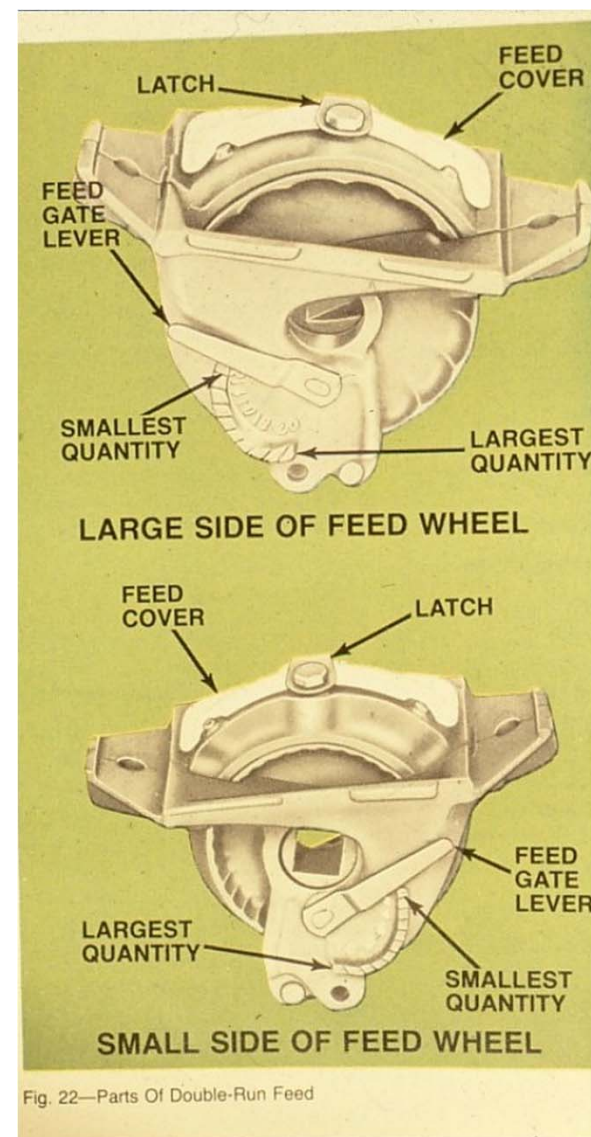
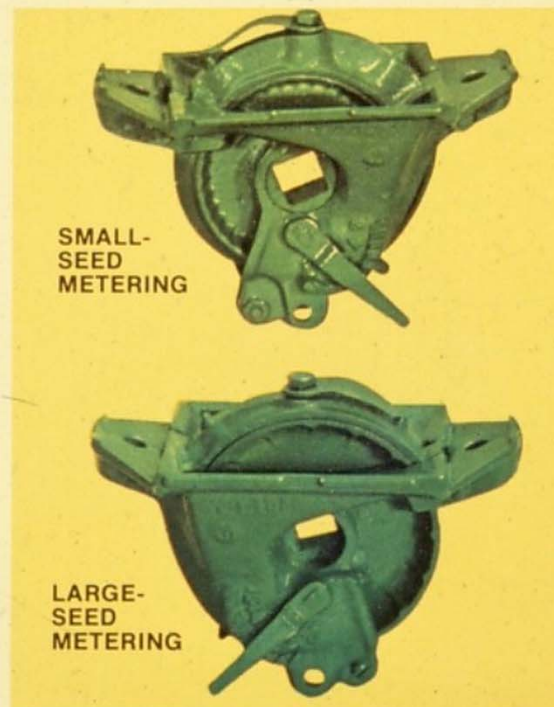


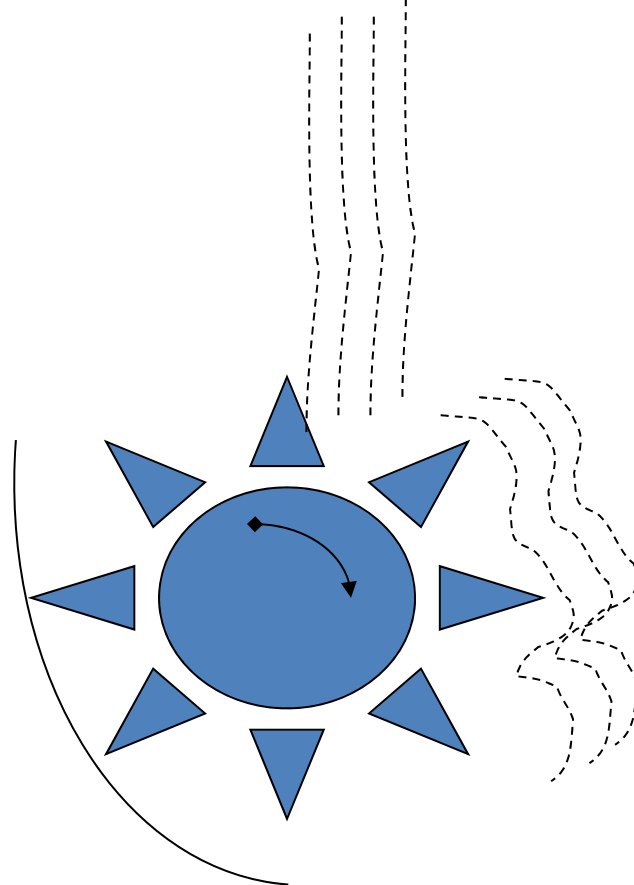
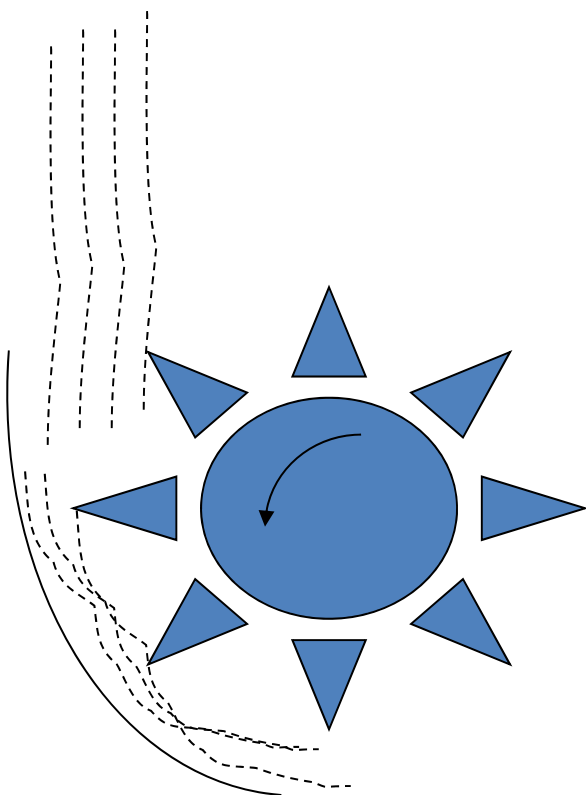
Fig. 22—Parts Of Double-Run Feed

مقسم استوانه ای

• روش تغذیه

— از بالا برای بذور درشت

— از پایین برای بذور ریز (روش مناسب تر)



مقسم استوانه ای

• محاسبه مقدار بذر

$$V_c = A \times L$$

A: سطح مقطع شیار

L: طول موثر شیار

$$V_t = A \times L \times n$$

n: تعداد شیار بر روی غلتک

K: بذر کاشته شده در (kg/ha)

γ : وزن مخصوص بذر (kg/m³)

D: قطر چرخ محرک (m)

d: فاصله واحدهای کارنده (m)

α : نسبت دور چرخ زمینی به مقسم

متداولترین سرعت دورانی مقسم: 30-60 rpm

$$K = \frac{10000 \times A \times L \times n \times \gamma}{\alpha \times (\pi \times D) \times d}$$



Fig. 17—Grain Feed-Shaft Shift Lever

لوله سقوط

- کم اهمیت!
- لوله های کرکره ای

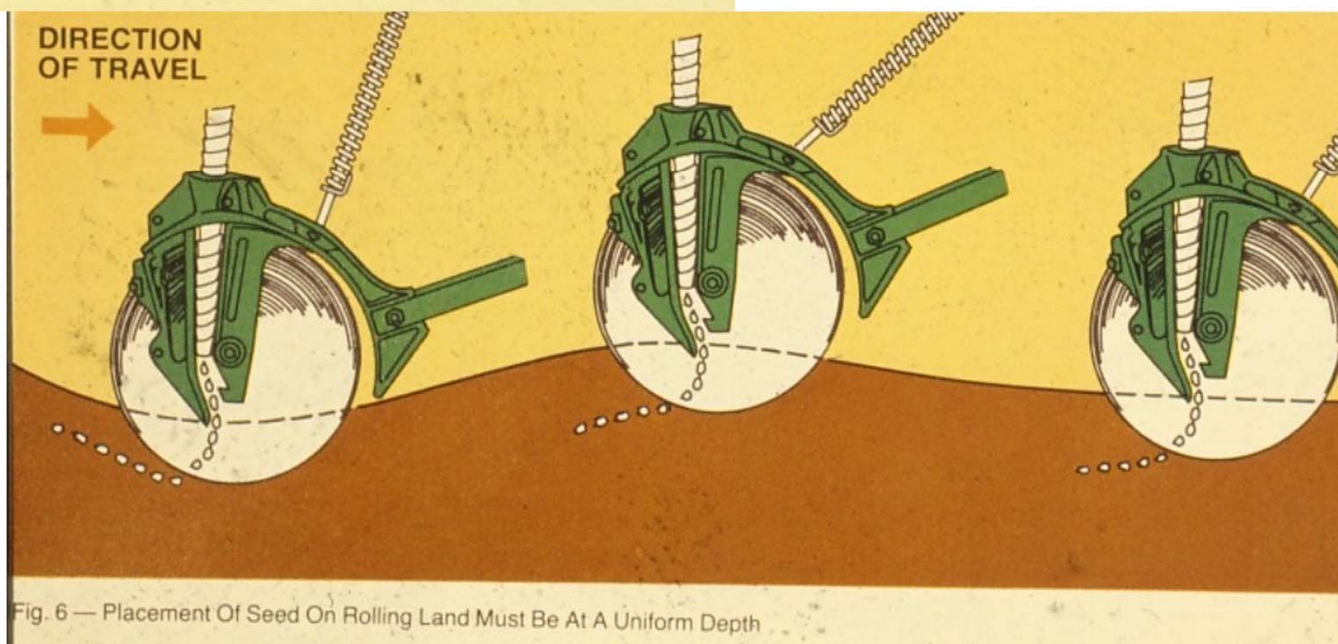
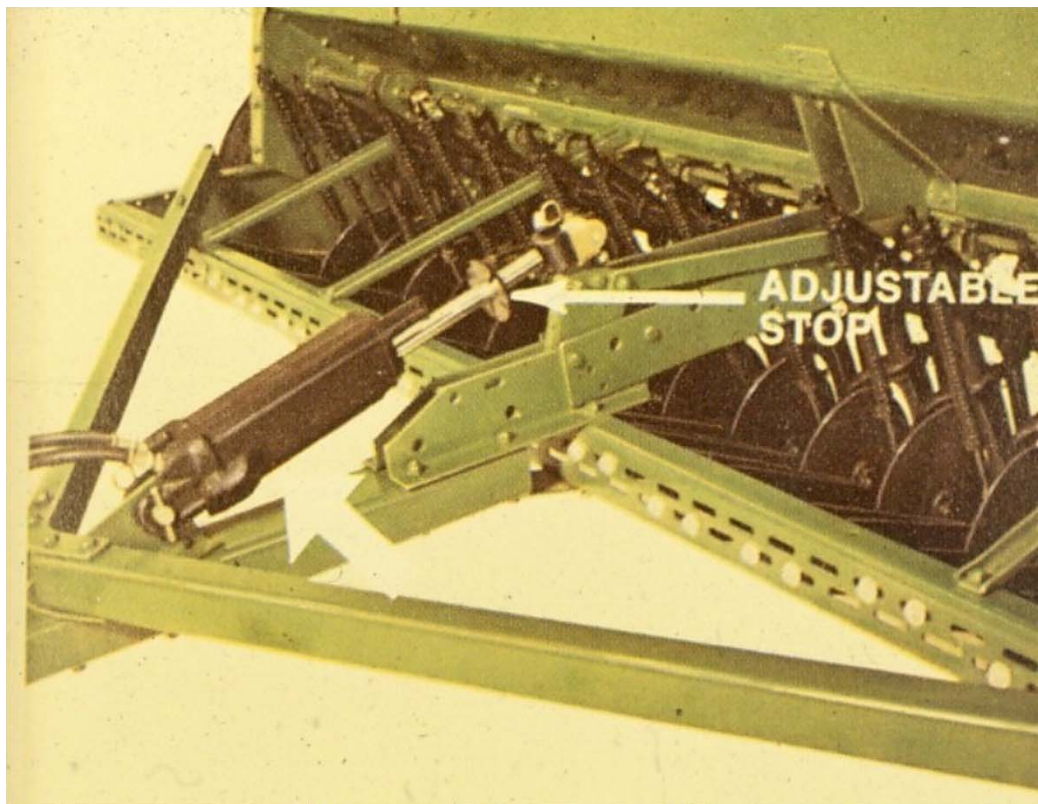


شیار باز کنها

- بشقابی
 - یک بشقابی
 - دو بشقابی
- بیلچه ای

کنترل عمق

- ۱- سیستم هیدرولیک تراکتور برای بعضی از بذرها سوار شونده
- ۲- تنظیم فشار فنر لوله ای بر روی شیار بازکن ها (عمق کم)
- ۳- جک هیدرولیکی با کنترل کورس (عمیق کارها و Press Wheel Drive)



پوشاندن بذر

- بعضی فاقد پوشاننده

– شیار بازکن به گونه ای است که خاک را بداخل شیار می ریزد.

- استفاده از زنجیر

– اکثر End Wheel Drive ها

– در خاک های خشک، End Wheel Drive ها ممکن است مجهز به Press Wheel باشند.

- در Press Wheel Drive چرخ ها پوشاننده هستند.

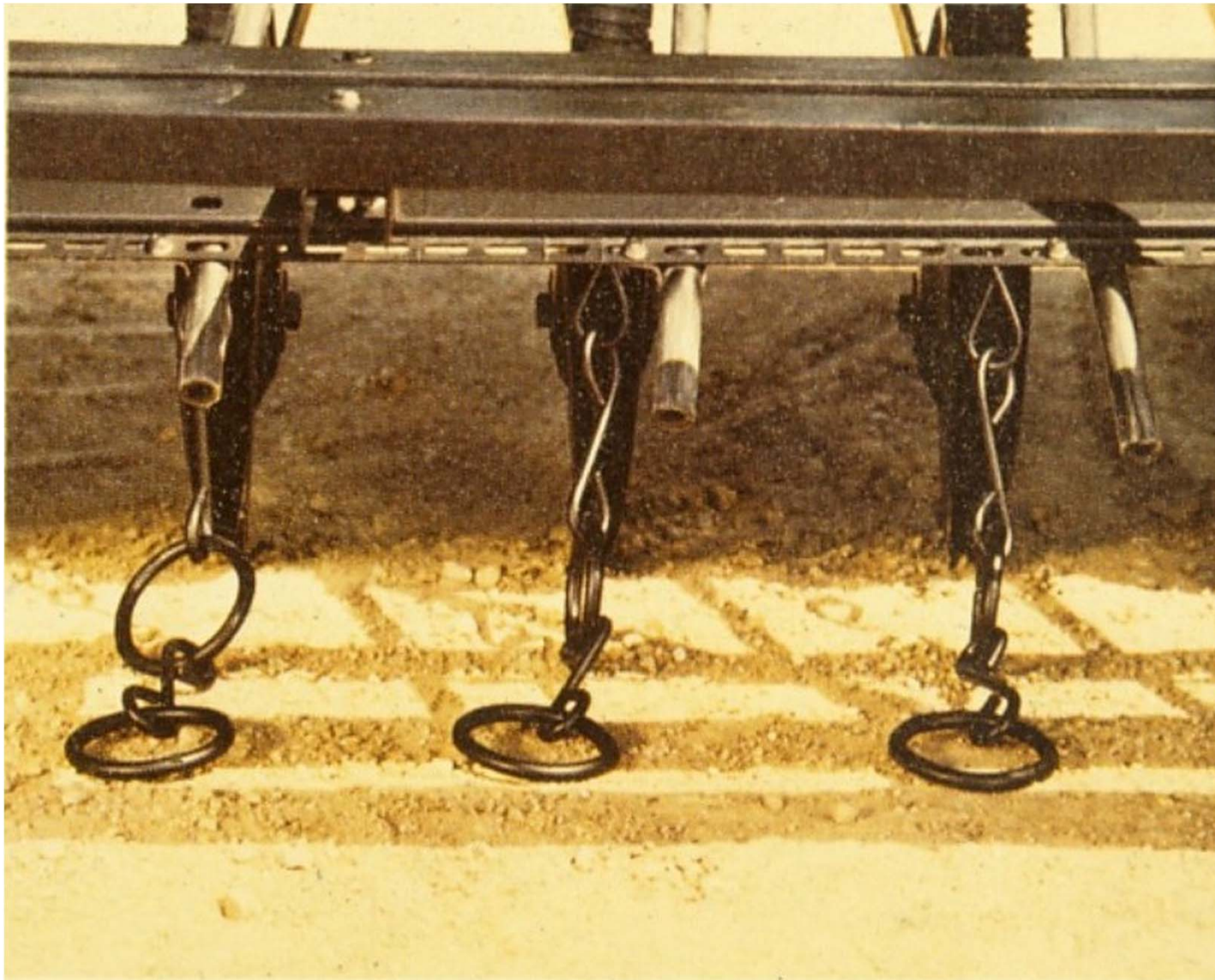


Fig. 35—Drag Chain Covering Device

ضمائم بذر کارها

• کود کار

- در هم و در بعضی مشترک با بذر.
- مخزن مجزا (قابل برداشتن).
- مقسم.

- غلتکی یا چرخ ستاره ای
- در داخل مخزن
- حرکت از چرخ زمینی

• بذر کار بذور ریز (Grass Seed Distributor)

- اکثراً دارند.
- مخزن و مقسم جدا ولی کوچکتر.
- مقسم از نوع غلتکی شیار دار.

• ابزار خاک ورزی

• مساحت شمار

• مارکر

Fig. 59—Remove And Wash Fertilizer Parts To Prevent Corrosion

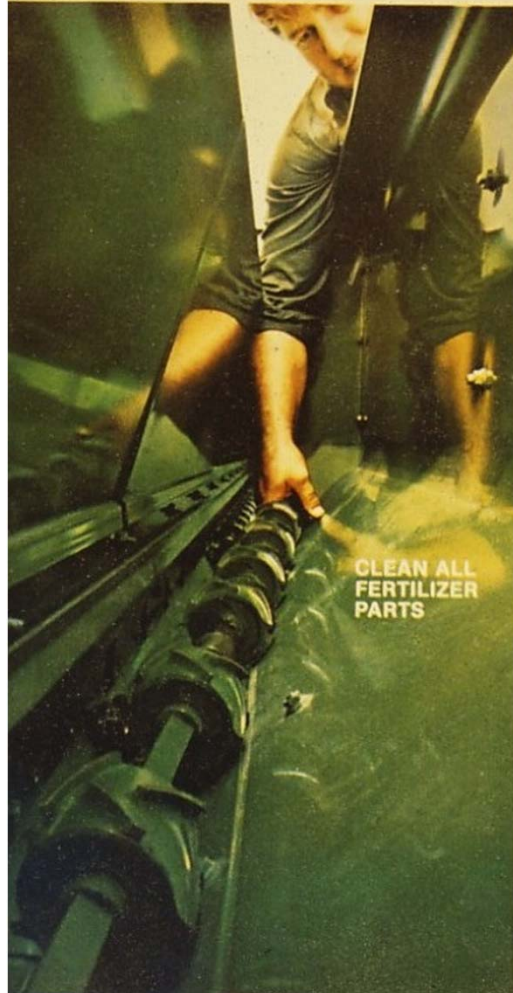
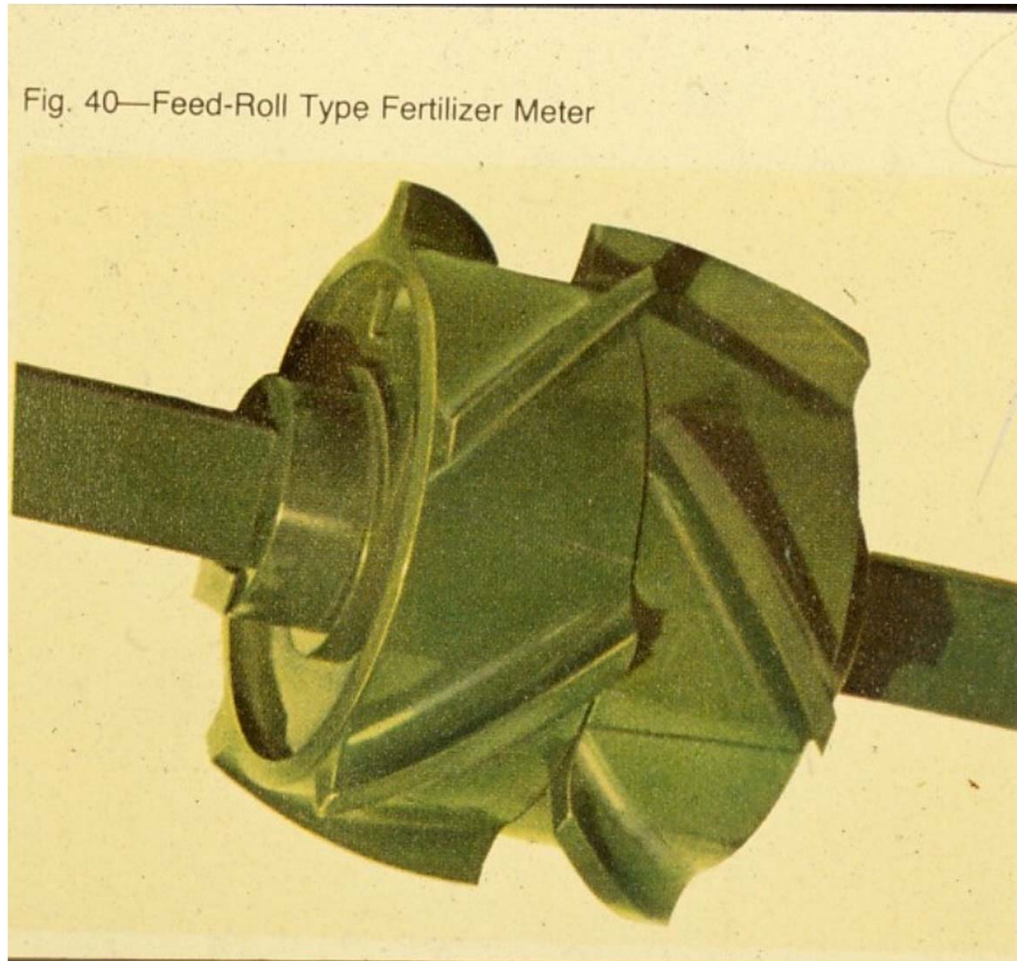


Fig. 40—Feed-Roll Type Fertilizer Meter





بذرکارهای هوایی (پنوماتیک) (Air Seeder)

- در حدود ۳۰ سال پیش در آلمان برای بذور ریز.
- کاربرد در مزارع بزرگ.
- انجام همزمان آماده سازی بستر بذر، بذرکاری و کودکاری.
- متشکل از دو قسمت:
 - کارنده (گاواهن قلمی)
 - مخزن و دستگاه سنجش



مزایا

- توزیع یکنواخت بذر
– جریان هوا بهترین روش انتقال از مخزن به داخل شیار.
- وجود مخزن مرکزی بزرگ سبب افزایش بازده مزرعه ای می شود.
- بدلیل قطعات متحرک کمتر، تعمیر و نگهداری کم هزینه تر.
- سرعت عمل زیاد (ظرفیت مزرعه ای زیاد).

اجزاء

- مخزن (Box)

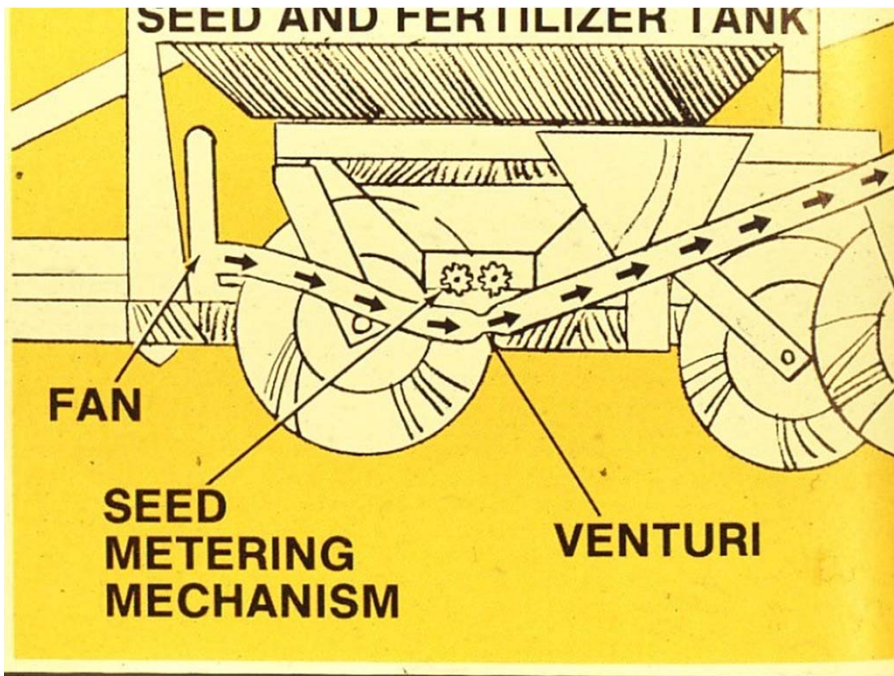
- معمولاً در جلوی واحد کارنده و بصورت مجزا.
- چرخ حمال برای بکار انداختن مقسم.

- دمنده (Fan)

- توسط شافت PTO یا موتور مجزا.
- از نوع Low Pressure High Volume
- انتقال بذر از مقسم به داخل شیار

- دستگاه سنجش بذر (Seed Metering system)

دستگاه سنجش بذر



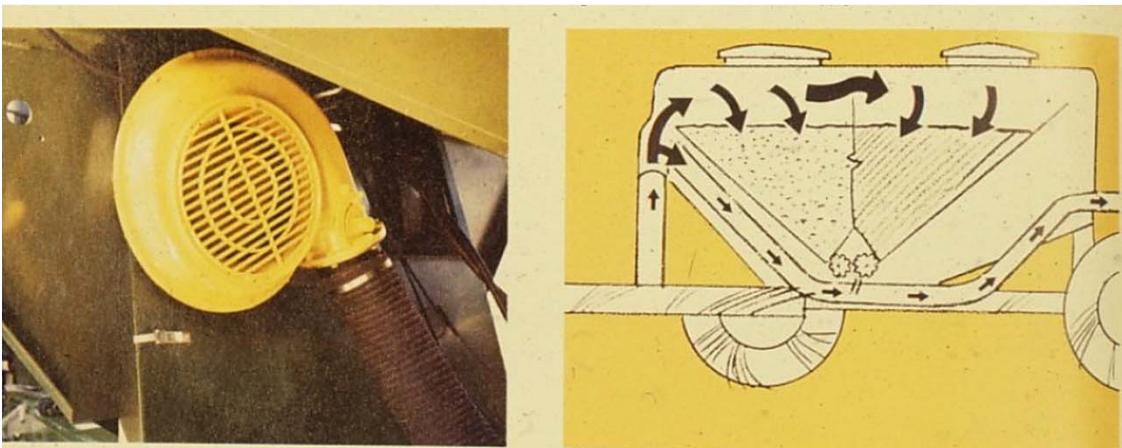
• انواع

— استفاده از ونتوری

• گرفتن بذر در اثر مکش

— مخزن تحت فشار

• نیاز به مخزن درز بندی شده



توزیع کننده ها (Distributors)

- اولیه بر روی مخزن
- ثانویه بر روی گاواهن قلمی



تنظیم کمی خطی کارها

(Calibration of Grain Drill)

در هنگام تنظیم کمی خطی کارها، عوامل زیر در میزان بذر در هکتار اثر دارند که بایستی مورد توجه قرار گیرند:

۱- مقدار بذر در صندوق نباید کمتر از نصف باشد. کم شدن بذر در صندوق باعث کاهش فشار روی بذرهایی که وارد مقسم شده و در نتیجه مقدار کمتری بذر کاشته می شود.

۲- بایستی مطمئن شد که بهم زن بذر در داخل صندوق، پیوسته کار می کند. معمولاً در صندوق (مخزن) بذر، وسیله ای بنام هم زن نصب شده که مرتباً بذر را بهم زده، طوری که ارتفاع بذر روی تمام مقسم ها یکسان باشد. بایستی توجه کرد که دستگاه بهم زن پیوسته کار کند.

تنظیم کمی خطی کارها (ادامه) (Calibration of Grain Drill)

۳- وضعیت بذر: شکل ظاهری بذر، وزن مخصوص، اندازه و درصد رطوبت بذر روی مقدار آن در هکتار اثر می گذارد. پیشنهاد می شود که بذرکار با همان بذری که قرار است کاشته شود، تنظیم کمی شود.

تنظیم کمی خطی کارها (ادامه)

الف- تنظیم خطی کارهایی که از چرخ زمینی نیرو می گیرند.

- روش استاتیکی (در آزمایشگاه یا کارگاه)

- روش دینامیکی (در مزرعه)

۱- جابجایی اهرم های بذرکار مطابق با توصیه کارخانه سازنده.

۲- چرخ بذرکار را بین ۵۰ تا ۱۰۰ دور **با سرعت مناسب** چرخانده و بذرهای ریخته شده توسط مقسم، جمع آوری میگردد.

۳- وزن بذور جمع شده در هکتار، با میزان توصیه شده مقایسه میگردد.

Fig. 60—Collect The Material Being Calibrated



واسنجی (کالیبراسیون) بذرها در کارگاه

- صندوق بذرها را تا حداقل نیمه پر کنید.
- اهرم یا اهرم های تنظیم بذرها را در محل مناسبی قرار می دهیم (بر اساس جدول روی دستگاه)
- اگر جدول وجود ندارد یک وضعیت دلخواه را انتخاب می کنیم.
- زیر یکی از چرخ ها جک می زنیم و کلاچ دستگاه را در وضعیت بذرها قرار می دهیم.
- چرخ را در جهت حرکت، π دور می چرخانیم.
- بذرها را جمع آوری شده را وزن می کنیم.
- تعداد لوله های سقوط که بذرها از آنها جمع آوری شده را شمارش می کنیم.
- مقدار بذرها در هکتار محاسبه شده را با مقدار توصیه شده مقایسه می کنیم.
- در صورت لزوم آزمایش را تکرار می کنیم.

تنظیم کمی خطی کارها (ادامه)

تنظیم سرعت چرخشی بذرکار در حین انجام آزمایش:

- در هنگام آزمایش، چرخاندن چرخ بذرکار بایستی با سرعتی حدود سرعت بذرکاری در مزرعه انجام گیرد. بنابراین بایستی سرعت دورانی چرخ بذرکار قبلاً محاسبه و سعی شود که در هنگام آزمایش، سرعت چرخ در حد مناسب و حساب شده باشد.

- سرعت دورانی چرخ بذرکار از رابطه زیر محاسبه می شود (بر حسب سرعت پیشروی تراکتور):

$$N = \frac{1000 \times S}{60 \times \pi \times D}$$

N = سرعت چرخ بذرکار بر حسب دور در دقیقه (rpm)

S = سرعت پیشروی در مزرعه بر حسب کیلومتر در ساعت (km/hr)

D = قطر موثر چرخ بذرکار بر حسب متر (m)

مثال ۱: برای کاشت گندم به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (kg/ha)
(۱۵۰)، از یک بذرکار که از دو واحد مجزا (End Wheel Drive) تشکیل شده است و عرض موثر آن ۳ متر و قطر چرخ آن ۶۰ سانتیمتر (۶۰ cm) است، استفاده می گردد. برای آزمایش، صندوق سمت راست را تا نصفه از بذر پر می نمائیم و بعد از زدن جک، چرخ را ۵۰ دور میگردانیم، مقدار بذر جمع آوری شده در ۵۰ دور ۲ کیلوگرم بوده است. مقدار بذر کاشته شده در هکتار را محاسبه نمائید. آیا ماشین تنظیم است؟

جواب مثال ۱:

محیط چرخ زمینی

$$C = \pi \times D = 3.14 \times 0.6 = 1.88m$$

مساحتی که در ۵۰ دور چرخ، بذری می شود (مساحت طی شده در آزمایش):

$$(1.88 \times 50 \times \frac{3}{2}) = 141.3m^2$$

$$\frac{141.3m^2}{10000m^2} \times \frac{2kg}{x} = 141.5 \frac{kg}{ha}$$

ماشین تنظیم نیست، آزمایش باید دوباره تکرار شود.

$$K = \frac{10000 \times Q}{\pi \times D \times n \times W}$$

$$K = \frac{10000 \times Q}{\pi \times D \times n \times d \times m}$$

K = مقدار بذر کاشته شده (محاسبه شده) بر حسب کیلوگرم در هکتار (kg/ha)

Q = مقدار جمع آوری شده بر حسب کیلوگرم در n دور چرخ زمینی و m لوله سقوط (kg)

D = قطر موثر چرخ بذر کار بر حسب متر (m)

n = تعداد دور چرخ بذر کار

W = عرض موثر ماشین کارنده بر حسب متر (m)

d = فاصله بین واحدهای کارنده (m)

m = تعداد لوله های سقوط (تعداد موزع ها) شرکت داده شده در آزمایش

تنظیم کمی کارها (ادامه)

الف - تنظیم خطی کارهایی که از چرخ زمینی نیرو می گیرند.

- روش استاتیکی (در آزمایشگاه)

- روش دینامیکی (در مزرعه)

- بذر کارها را می توان در شرایط مزرعه نیز آزمایش نمود. برای اینکار لوله های سقوط آنرا بر می دارند و زیر هر مقسم یک کیسه آویزان میکنند تا بذر ها در کیسه جمع آوری شوند. سپس یک فاصله تعیین شده L را بذر کاری می نمایند. مقدار بذری که در کیسه ها باید جمع شوند از رابطه زیر بدست می آید:

تنظیم بذر کار در مزرعه

- بذر کار را پس از آماده سازی (پر کردن مخزن و غیره) وارد مزرعه نمائید.
- زیر یک یا چند مقسم کیسه پلاستیکی مقاوم ببندید.
- مسافت معینی را علامت گذاری نمائید و بذر کاری کنید.
- محاسبه مقدار بذر کاشته شده:

$$Q = \frac{L \times W \times K}{10000} \quad K = \frac{10000 \times Q}{L \times W}$$

$$K = \frac{10000 \times Q}{L \times W} = \frac{10000 \times Q}{L \times N \times d}$$

K = مقدار بذر کاشته شده بر حسب کیلوگرم در هکتار (kg/ha)

Q = مقدار بذر جمع آوری شده در طول L بر حسب (kg)

L = فاصله پیموده شده در مزرعه بر حسب متر (m)

W = عرض موثر بذر کار بر حسب متر (m)

d = فاصله واحدهای کارنده بر حسب متر (m)

N = تعداد مقسم های کیسه دار

تنظیم کمی خطی کارها (ادامه)

اگر لازم باشد که مقدار بذر بر اساس تعداد بوته در هکتار محاسبه شود، رابطه زیر بکار برده می شود:

$$K = \frac{M \times E}{X}$$

K = میزان بذر بر اساس تعداد بوته در هکتار (pl/ha)
M = تعداد بوته توصیه شده بر حسب میلیون هکتار (million/ha)
E = وزن هزار دانه بر حسب گرم (g)

X = درصد قوه نامیه و خلوص بذر.

$$X = \frac{C \times g}{100 \times 100}$$

C = درصد خلوص بذر نسبت به مواد خارجی (%)
g = درصد قوه نامیه بذر (%)

مثال: اگر برای بذری با مشخصات زیر بخواهیم ۶۰۰۰۰ بوته در هکتار داشته باشیم:

$$E = 400 \text{ g}$$

$$C = 90\%$$

$$g = 80\%$$

$$x = \frac{C \times g}{100 \times 100} = \frac{90 \times 80}{10000} = 0.72$$

$$K = \frac{M \times E}{x} = \frac{60000 \times 400}{1000000 \times 0.72} = 30 \text{ kg / ha}$$

مثال ۲: برای تنظیم یک دستگاه بذرکار که عرض موثر آن ۳ متر و قطر چرخهای آن ۷۵ سانتیمتر است، زیر چرخ سمت راست آن جک زده، آنرا ۵۰ دور می چرخانیم. مقدار بذر توصیه شده ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار است. اگر سرعت پیشروی ۶ کیلومتر در ساعت باشد:

الف- تعداد دور چرخ بذرکار را در دقیقه حساب کنید.

ب- چند کیلوگرم بذر در ۵۰ دور بذر بایستی جمع آوری شود.

جواب مثال ۲:

روش اول:

الف) تعداد دور چرخ بذركار را در دقیقه حساب کنید.

$$N = \frac{1000 \times S}{60 \times \pi \times D}$$

N = سرعت چرخ بذركار بر حسب دور در دقیقه (rpm)

S = سرعت پیشروی در مزرعه بر حسب کیلومتر در ساعت (km/hr)

D = قطر چرخ بذركار بر حسب متر (m)

$$N = \frac{1000 \times S}{60 \times \pi \times D} = \frac{1000 \times 6}{60 \times 3.14 \times 0.75} = 42.4 \text{ rpm}$$

جواب مثال ۲:

روش اول:

ب- چند کیلو گرم بذر در ۵۰ دور بذر بایستی جمع آوری شود؟

$$K = \frac{10000 \times Q}{\pi \times D \times n \times W} \quad K = \frac{1000 \times Q}{L \times W}$$

K = مقدار بذر کاشته شده بر حسب کیلو گرم در هکتار

Q = مقدار بذر بدست آمده بر حسب کیلو گرم در n دور چرخش

n = تعداد دور چرخ

D = قطر چرخ بذر کار (متر)

W = عرض موثر (متر)

$$Q = \frac{\pi \times D \times n \times W \times K}{10000} = \frac{(3.14)(0.75)(50)(1.5)(120)}{10000} = 2.11kg$$

جواب مثال ۲:

روش دوم:

(الف) تعداد دور چرخ بذرکار را در دقیقه حساب کنید.

$$V = R \times \omega = R \times 2\pi \times N \Rightarrow N = \frac{V}{2\pi R} = \frac{V}{\pi \times D}$$

$$N = \frac{V}{\pi \times D} = \frac{\frac{6km}{hr} \times \frac{1000m}{1km} \times \frac{1hr}{60min}}{3.14 \times 0.75} = 42.4RPM$$

ادامه جواب مثال ۲:

روش دوم:

ب- چند کیلوگرم بذر در ۵۰ دور بذر بایستی جمع آوری شود؟

محیط چرخ زمینی $C = \pi \times D = 3.14 \times 0.75 = 2.35m$

$$(2.35 \times 50 \times \frac{3}{2}) = 176m^2$$

مساحتی که در ۵۰ دور چرخ، بذرکاری می شود

$$10000m^2 \quad 120kg$$

$$176m^2 \quad x \quad x = 2.11kg$$

تنظیم کمی کارها (ادامه)

ب- تنظیم خطی کارهایی که از محور تواندهی تراکتور نیرو می گیرند.

- روش استاتیکی

صندوق بذر را تا نصفه از بذر پُر می نمائیم و زیر بذرکار را برای جمع آوری بذر پارچه یا پلاستیک قرار می دهیم. بذرکار را با اهرم محور تواندهی تراکتور بکار می اندازیم و مدت یک دقیقه با ۵۴۰ دور محور تواندهی عمل بذرکاری انجام می گیرد، پس از جمع آوری بذرهای ریخته شده، آنها را وزن و مقدار بذر پاشیده شده در هکتار را محاسبه می کنیم.

کالیبراسیون بذرپاش ها

• انتقال نیرو از PTO

- تعیین عرض موثر دستگاه
- پر کردن مخزن حداقل تا نیمه
- قرار دادن بذر پاش در محوطه بسته
- بکار انداختن بذر پاش و اندازه گیری زمان با کرونومتر
- جمع آوری و توزین بذر برای یک زمان معین (مثلاً یک دقیقه)

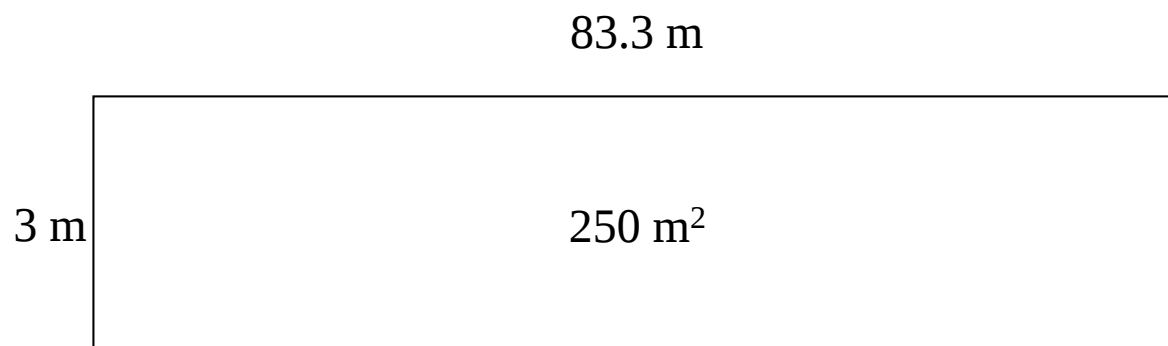
مثال ۳: از یک دستگاه بذرکار به عرض ۳ متر که با محور تواندهی تراکتور کار میکند برای کاشت بذر استفاد می شود. در مراحل آزمایش، میزان بذر جمع آوری شده در یک دقیقه برابر با ۳ کیلوگرم است، سرعت پیشروی ۵ کیلومتر در ساعت پیش بینی میشود، مقدار بذر کاشته شده در هکتار را محاسبه کنید.

جواب مثال ۳:

سرعت پیشروی تراکتور در دقیقه (مسافت طی شده در دقیقه):

$$\frac{5km}{hr} \times \frac{1000m}{1km} \times \frac{1hr}{60min} = 83.33m/min$$

مساحت طی شده در دقیقه $83.33m/min \times 3m = 249.99 \cong 250m^2/min$



$$\frac{250m^2}{10000m^2} \times \frac{3kg}{x} = 120kg/ha$$

کالیبراسیون بذریکاش ها

— محاسبه:

$$A = \frac{1000 \times W \times S}{60}$$

$$K = \frac{10000 \times Q}{A}$$

A: سطح معادل طی شده در یک دقیقه

S: سرعت پیشروی (km/hr)

W: عرض موثر دستگاه (m)

Q: بذریک جمع آوری شده در یک دقیقه (kg/min)

K: مقدار بذری که در هکتار پاشیده خواهد شد (kg/ha)

بذرکارهای هوایی (Air Seeder)

- در حدود ۳۰ سال پیش در آلمان برای بذور ریز.
- کاربرد در مزارع بزرگ.
- انجام همزمان آماده سازی بستر بذر، بذرکاری و کودکاری.
- متشکل از دو قسمت:
 - کارنده (گاواهن قلمی)
 - مخزن و دستگاه سنجش

تنظیم طول مارکر

کنترل فاصله ردیف در
رفت و برگشت

$$M = a + d$$
$$M = (A - T_r) / 2 + d$$
$$M = (B - T_r) / 2$$

