

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تجهيزات شستشوی محصولات کشاورزی

روشهای تمیزکردن

✓ مرطوب

✓ خشک

تامین آب برای شستشو



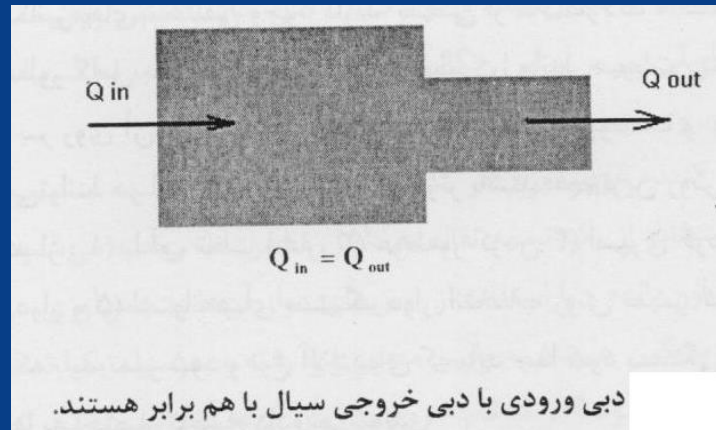
منبع تأمین آب در کارگاه‌های فرآوری محصولات

فشار

$$P = \rho gh$$

شستشو با اسپری کردن

- انتقال آب مخزن به پمپ جداگانه
- خروج آب از مخزن و ورود به لوله اصلی
- از انتهای لوله اصلی به سمت لوله های فرعی
- $Q_{in} = Q_{out}$ رابطه پیوستگی
- $A_1 v_1 = A_2 v_2$ دبی



انتقال آب از یک لوله اصلی به دو لوله فرعی

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3$$

روشهای مختلف شستشوی محصولات

عوامل موثر بر انتخاب روشها:

1- نوع محصول

2- نوع آلاینده

3- هدف از شستشو

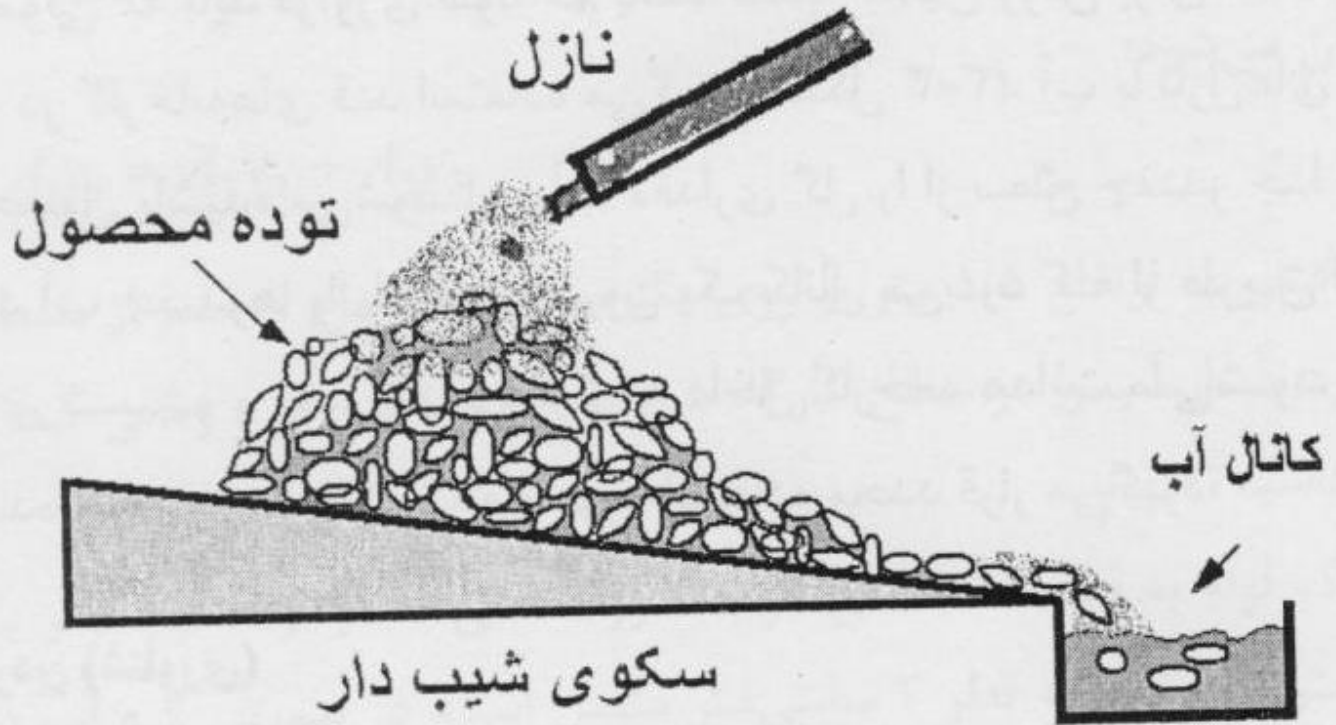
4- مقاومت مکانیکی پوست

5- نفوذ پذیری آب

مهمترین روشها:

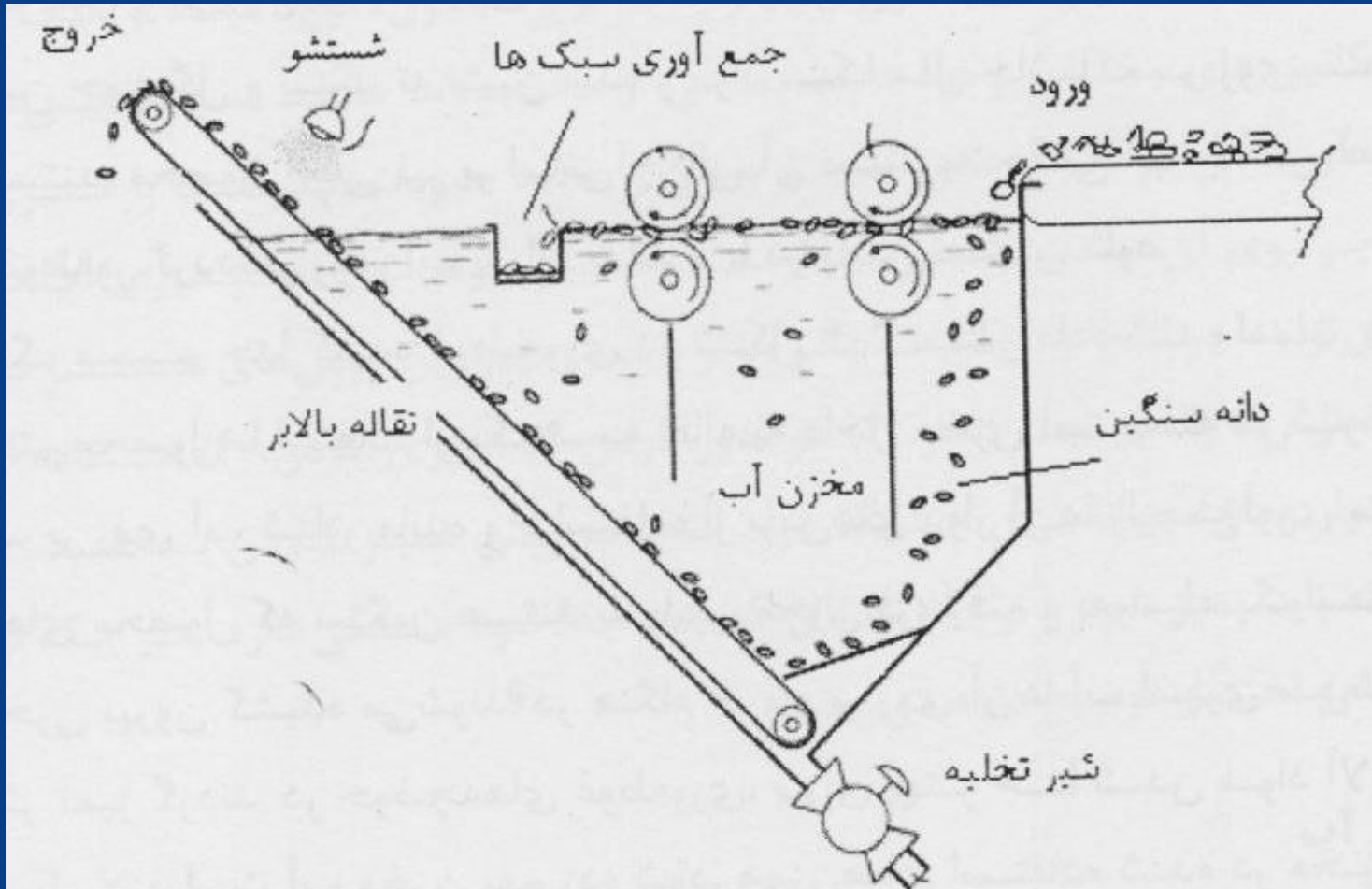
1. با آب تحت فشار
2. غوطه ور کردن
3. اسپری کردن
4. استفاده از برسهای دوار
5. استوانه های مشبک دوار

شستشو با فشار آب



شستشو با استفاده از شیلنگ و حمل محصول با آب

غوطه ور کردن (شناوری)

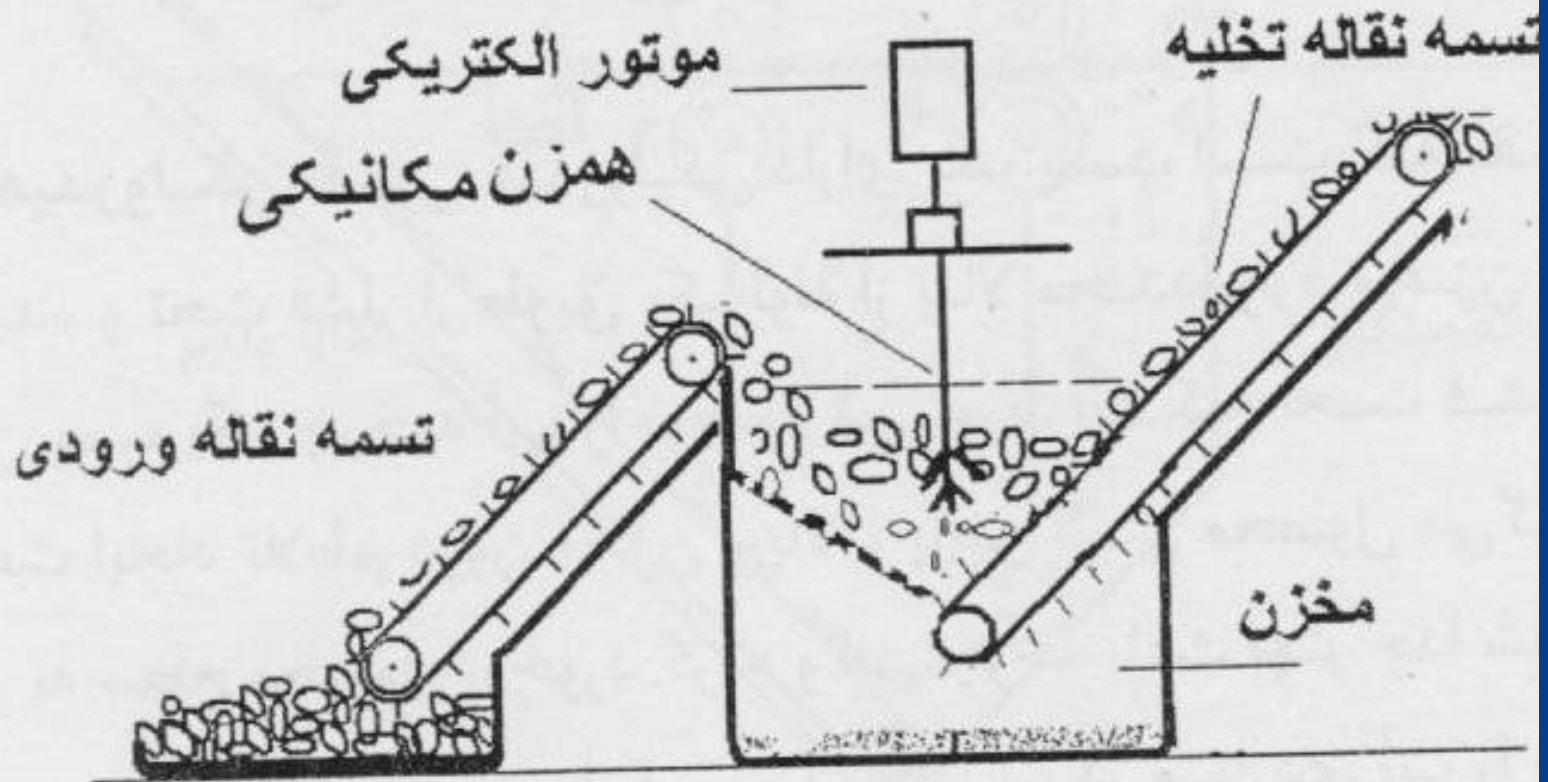


یک سیستم غوطه‌وری پیوسته برای جداسازی دانه بر اساس چگالی

انواع هم زنها

- مکانیکی
- هیدرولیکی (با پمپ سانتریفوژ)
- پنوماتیکی (پمپ هوا) برای شستشوی میوه های نرم مثل کیوی؛ هلو؛ توت فرنگی و ...

طریقه خارج کردن مواد از مخزن



طرحواره یک سیستم شستشوی غوطه‌وری خودکار

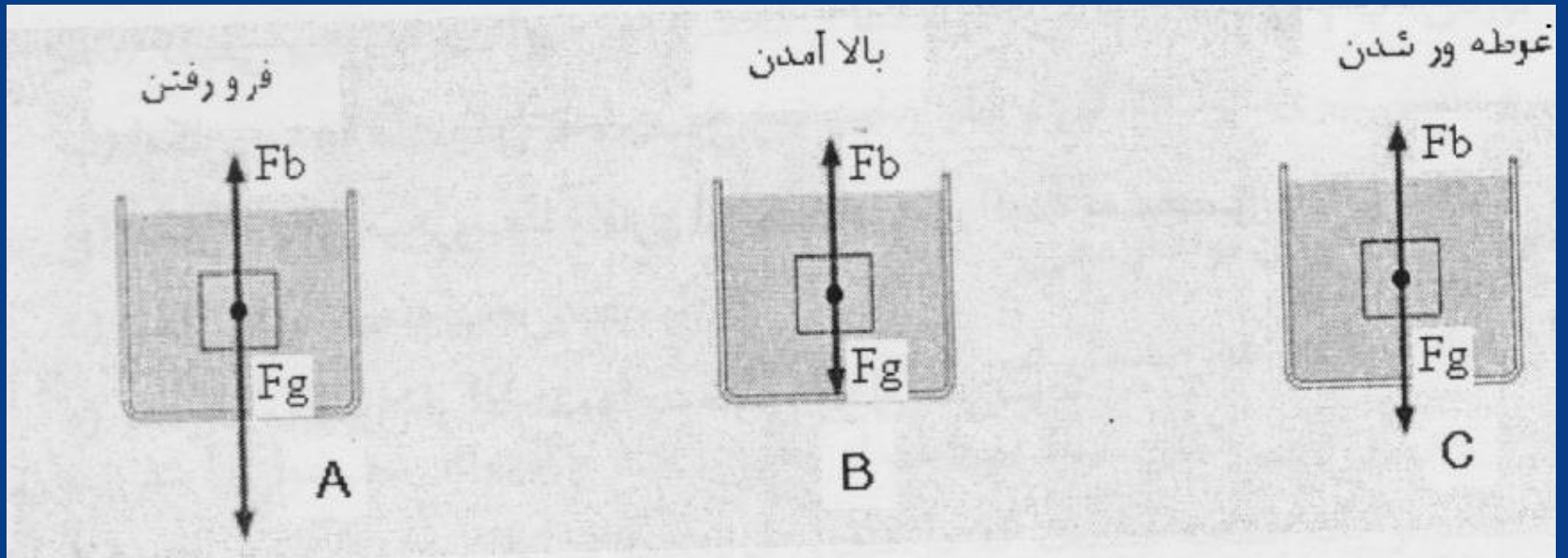
مزایای شستشوی غوطه وری

1. مصرف کم آب
2. سادگی ساختمان دستگاه
3. مواد زائد به خوبی از محصول جدا می شوند.

معایب شستشوی غوطه وری

1. کثیفی بیش از حد آب
2. امکان صدمه مکانیکی به محصول
3. امکان انتقال میکروبها و قارچ از یک محصول آلوده به محصول سالم
4. امکان نفوذ آب به داخل محصول
5. تفکیک محصول از آلاینده ها به خوبی انجام نمی شود.

اصول غوطه وری



وضعیت یک جسم زمانی که در داخل یک سیال قرار می‌گیرد: (A) نیروی وزن بزرگ‌تر از شناوری، (B) نیروی شناوری بزرگ‌تر، (C) دو نیرو مساوی

- $F_g = m_s \times g$
- $F_b = \rho_w \times V_s \times g$
- $m_s \times g = \rho_w \times V_s \times g$
- $m_s / V_s = \rho_s$
- $\rho_w = \rho_s$
-

برای حالت شناور بودن

نیروی که باعث فرورفتن جسم به زیر آب می شود
اختلاف دو نیروی وزن و نیروی شناوری است

• شتاب فرورفتن :

$$a = (m_s \times g) - (\rho_w \times V_s \times g) / m_s$$

$$m_s / \rho_s = V_s$$

$$a = g (1 - \rho_w / \rho_s)$$

تمیز کردن با پاشیدن آب

• عوامل موثر بر بازده روش اسپری کردن:

1. حجم آب

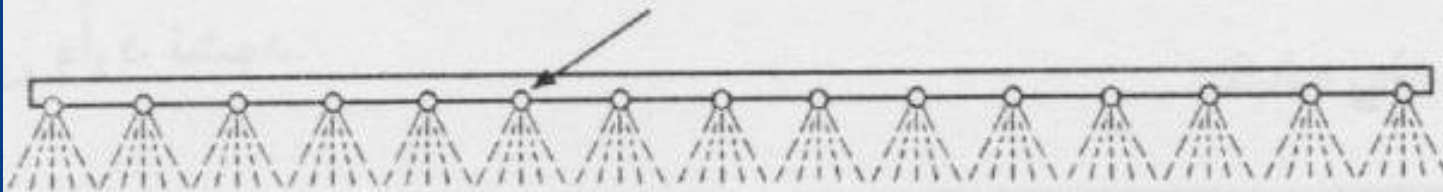
2. دما

3. تعداد نازل ها

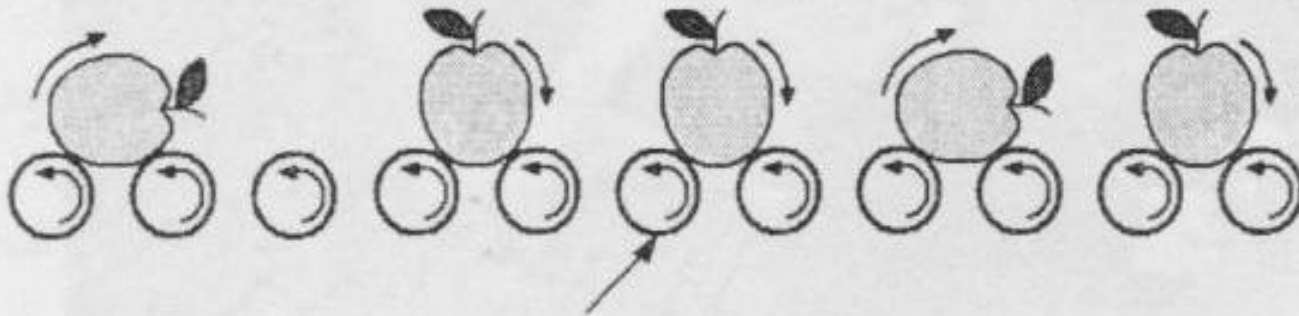
4. فاصله بین محصول و نازل

5. فشار پاشش

لوله اسپری آب



جهت چرخش میوه



جهت چرخش نقاله های غلتکی

انتقال با رولر و شستشو با اسپری آب

پمپها

- پیستونی
- سانتریفوژ (توانایی جابجایی آب بیشتر ولی فشار کمتر از پیستونی)

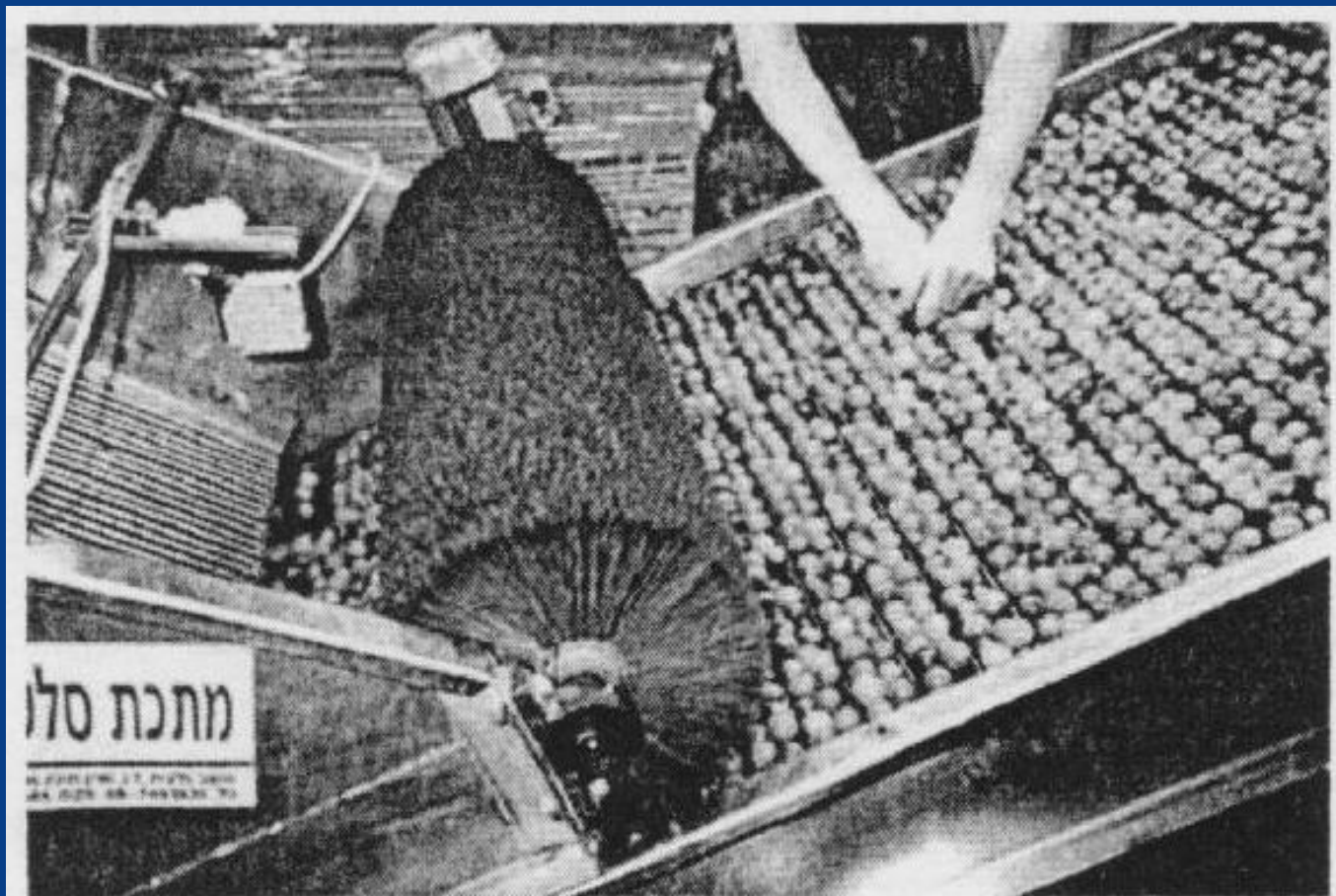
مزایای شستشو با پاشیدن آب

1. امکان انتقال بیماری از یک محصول به محصول دیگر وجود ندارد.
2. عمل شستشو به طور مداوم صورت می گیرد.
3. امکان صدمه مکانیکی به محصول تقریبا وجود ندارد.
4. آب تمیز است و امکان انتقال قارچ و میکروب از یک محصول به محصول دیگر کم است.

معایب شستشو با پاشیدن آب

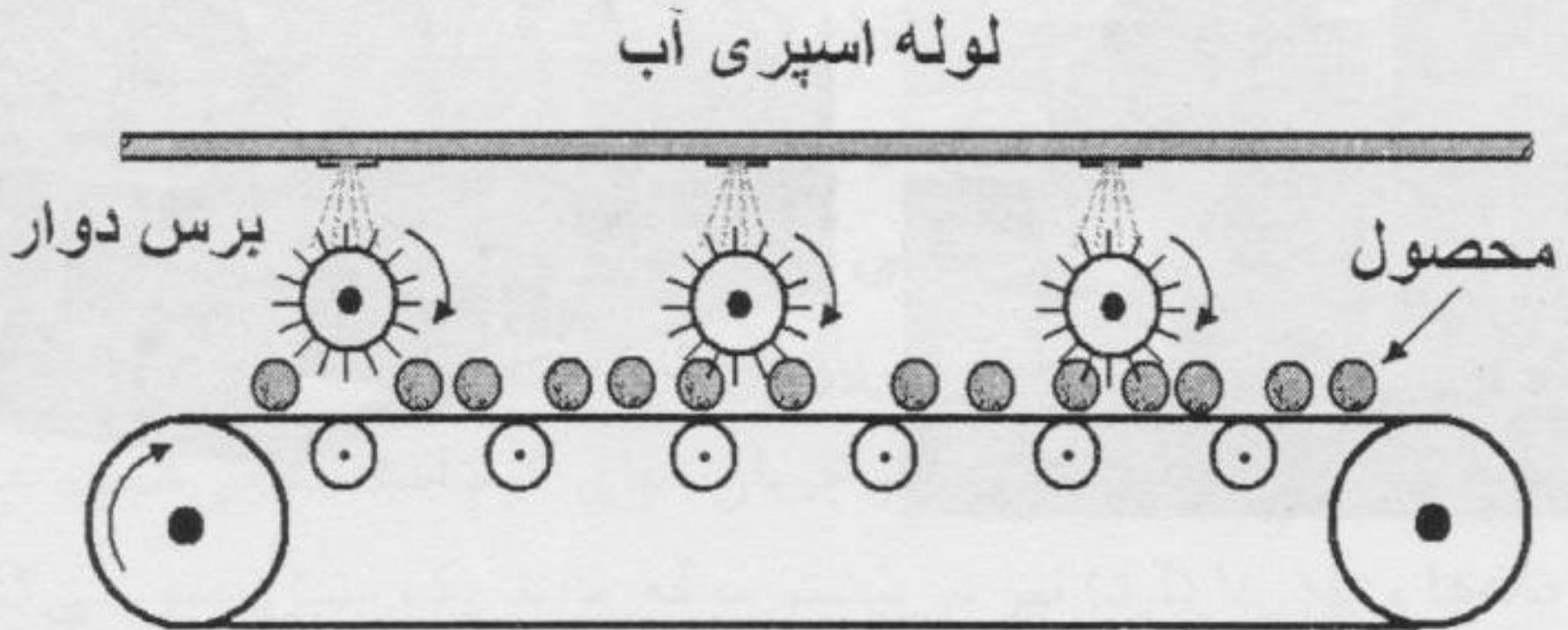
1. تجهیزات بیشتری نسبت به روش غوطه ور کردن دارد.
2. آب باید تمیز باشد تا امکان گرفتگی نازل پیش نیاید.
3. مصرف آب نسبتاً زیاد است.

شستشو با برسهای دوار



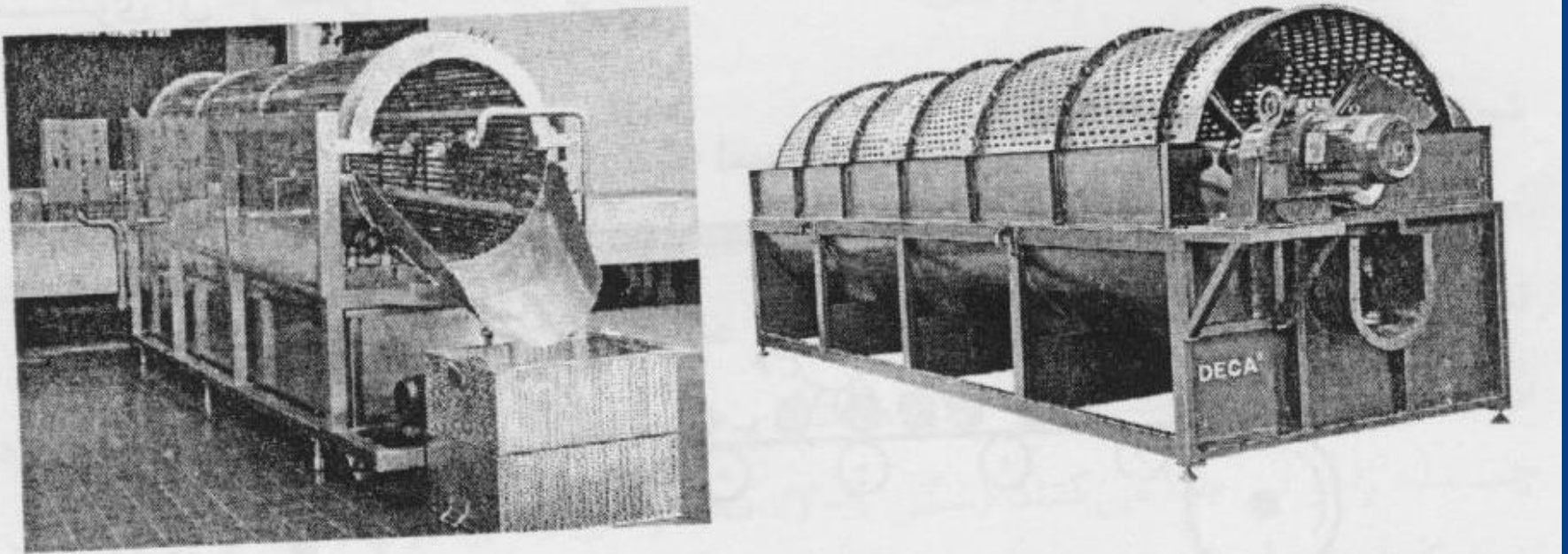
برس زدن میوه برای تمیزی بیشتر آن

روش شستشو با برس



استفاده از تسمه و برس برای شستشوی محصول

شستشو در استوانه های مشبک



دو استوانه مشبک دوار برای شستشوی سیب زمینی و محصولات دیگر