

الجَهُورِيَّةُ الْعَرَبِيَّةُ السُّوْرِيَّةُ  
وزَارَةُ الزَّرَاعَةِ وَالاِصْلَاحِ الزَّرَاعِيِّ  
مَدِيرِيَّةُ الْاِشْدَادِ الزَّرَاعِيِّ  
قَسْمُ الْاعْلَامِ

## مكنته زراعة البطاطا

## **الباب الأول : تهيئة مرقد البذار**

لكي يتم الزرع بشكل صحيح يجب أن يحضر الحقل بشكل يسجم مع المتطلبات الفنية الزراعية والظروف الجوية وواقع التربة . وللحصول على هذه المتطلبات يجب تنفيذ العمليات الزراعية التالية :

### **١ - حراثة بقايا المحصول السابق :**

حيث تنظف الأرض من بقايا المحصول السابق وتحسن بنية الطبقة الزراعية السطحية لمنع التبخر وخلق الظروف الملائمة لنمو الاعشاب الضارة وتهيئة التربة للعمليات الزراعية اللاحقة وتنفذ على عمق / ١٢ - ١٨ سم . / بواسطة مسالف رأسية أو منحرفة .

### **٢ - الحراثة العميقه :**

تعتبر العملية الزراعية الهامة التي يعتمد عليها انتاج محصول البطاطا وتنفذ على عمق / ٣٠ - ٢٨ سم / بواسطة المحاريث المطرحية مختلفة الانواع .

### **٣ - الحراثة ما قبل البذار :**

بعد الحراثة العميقه تكون الأرض غير مستوية ويكثر فيها الكدر مما يجعلها غير مناسبة لتنفيذ عملية البذار . ولتأمين الشروط المناسبة للزراعة يجب تفتيت الكدر وتسوية سطح التربة قليلا على ان تنتهي هذه العملية قبل الموعد المحدد للبذار مباشرة للتقليل من ضياع المياه الجوفية بالتبخر . وتنفذ

هذه العملية بواسطة مسالف أو كولتيفاتورات مجهزة بمداحل لضغط التربة لكي تحافظ على رطوبتها وبشكل عمودي على خطوط الحراة العميقه وعلى عمق / ١٠ - ١٢ سم /

ان نوعية تنفيذ عملية الحراة ما قبل البذر سيؤثر على سهولة حركة آلية الزرع وعلى جودة تغطية الدرنات واتظام عمق توضعها في الارض واستقامة خطوط الزرع .



## الباب الثاني : الزراعة

تعتبر عملية زراعة البطاطاً أصعب من عملية بذار الحبوب وهي تتطلب في عدة اتجاهات شروط أكبر من حيث تهيئه الظروف المناسبة لمكنته خدمة المحصول خلال فترة النمو ومكنته عملية الجني ، فيمكن بذلك مقارنة بذار البطاطاً بالبذار الآلي الدقيق للشوندر السكري .

### ١ - تحضير البذار :

ـ ان الزراعة الآلية لمحصول البطاطاً تتطلب تساوي درنات البطاطاً من حيث الشكل والحجم بحيث نضمن انتاجية عالية لآلية زرع البطاطاً على العكس من الزراعة اليدوية والنصف الآلية حيث الاختلاف في الشكل والحجم لا يضر ، ويمكن ان نحكم على ملائمة البذار للزراعة الآلية من خلال عامل شكل البذار حسب العلاقة التالية :

$$F = \frac{(a-r) + (b-r) + (c-r)}{3r} \quad (\text{مم})$$

حيث

$a$  = طول الدرنة (مم)

$b$  = عرض الدرنة (مم)

$c$  = ثخانة الدرنة (مم)

$$\sqrt[3]{\frac{abc}{3}} = r$$

**3**

$$ds = 2r = 2 \sqrt{a.b.c} \quad \text{متوسط قطر الدرنة}$$

فإذا كان عامل الشكل

تكون الدرنة مستديرة  $f = 0$

تكون الدرنة بيضوية  $f \leq 0,20$

تكون الدرنة طولانية  $f > 0,20$

ان عامل الشكل للبذار الملائم للزراعة الآلية هو  $f < 0,20$  / ومتوسط قطر الدرنة  $cm/ ds = 30 - 60$  / وهذا يقابل الوزن  $80 - 50$  غ للدرنة وسطيا . أما الدرنات الصغيرة فيتراوح وزنها من  $30 - 50$  غ / والدرنات الكبيرة فيتراوح وزنها من  $80 - 100$  غ / .

### ١ - تقطيع البذار :

- يفضل زرع الدرنات كاملة ولكن في حالة النقص أو عندما تكون الدرنات كبيرة جدا فأنه غالبا ما تقطع إلى قطع لا يتعدى طولها ٦ سم / وتزرع ممزوجة مع الدرنات الكاملة على أن لا يحتوي الخليط أكثر من ٣٠٪ / وزنا من الدرنات المقطعة والوزن الوسطي للقطع هو ٣٠ غ / .

### ٢ - كمية البذار :

- ان كمية البذار المطلوبة ترتكز أساسا على المسافات المختارة للزراعة وعلى الوزن الوسطي للدرنات البذار والذي يتراوح ما بين  $50 - 80$  غ / للدرنة وهذا ما يناسب الزراعة الآلية لمحصول البطاطا .

ويمكن استخراج كمية البذار المطلوبة من المعادلة التالية :

$$q = \frac{n}{t} \cdot t \cdot \frac{V_0}{V_s} \cdot qh \quad (\text{غ})$$

حيث :

$q$  = وزن البذار خلال دورة واحدة لآلية البذارة (غ)

$n$  = عدد المثبتات (الملاعق) على محيط قرص آلية البذارة

$t$  = المسافة بين المثبتات (سم)

$t$  = المسافة بين الدرنات في الخط (سم)

$v_0$  = سرعة قرص آلية البذارة (سم / ث)

$v_s$  = سرعة البذارة (سم / ث)

تستخدم هذه المعادلة لحساب كمية البذار في البذارات النصف آلية أيضاً والجدول رقم ١/١ يبين احتياجات كمية البذار للهكتار الواحد حسب مسافات الزراعة :

### جدول رقم ١/١

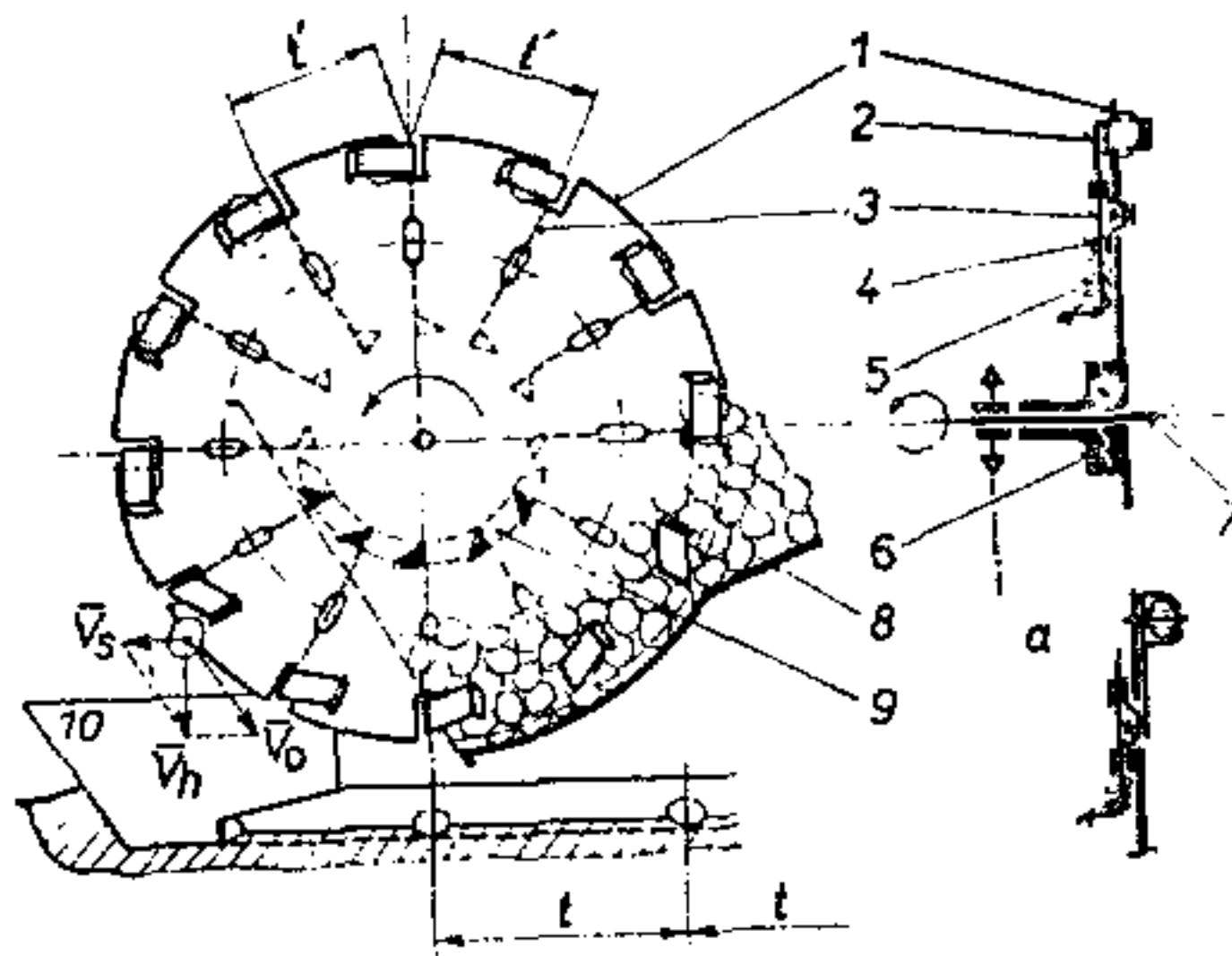
قيمة البذار للهكتار بالكغ بوزن وسطي للدرنة		عدد الدرنات المطلوبة للهكتار	المسافة بين خطوط الدرنات على الخط
غ	غ		
٢٨٨٠	٢٤٠٠	٤٨٠٠	٣٥ سم × ٦٠
٢٤٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠ سم × ٦٢٥
٣٩٩٠	٣٣٢٥	٦٦٥٠٠	٢١٥ سم × ٧٠
٣٤٢٠	٢٨٥٠	٥٧٠٠	٢٥ سم × ٧٠
٢٤٦٠	٢٠٥٠	٤١٠٠	٣٥ سم × ٧٠
٢٨٥٠	٢٣٧٥	٤٧٥٠٠	٣٠ سم × ٧٠
٢١٤٢	١٧٨٥	٣٥٧٠٠	٤٠ سم × ٧٠
٢٥٢٠	٢١٠٠	٤٢٠٠	٣٠ سم × ٨٠
٢٢٢٠	١٨٥٠	٣٧٠٠	٣٠ سم × ٩٠
١٨٦٠	١٥٥٠	٣١٠٠	٣٥ سم × ٩٠

ملاحظة : حاجة hectare الواحد من الدرنات مدورة .  
وعندما يكون متوسط وزن الدرنة أكبر فان كمية البذار المطلوبة تكون أكثر بكثير .

### ٣ - تغيير مسافات الزرع :

يمكن الحصول على مسافات مختلفة بين الدرنات وذلك بتغيير عدد المثبتات أو بتغيير المسافة بين المثبتات على محيط قرص آلة الزرع أو بتغيير

نسبة سرعة قرص آلة الزرع الى سرعة البدارة  $\frac{V_0}{V_s}$  وهذا يعني تغيير نقل الحركة بين الجرار وآلة الزرع وذلك بواسطة أقراص مسننة مصممة خصيصاً لهذا الغرض . انظر الشكل رقم (١) .



الشكل رقم ١ / آلة زرع قرصية لزراعة اتوماتيكية

- ١ - قرص مفرض
- ٢ - مثبتات
- ٣ - أصابع المثبتات بنهاية معقوفة
- ٤ - قابضة
- ٥ - نابض
- ٦ - فاصل واصل
- ٧ - محور نقل الحركة
- ٨ - خزان البدار
- ٩ - أصابع تحرير المثبتات
- ١٠ - فجاجة

### ٤ - عمق الزرع :

- ان عمق توضع الدرنات له تأثير كبير على انتاجية وحدة المساحة ففي الاراضي الخفيفة يكون العمق اكبر منه في الاراضي الثقيلة والرطبة . والعمق الزائد للزراعة غير مناسب لم肯ة الجني حيث تزرع البطاطا في الاراضي الخفيفة على عمق . ٨ سم . و ٦ سم / في الاراضي

الثقيلة بحيث لا يتعذر عمق الزرع / ١٢ سم / وفي حال حدوث العكس فإنه ينخفض تشكل الدرنات وتنخفض وبالتالي الاتاجية . ونظرا لضرورة تنفيذ العزيق الآلي فإنه لا يمكن زرع البطاطا على عمق أقل من ٥-٦ سم / كما أن العمق المتساوي للزرع يضمن خسارات أقل أثناء عملية الجني .

والجدول رقم ٢ / يبين عمق الزرع حسب نوع التربة :

نوع التربة	عمق الزرع (سم)
رملية	١٢ - ١٠
رملية - طينية	١٠ - ٨
طينية (غضارية)	٨ - ٦

#### ٥ - عملية الزرع :

- تعتبر عملية زرع البطاطا أصعب العمليات الزراعية التي تنفذ في مجال مكنته البطاطا لأنها تتطلب دقة زائدة التنفيذ وخاصة استقامة الخطوط والبعد بينها وبالذات بين الردة والتي تليها لخلق الظروف المناسبة لمكنته خدمة المحصول خلال فترة النمو والجني لأنه في حال العكس تسبب بعرقلة أهم عمليتين وهما العزيق والتحضير وهناك ثلاث طرق للزراعة :

#### آ - الزراعة اليدوية :

وهي الطريقة الشائعة في قطراً حيث تفتح الخطوط بواسطة المحراث الذي تجره الدابة في الحقل المخصص لزراعة البطاطا وتوضع الدرنات في قعر الخط ثم تغطي الدرنات بواسطة المحراث مرة أخرى . من مساوىء هذه الطريقة انتاجيتها القليلة و حاجتها إلى عدد كبير من القوى العاملة .

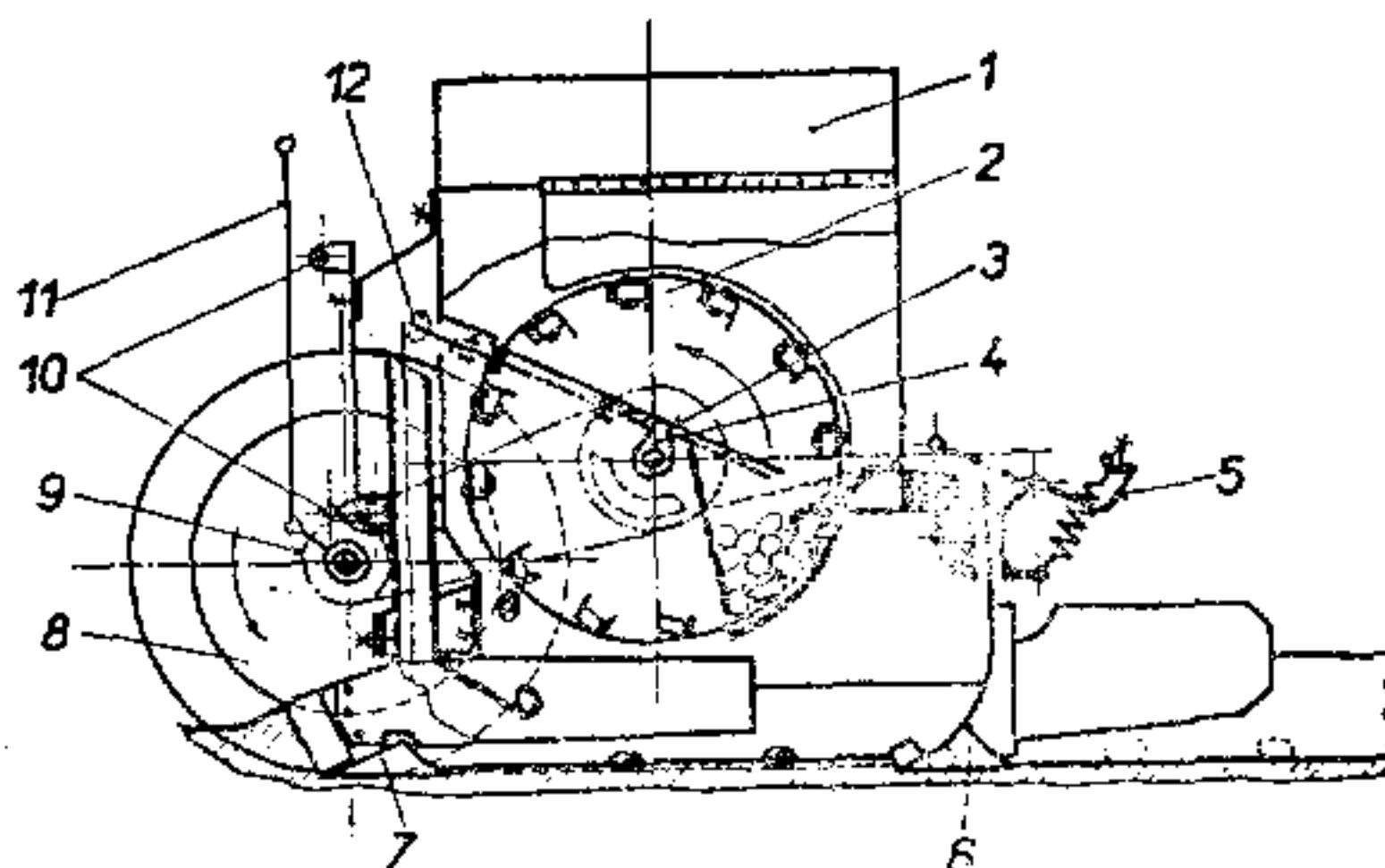
#### ب - الزراعة النصف آلية :

وتنفذ بواسطة كولتيفاتورات مقطورة خلف الجرار مجهزة بخراطيم لتلقييم درنات البطاطا بواسطة العمال . وتنشر هذه الطريقة أساسا في المناطق التي تعتمد على زراعة البطاطا في سوريا لاحتاجيتها التي تفوق الطريقة اليدوية .

### ج - الزراعة الآلية :

تدرج تحت أحد طرق الزراعة حيث تزرع الدرنات على خطوط في الحقول المستوية والمحضرة بشكل جيد وفي ظروف جوية مناسبة وتغطى الدرنات بطبقة ترابية مخلخلة وتتوزع الدرنات في الأرض بشكل منتظم وعلى عمق متساوي وتحمي هذه الطريقة باتساعيتها العالية واحتياجها إلى أقل ما يمكن من اليد العاملة وبالتالي تنفيذ مساحات كبيرة بوقت قصير .

والشكل رقم / ٢ / يبين احدى نماذج آليات زراعة البطاطا .



الشكل رقم / ٢ /

بذاره بطاطا آلية محمولة

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| ١ - خزان                              | ٦ - سلاح التفطية              |
| ٢ - آلية الزرع                        | ٧ - سلاح فتح الخطوط ( فجاجة ) |
| ٣ - قعر الخزان الهزاز                 | ٨ - دوّلاب نقل الحركة         |
| ٤ - كامة                              | ٩ - آلية نقل الحركة           |
| ٥ - نقطة تعليق أسلحة التفطية          | ١٠ - نقاط التثبيت مع الجرار   |
| ( صانعات الأثلام )                    |                               |
| ١١ - عصا تعديل دوّلاب نقل الحركة      |                               |
| ١٢ - برغي تعديل فتحة تغذية آلية الزرع |                               |

في الزراعة الآلية تتم عملية فتح الخطوط وزراعة الدرنات وتغطيتها في آن واحد وحتى أنه يمكن تنفيذ عملية التسميد مع عملية البذر . كما في الشكل رقم / ٣ / .

١ - خزان  
٢ - مصراع هزاز  
٣ - محرك  
٤ - جيوب تغذية

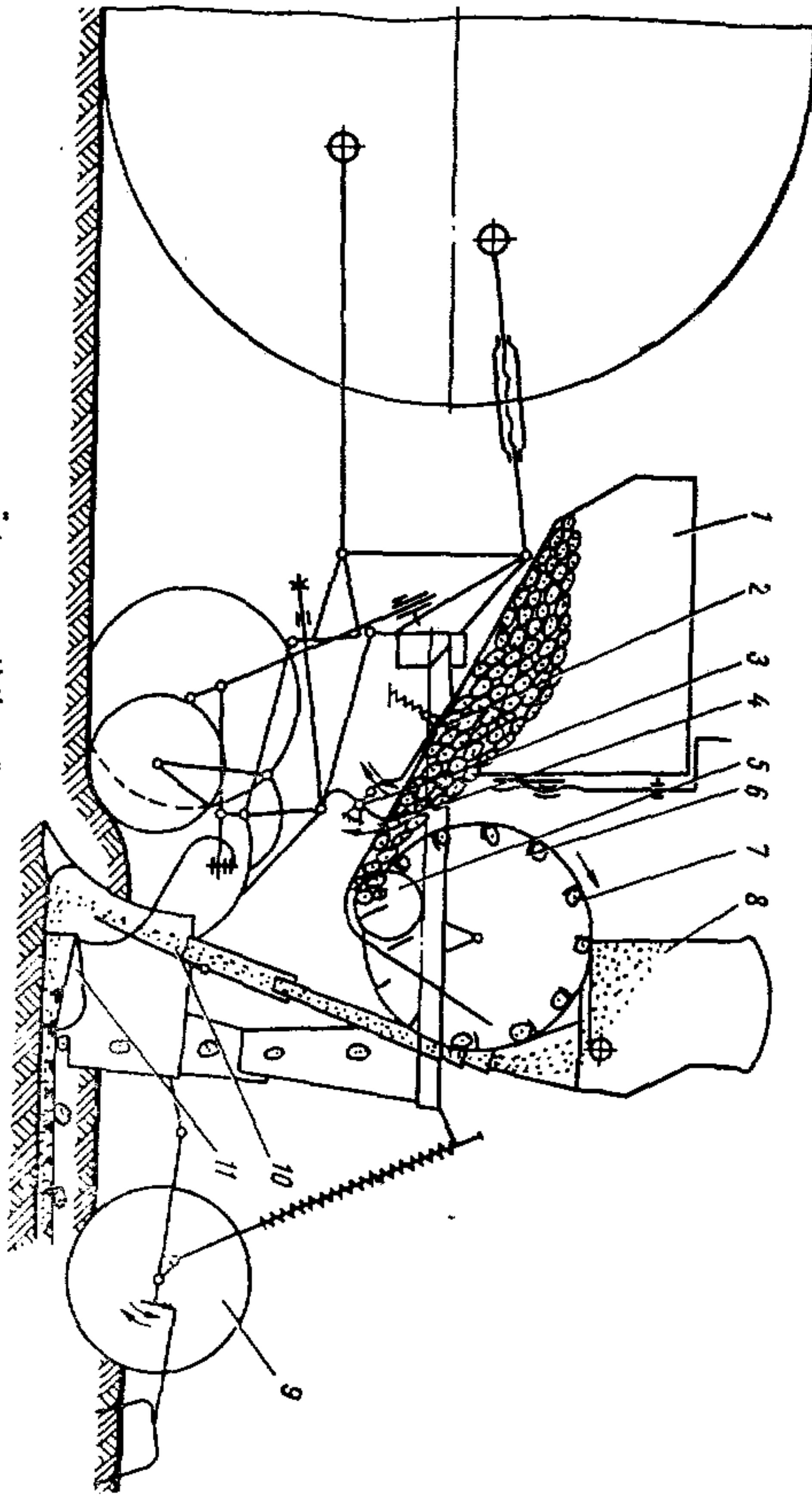
٨ - جهاز التسميد

٦ - فناجين دواب الالقاط  
٧ - مثبتات الدرنات

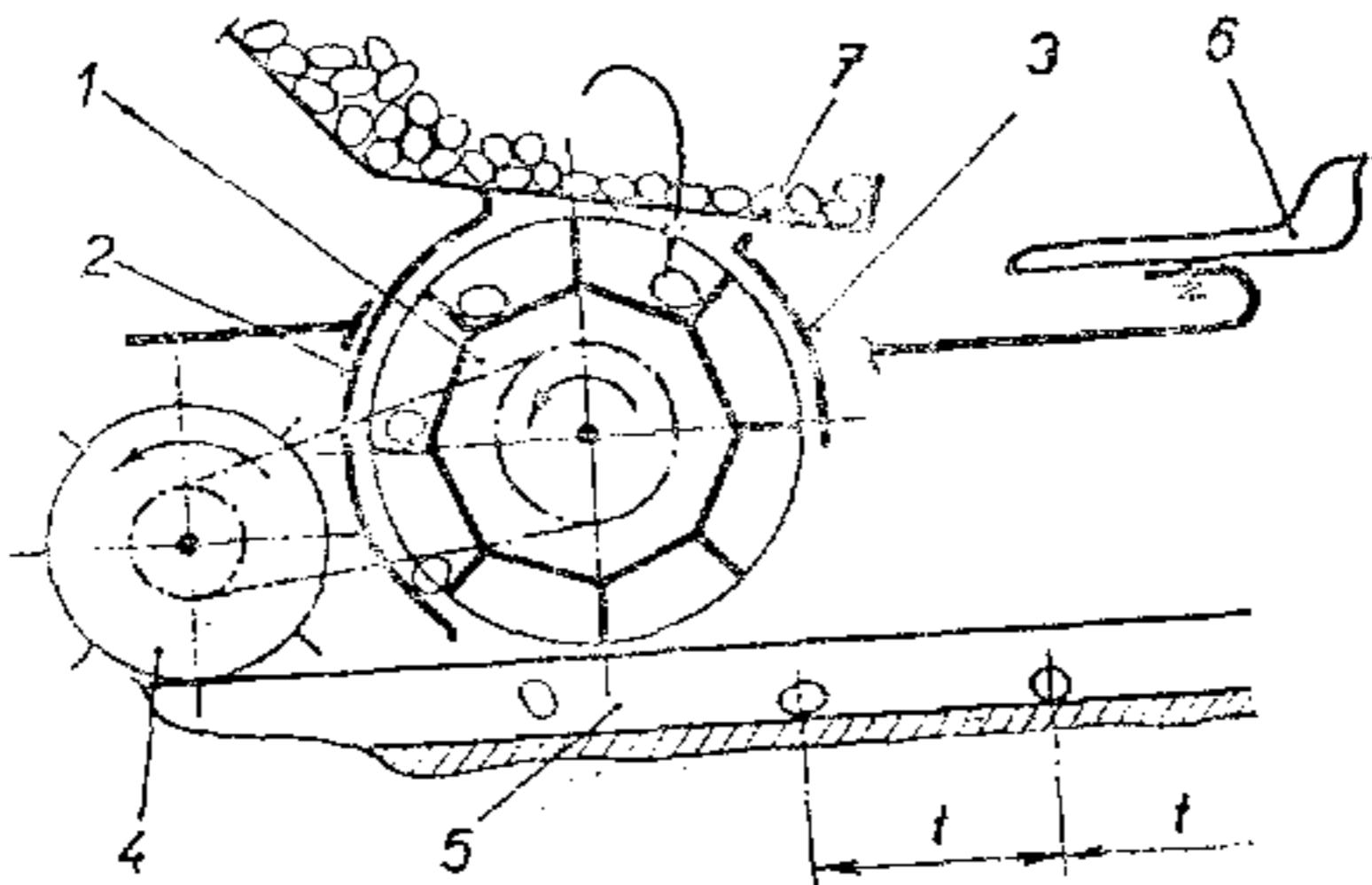
٩ - برية ( حزرون تغذية الفناجين )

١٠ - خراطيم التسميد  
١١ - فاتحة الخطوط

الشكل رقم ٣ / بذارة البطاطا مع مسمدة



وبحسب الطريقة التي ينقل فيها البذار من الخزان الى الخط تقسم آليات البذار الى آلية كما في الشكل / ٣ و ٢ / ونصف آلية كما في الشكل / ٤ / .



الشكل رقم / ٤ /

آلية زرع نصف آلية بقرص عمودي

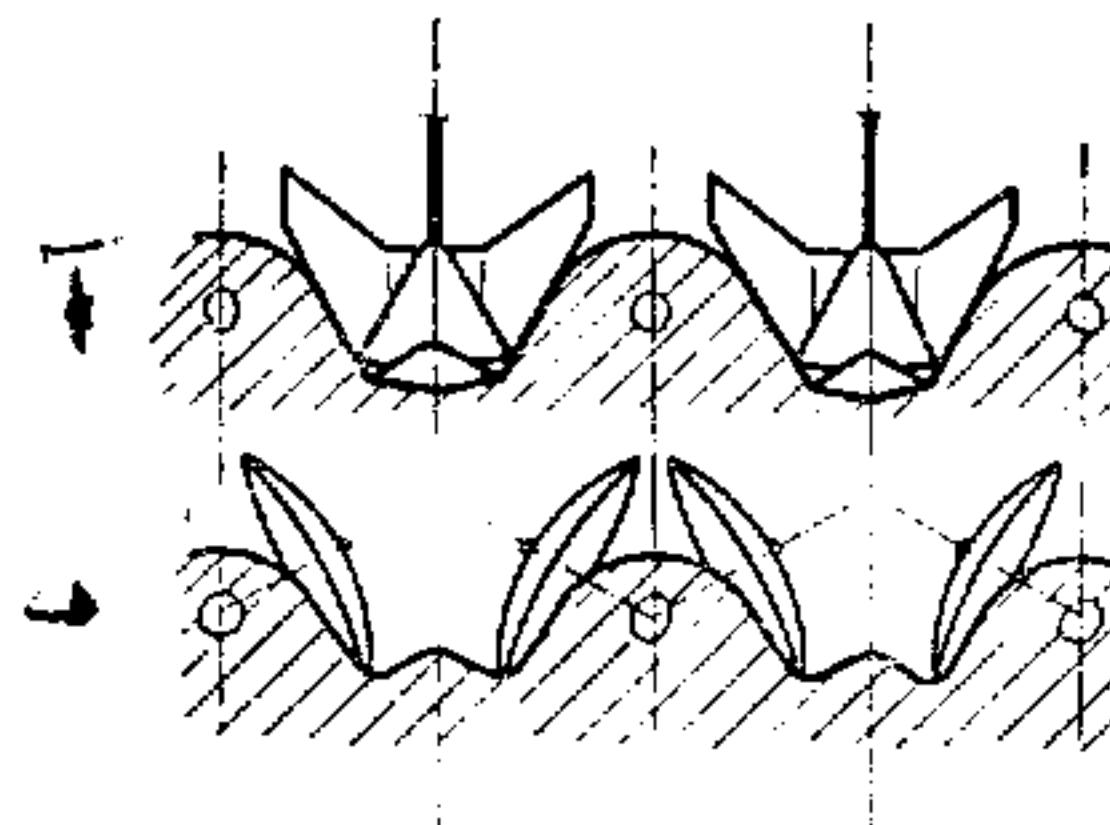
- |                            |          |
|----------------------------|----------|
| ١ - قرص تغذية (آلية الزرع) | ٥ - الخط |
| ٢ - غطاء أمامي             | ٦ - مقعد |
| ٣ - غطاء خلفي              | ٧ - خزان |
| ٤ - آلية نقل الحركة        |          |

تستخدم الزراعات النصف آلية في زراعة الدرنات المنتشرة أو في زراعة الحيازات الصغيرة وتكون انتاجيتها / ٣ - ٤ مرات / أكثر من الطريقة اليدوية وتعتمد على سرعة التلقيم الذي تكون مشروطة بخبرة العامل الذي يقوم بخدمة الآلة فمثلاً أثناء زرع / ٨٠ / درنة بالدقيقة والمسافة بين الدرنات في الخط الواحد / ٣٥ سم / وسرعة عمل الآلة حوالي / ١٧ كم / سا / فان انتاجية العامل هي حوالي / ٢٥٪ / هكتار في الساعة .

## ٦ — تغطية الدرنات وتشكيل الأفلام :

ان هذه العملية هامة جدا في زراعة البطاطا لكي تتنفس وتنمو بشكل جيد في الاراضي الدافئة المهاة بشكل جيد وتم تغطية الدرنات بواسطة الاسلحة المطرحية او القرصية المتوضعة خلف آلية الزرع في الزراعة والتي يمكن تعديلاها حتى نحصل على الشكل المطلوب للخط وذلك بتغيير فتحة اجنحة السلاح المطروح او بتغيير ميل الاسلحة القرصية . كما يبدو في

الشكل رقم / ٥ /



الشكل رقم / ٥ /

أسلحة تغطية الدرنات

ب — أسلحة تغطية مطروحة

آ — أسلحة تغطية قرصية

هناك عدة طرز لزراعة البطاطا منها ذات خطين التي تستخدم في الحيازات الصغيرة ومنها ذات أربع خطوط وستة خطوط التي تستخدم في الحيازات الكبيرة ومنها المزودة بسطول تسميد واخرى بدونها وتشترك جميعها بالبدأ الذي تعتمد عليه عملية الزرع .

## جدول رقم / ٣

طراز الآلة	CN-4B	SA2-O77	SA2-O73
وزن الآلة / كغ	٨٥.	٤٢٥.	٣١٥
عدد الخطوط	٤	٦	٢
المسافة بين الخطوط / سم /	٧٠٦٠	٧٥	-٧٠-٦٢٥ ٧٥
المسافة بين الدرනات / سم /	٤٠ حتى ٢٠	-	-٢٥-٢١٥ ٤٠-٣٥-٣٠ ٥٠-٤٥-
عمق الزرع / سم /	١٨ حتى	١٢ - ٤	١٢ - ٦
سعة الخزان / كغ /	٣٦٠	٤٥٠٠ حتى	٤٤٠
أسلحة التقطيعية	قرصية	مطرحية	قرصية
سرعة العمل (كم/سا)	٦٤ - ٦٣ - ٤٨	-	٦٤
الانتاجية (ه/سا)	-	١,٩	٧٥٤٢، عند سم بين الخطوط
استطاعة الجرار / ح /	٦٠	١١٠ - ١٥٠	٤٥-٣٥
ملاحظة	مع مؤشرات	بدون مؤشرات	٧٥٤٢، عند سم بين الخطوط

### ٧ - تقنية زراعة البطاطا :

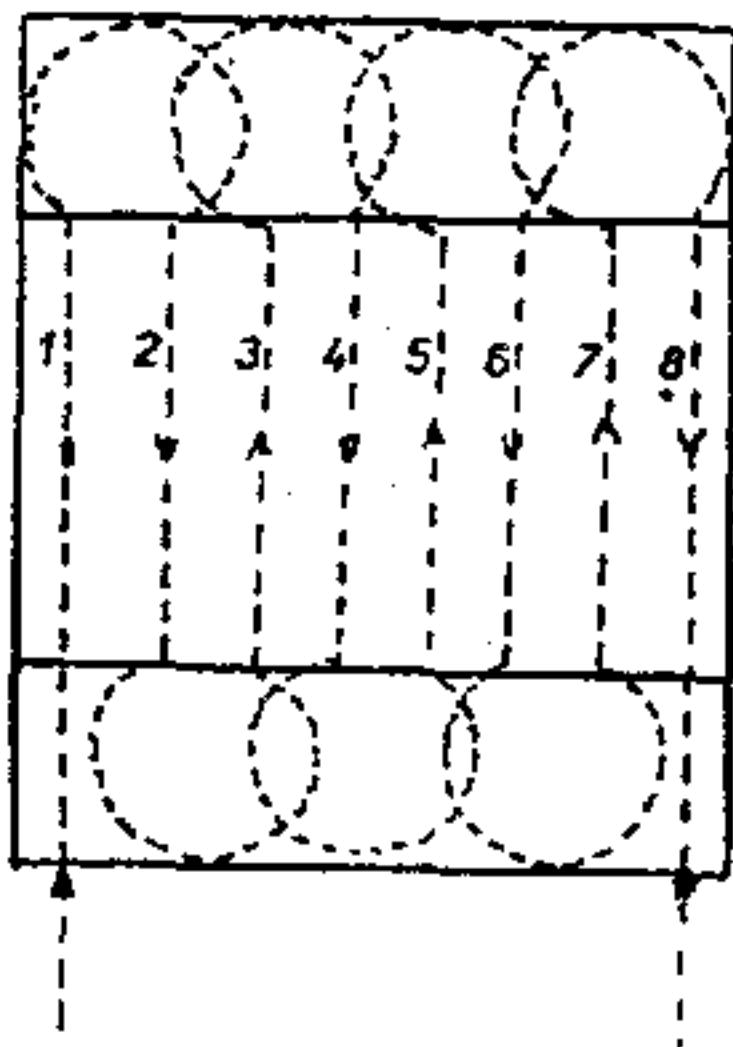
تدرج تحت الزراعة الآلية للبطاطا العمليات التالية :

- تحضير البذار .
- تحضير السماد الكيماوي / زراعة مع مسمندة /

• تحميل ونقل البذار والسماد •

• زرع الدرنات وتغطيتها •

تغلب الطريقة الزورقية في الحركة مع حركة دائرية عند رأس الحقل أثناء عملية زراعة البطاطا آليا كما هو موضح في الشكلين رقم / ٦ و ٧ /



الشكل رقم / ٦ /

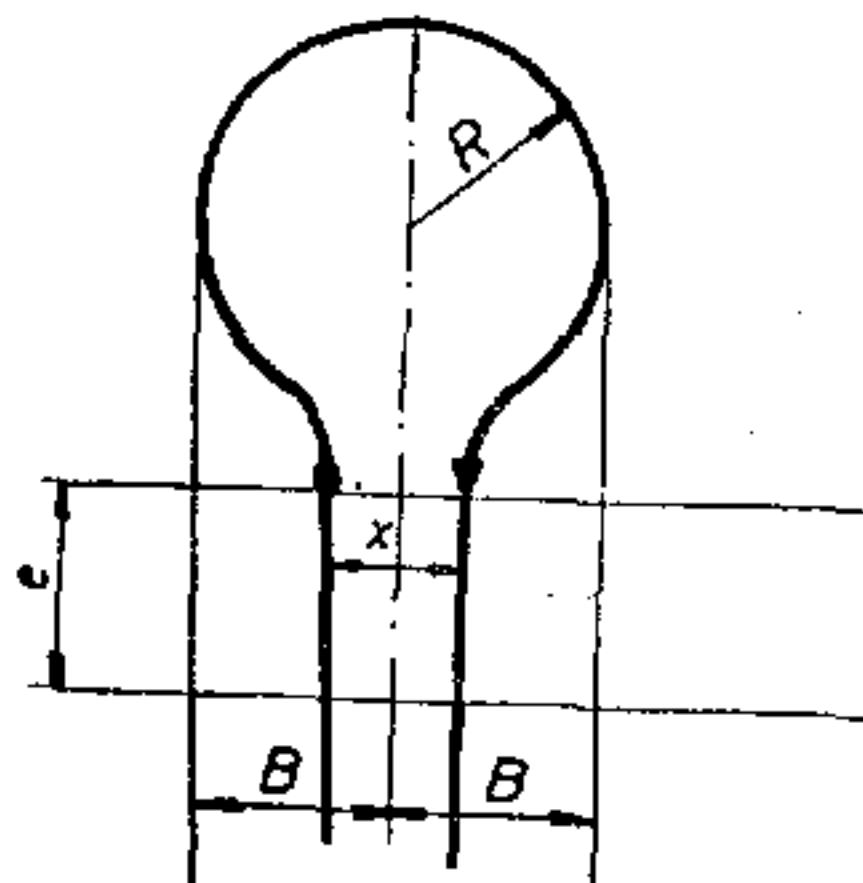
الطريقة الزورقية في حركة الآلات

الشكل رقم / ٧ /

الدوران عند رأس الحقل / حركة دائرية /

R — نصف قطر الدوران B — عرض العمل

e — طول البذارة مع الجرار في الدخول والخروج



في مجال الاجراءات التنظيمية تلعب سعة الخزان دورا هاما وكذلك توزيع أماكن توضع البذار لدى اختيار هذه الأماكن يؤخذ بعين الاعتبار طول الحقل وطريقة حركة الآلية وعلى الأغلب يكفي تعبئة الخزان بالبذار في أحدي طرفي الحقل أو أن يوضع البذار في مقطورة متقللة •

فعندها تكون سعة خزان البذار معروفة فان طول الخط  $L$  / الذي يتم خلاله تفريغ الخزان من التعبئة الاولى الى التي تليها يحسب من العلاقة التالية :

$$L = \frac{10^4 \cdot g \cdot J^e}{h \cdot Bp} [م]$$

حيث :

$J^e$  = عامل استخدام سعة الخزان (0,8)

$g$  = سعة الخزان (كغ)

$h$  = معدل كمية البذار للمكتار (كغ/hecattar)

$Bp$  = عرض عمل البذارة (م)

كما ويحسب عدد الردات حتى يتم تفريغ الخزان من العلاقة التالية :

$$i = \frac{L}{2L} = \frac{10^4 \cdot g \cdot J^e}{2h \cdot Bp \cdot L}$$

حيث  $L$  = طول الردة الواحدة (طول الحقل)

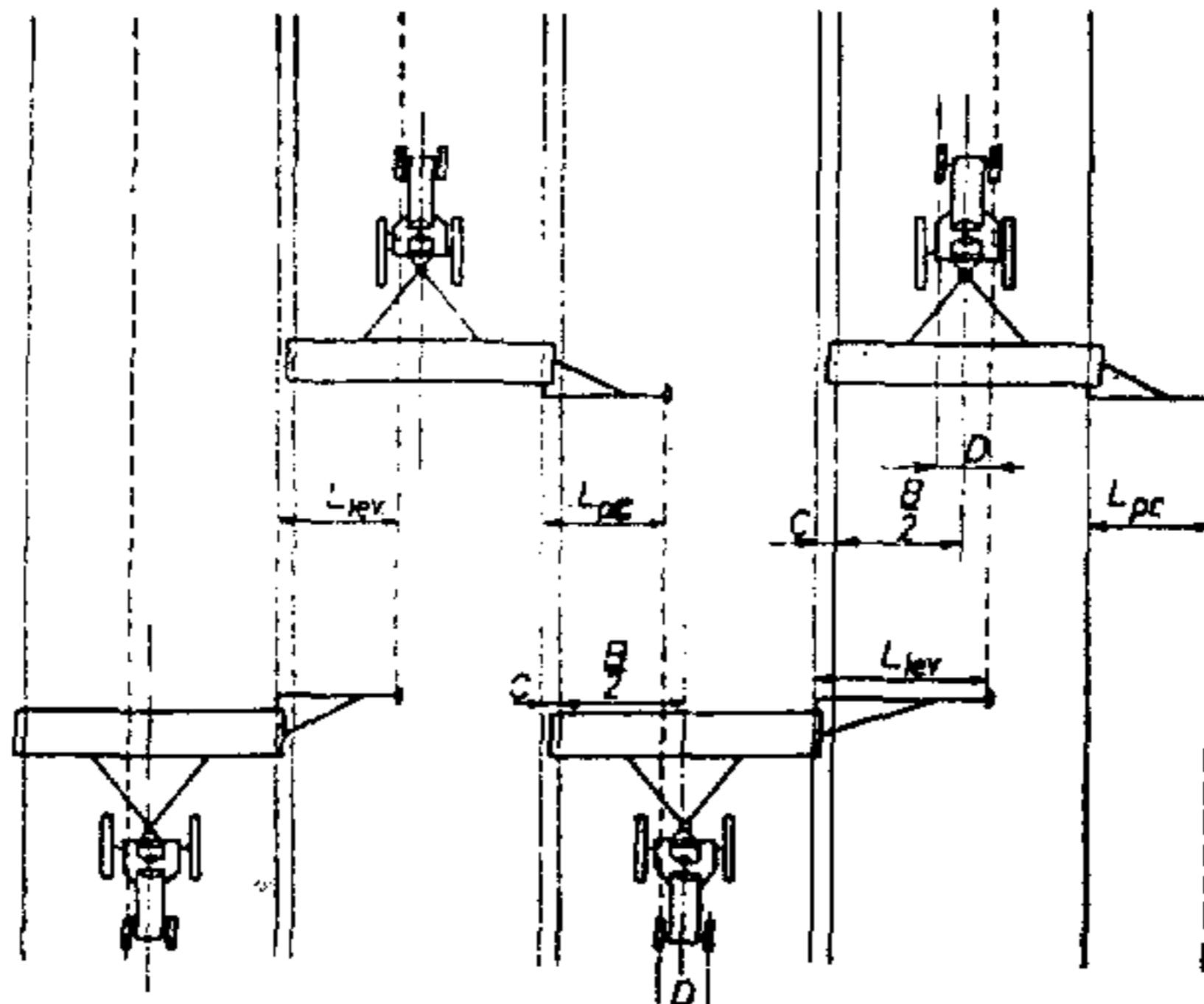
ان اكبر خسارة زمنية يمكن أن تصادفنا في عملية الزرع هي الانتظار لنقل البذار من الاماكن الغير المناسبة لتوسيعه وبالتالي زمن تعبئة الخزانات بالبذار وبالاسمية . وقد أظهرت التجارب التي اجرتها المؤسسة العامة للمكنته الزراعية في جيروود والعادلية حول هذه العملية ان الزمن اللازم لتعبئة الخزانات ( ١٠ دقيقة ) هو نفس الزمن اللازم لزراعة ٥٥ دونم بالبطاطا وذلك حسب الامكانيات المطلوبة .

#### ٨ - تغيير مؤشرات آلة الزرع :

تساعد المؤشرات في تسهيل عملية البذار الآلي من ناحية الموافقة على خط السير والمحافظة على بعد الصحيح بين الخطوط المجاورة لرديتين

متاليتين خلال سير الآلة . تخط المؤشرات خطوطا واضحة على طرف آلة الزرع بواسطة أقراص أو أزاميل يسير عليها الجرار بوضع الدولاب الأمامي اليمني أو اليساري لجرارات الدولاب أو الطرف الداخلي للجذري بالنسبة لجرارات الجذري .

ويحدد طول المؤشرات من الأبعاد (B) عرض عمل الآلة و (C) المسافة بين الخطوط و (D) البعد بين الدواليب الأمامية للجرار . فاذا سار الجرار على الخطوط التي ترسمها المؤشرات بالتبادل على الدولاب اليمني واليساري فان طول المؤشرين اليمني واليساري يكون واحدا كما هو مبين في الشكل رقم / ٨ / .



الشكل رقم / ٨ /  
تحديد طول المؤشرات

والعلاقة التالية تبين كمية حساب طول المؤشرات :

$$\frac{B}{2} - \frac{D}{2} + C = \text{طول المؤشر اليمني}$$

$$\frac{B}{2} - \frac{D}{2} = \text{طول المؤشر الساري}$$

أما إذا سار الجرار على الدواليب الأمامية اليمني فقط فان طول المؤشر اليساري يكون أطول من المؤشر اليمني بمقدار المسافة بين الدواليب الأمامية (D) أي :

$$\text{طول المؤشر اليساري} = \text{طول المؤشر اليمني } D +$$

أما في حال توضع المؤشرات على مقدمة الجرار فان :

$$\text{طول المؤشر اليساري} = C + B$$

$$\text{طول المؤشر اليمني} = C - B$$

وهذا فقط في حال ان المسافة بين الدواليب الأمامية للجرار يساوي ضعف المسافة بين الخطوط تماماً .

حيث :

$$B = \text{عرض عمل الآلة}$$

$$C = \text{المسافة بين الدواليب الأمامية}$$

$$D = \text{المسافة بين الخطوط}$$

أما إذا كانت المسافة بين الدواليب الأمامية للجرار غير متساوية لضعف المسافة بين الخطوط تماماً فان طول المؤشر اليساري يكون

$$\frac{D}{2} - \frac{B}{2} + B \quad \text{واليمني}$$



## **الباب الثالث - خدمة المحصول**

تنفذ عمليات مختلفة في الحقل من مرحلة الزرع والانتاش حتى مرحلة الجني ومهمة هذه العمليات تهيئة الشروط المناسبة لنمو النباتات وتشكل الدرنات والحفاظ عليها . وهي خلخلة التربة ومكافحة الاعشاب الضارة وحماية النباتات من الامراض والحشرات والتسميد والسقاية .

### **١ - العزيق :**

ويتضمن عدة أعمال فنية زراعية . قبل انتاش بذار البطاطا بحدود أسبوع تتم خلخلة التربة وابادة الاعشاب الضارة على عمق / ٤ - ٥ سم / ويمكن ان تتكرر هذه العمليات حتى يصبح ارتفاع النبات / ١٠ سم / ولتنفيذ هذه العملية يمكن استخدام مسالف شبكيّة وبعد انتاش البطاطا يعزق الحقل في فترات حسب الحاجة ودائما الى اعمق أقل فأقل . فاذا عزقنا في المرة الاولى الى عمق / ١٤ - ١٥ سم / فان العزقة الاخيرة تنفذ على عمق / ٨ - ١٠ سم / .

### **التحضين :**

يتم بشكل تدريجي مع عملية العزيق وبشكل نهائي عندما يصبح طول النباتات حوالي / ٣٥ / سم او عندما يبدأ تشكيل الدرنات تحت التربة .

ان تحضين النباتات يشكل حافزا على تشكيل جذور جديدة ودرنات جديدة وبالتالي ازدياد عددها .

يحدد عدد العزقات حسب الظروف المحلية ( اعشاب الحقل وعدد الريات وشكل أديم الأرض ) .

بالعزيز يمكن أن يتم ابادة ٩٥٪ من الاعشاب الضارة الناجمة بين الخطوط ولا يتعدى عدد النباتات المتضررة عن ٢٪ .

ان أسباب ايذاء وتعطية نباتات البطاطا ناتج عن عدم المحافظة على بعد ثابت بين الخطوط في الحقل المزروع . فالمسافة بين الردة والتي تليها يزيد أو يقل عن البعد الثابت بين الخطوط أحيانا بستيمترات لذلك يجب المحافظة على بعد الثابت بين الخطوط وخاصة من حيث التطابق بين عرض عجل العزقة وعرض عمل آلة الزراعة وعدد خطوطها . فمثلا اذا تمت الزراعة بواسطة زراعة بأربع خطوط فيجب ان يتم العزقة بواسطة عزقة ذات خط واحد أو خطين أو أربع خطوط واذا كانت الزراعة ذات ٦ خطوط فتكون العزقة ذات ١ أو ٢ أو ٣ أو ٦ خطوط واذا كانت الزراعة ذات ٨ خطوط فتكون العزقة ذات ١ أو ٢ أو ٣ أو ٤ أو ٨ خطوط .

#### تحضير العزقة للعمل :

قبل ربط العزقة مع الجرار تغير المسافة بين الدواليب الامامية والمسافة بين الدواليب الخلفية لتسير في منتصف الخط ما بين نباتات البطاطا وبعد تركيب دواليب العزقة الضيقة الخاصة بالجرار تحسب المسافة بين الدواليب من العلاقة التالية :

$$K = b \times n \quad (\text{سم})$$

اما اذا كانت المسافة بين الخطوط أكبر فانه من غير الضروري أن تسير الدواليب في منتصف المسافة بين الخطوط وتحسب من المعادلة التالية :

$$K = (n - 1) b + b_0 + 2C_o \quad (\text{سم})$$

$$K = (n + 1) b - b_0 - 2C_v$$

حيث

$n$  = عدد الخطوط بين دواليب الجرار

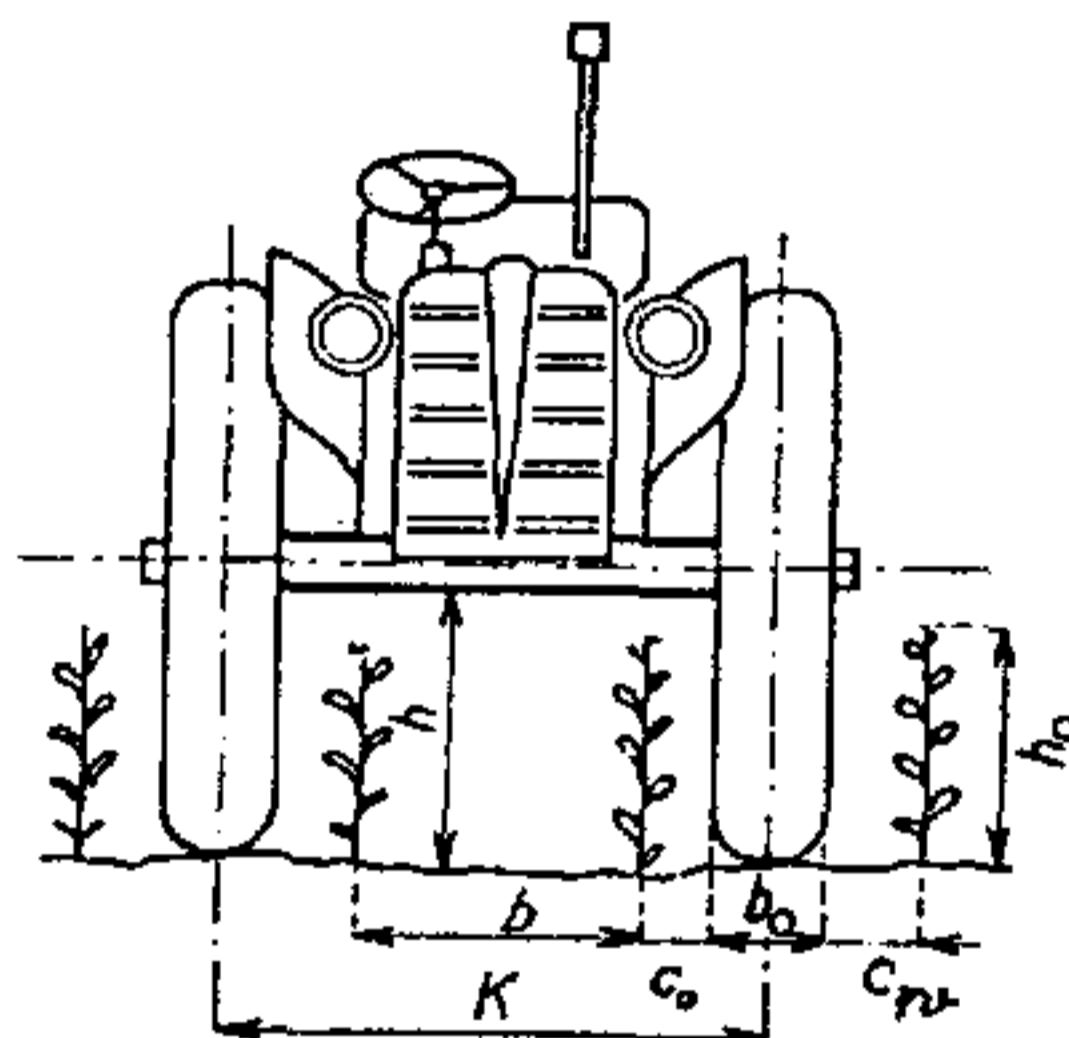
$b$  = المسافة بين الخطوط (سم)

$b_0$  = عرض الدواليب (سم)

$c_0$  = حزام الحماية الداخلي (سم)

$c_v$  = حزام الحماية الخارجي (سم)

وكما يبدو في الشكل رقم / ٩ /



الشكل رقم / ٩ /

سير جرار العزيق بين النباتات أثناء العزيرق

$b_0$  — عرض الدواليب ،  $K$  — المسافة بين الدواليب ،

$b$  — المسافة بين الخطوط ،  $h_0$  — ارتفاع النباتات

$h$  — الخلوص الأرض للجرار ،  $c_0$  — حزام الحماية الداخلي

$c_v$  — حزام الحماية الخارجي

يجب أن يكون جسم الجرار و هيكل العزاقه مرتفعان بما فيه الكفاية حتى لا يؤذيان النباتات وبشكل تكون فيه النباتات قادرة على الانحناء

والانحناء المسموح به يتعلق بنوع ووضعية النباتات ويسمى عامل الانحناء ويستخرج من العلاقة التالية : ( اظر الشكل رقم ٩ ) .

$$kd = \frac{h_0 - h}{h_0}$$

حيث

$h$  — ارتفاع النباتات ( سم )

$h_0$  — الخلوص الأرض للجرار ( والألة الملحة ) ( سم )

وتعتمد نفس الخطوات في مرحلة تنفيذ عملية التحصين .

ويكون تحرك الجرار مع العزقة والحضانة في الحقل مطابقاً لحركة الجرار مع البدارة على أن يكون عرض العمل للعزقة والحضانة مطابقاً لعرض عمل البدارة .

تنتهي عمليات العزيق بعد ٤٥ - ٥٥ يوم من تاريخ الزراعة حسب فترات النمو لمختلف الأصناف .

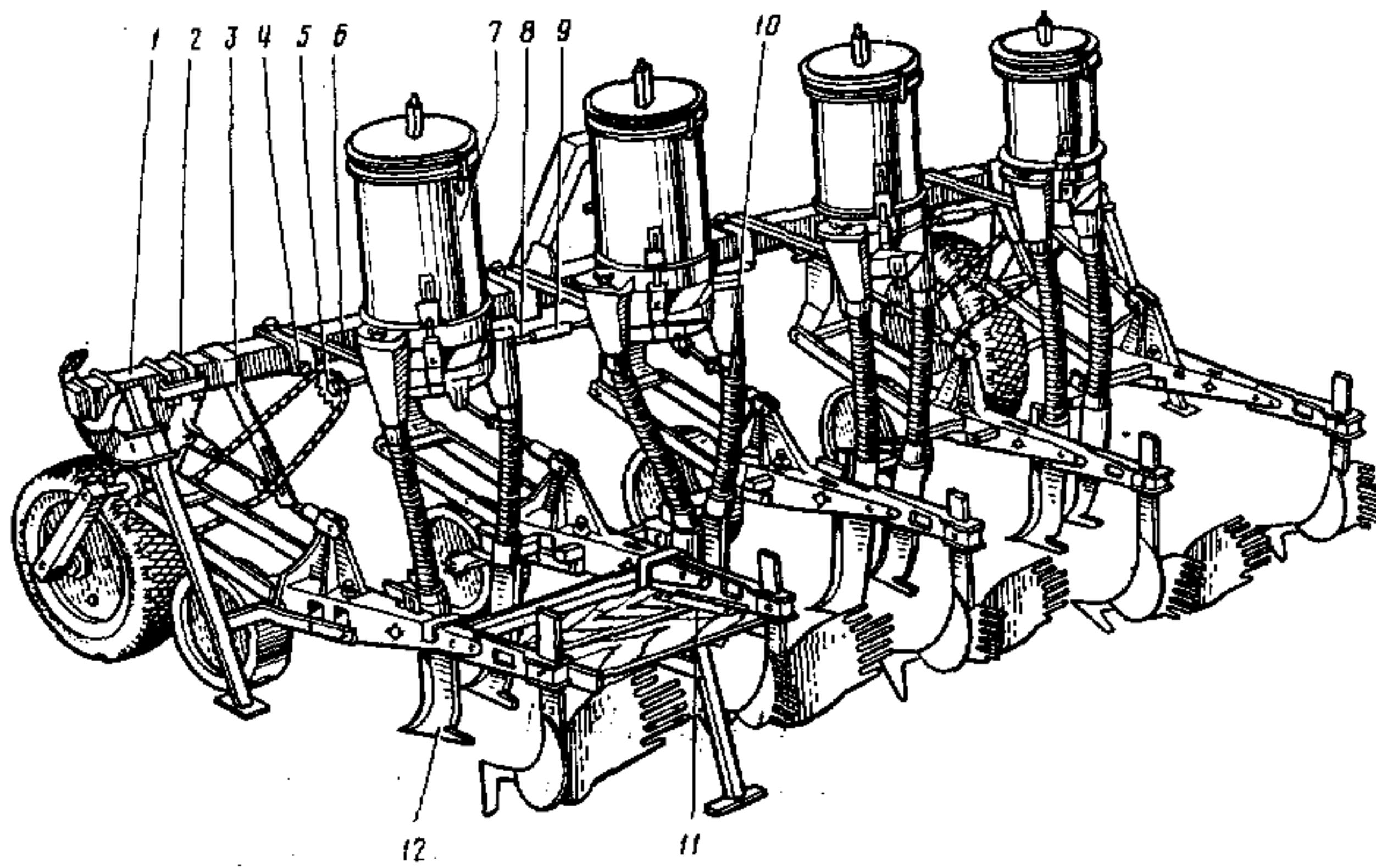
ويمكن أن تحل عملية إزالة الأعشاب الضارة بالطريقة الميكانيكية ( العزيق ) محل المكافحة بواسطة المبيدات العشبية .

## ٢ - مكافحة الأمراض والحيشات :

تكون نباتات البطاطا في مرحلة نموها عرضة للإصابة بأمراض مختلفة منها البكتيرية والفطرية والفيروسية بالإضافة إلى الحشرات . وتنخفض نسبة اصابة نباتات البطاطا في المناطق الجافة عنها في المناطق الرطبة وإن عدم العناية المنتظمة بنباتات البطاطا يؤدي إلى اصابة المحصول بخسائر كبيرة في الاتاج وتصل أحياناً إلى خسارة المحصول كاملاً . ويعتمد عدد الرشات على درجة الاصابة بالأمراض وستستخدم لهذه الغاية المرشات المحمولة أو المرشات المقطورة .

### ٣ - التسليم :

تحتاج بذات البطاطا بشكل أساسى الى السماد الأزوتى خلال مرحلة النمو يمكن أن تصاحب عملية العزاقه في حال توفر سطح سماد مع العزاقه كما في الشكل / ١٠ / . ومن الضروري تحديد كميات السماد استنادا الى تحليل تربة الحقل المراد زراعته . كما ويمكن اضافة كميات السماد المحددة قبل البذار مع البذاره في حال تزويد البذاره بسطح سماد كما في الشكل رقم / ٣ / .



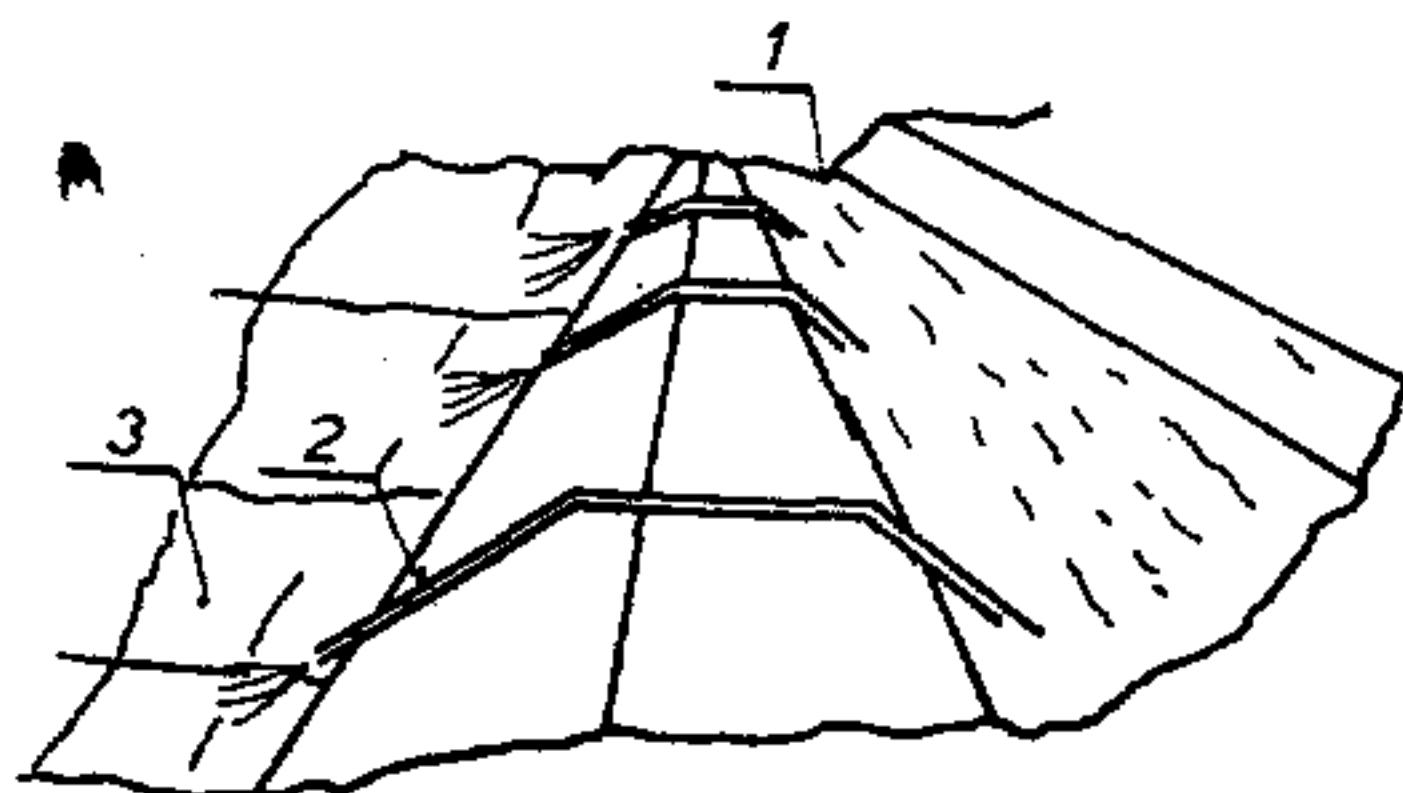
الشكل رقم / ١٠ /

#### عزاقه - حضانة مع مسمدة

- ١ - هيكل، ٢ - مثبتات، ٣ - فراغ تعديل السلسل، ٤ - مثبتات، ٥ - مسنن،
- ٦ - قاعدة خراطيم السماد، ٧ - سطح السماد، ٨ - محور نقل الحركة،
- ٩ - نقاط وصل، ١٠ - خراطيم السماد، ١١ - لوحة خشبي للمراقب،
- ١٢ - أسلحة خراطيم السماد .

#### ٤ - السقاية :

تزرع البطاطا في أغلب المناطق مروية واسلوب الري الشائع هو الري على خطوط . حيث تملئ التربة المياه من الاقنية العرضية أو الخطوط التي تشكل بواسطة أسلحة التحضين حيث تفتح في اماكن محددة فتحات صغيرة لنقل المياه من الاقنية الى الخطوط . ثم تطورت هذه الطريقة الى استخدام خراطيم بلاستيكية لنقل المياه عوضا عن الفتحات بحيث تنقل المياه تحت تأثير الضغط من الاقنية الى الخطوط . والشرط الاساسي لهذه الطريقة هو استواء الارض والميلان المناسب لانسياب المياه على طول الخطوط . كما يبدو في الشكل رقم / ١١ / .



الشكل رقم ١١

السقاية على خطوط بواسطة خراطيم بلاستيكية

١ - ساقية عرضية ، ٢ - خراطيم ، ٣ - الحقل المراد سقايته

اما الطريقة الثانية للري فهي الري بالرذاذ حيث تضخ المياه بواسطة مجموعة ضخ وشبكة ري موزعة في المحفل لتغذية المرشات أو مدافع الري . ويمكن أن يرى المحصول بهذه الطريقة اما بمياه نقية نسبيا أو مضافة اليها الاسمدة الكيماوية اللازمة وحسب النسبة المطلوبة وهذه الطريقة هي الافضل لامكانية استخدامها حتى في الاراضي ذات الانحدارات الكبيرة .

ان زيادة كمية مياه السقاية تضر بالنباتات لذلك فان كميات المياه يجب ان تكون محددة بدقة . و تتراوح حاجة محصول البطاطا من المياه ما بين ٣٠٠٠ - ٤٠٠٠ م<sup>٣</sup>/هكتار تنفذ الريه الاولى بعد الزراعة وحسب رطوبة الارض . أما الريات الاخرى فيختلف عددها وتوقيتها حسب نوع التربة وحسب نسبة الامطار في كل منطقة ويجب التركيز على الريه الاولى بشكل تأخذ فيها الدرنات حاجتها من المياه عن طريق الامتصاص الشعري .



## **الباب الرابع - عملية الجني**

ان الصعوبات التي تتعترض عملية الجني هي سهولة خدش الدرنات وتوضعها في الخط بشكل غير متساوي في عرض الخط وعمقه وتبين حجم الدرنات وشكلها والتشابه الكبير في شكل الدرنات وحجمها مع الاحجار والكدر وتشبث درنات الاصناف المتأخرة بالمجموع الخضري واخيراً تأثير التربة على الجني الآلي . ففي الاراضي الخفيفة والخالية من الاحجار والكدر يمكن تنفيذ عملية الجني آلياً وبدون صعوبات بينما يصعب تنفيذها بشكل متكملاً في الاراضي الثقيلة والمحجرة والرطبة والمعشبة .

بعد ظهور علائم نضوج البطاطا يأتي تنفيذ العملية التحضيرية لعملية الجني الآلي وهي عملية :

### **١ - تطويش المجموع الخضري :**

في الاصناف المبكرة وشبه المبكرة وفي مرحلة الحصاد الخريفي لا يشكل المجموع الخضري أي عقبة أمام الجني الآلي لكنه يشكل عقبة في الاصناف الأخرى . وهناك بعض الاصناف الحساسة للتطويش كالاصناف المبكرة التي تقلع بوقت مبكر بحيث يؤدي التطويش إلى تقصير مرحلة النمو وخفض الاتاجية وكمية النشاء في البطاطا .

### **المواصفات الفيزيائية الميكانيكية للمجموع الخضري :**

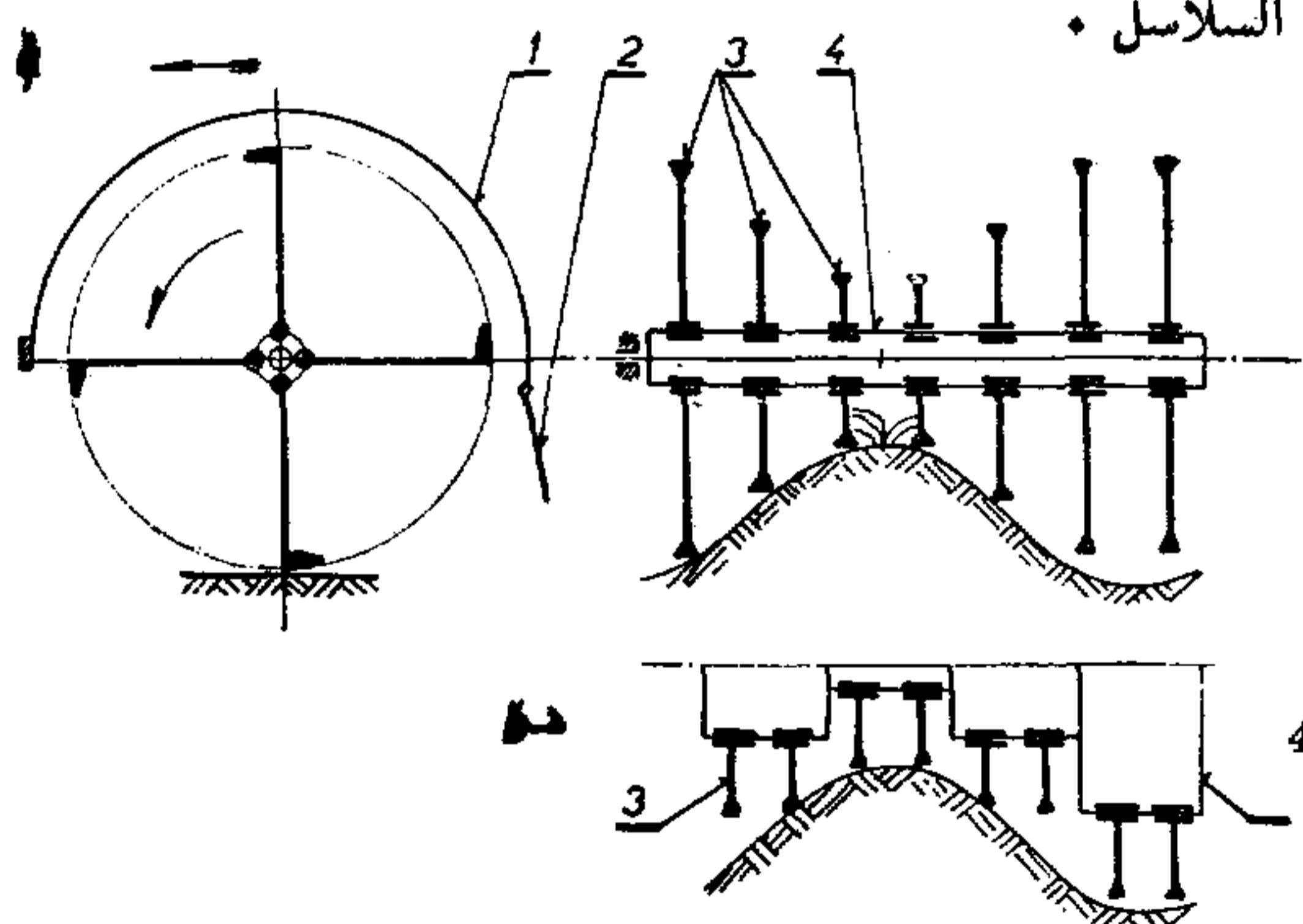
القوة اللازمة لقلع مجموع خضري واحد - في التربة الرملية / ٩ - ٧ كيلو بوند - في التربة الرملية الطينية / ٨ - ٤ / كيلو بوند .

القوة اللازمة لفصل الدرنة عن المجموع الخضري في مرحلة الجني .  
١٢ - ٣ كيلو بوند .

تنفذ عملية التطويش عادة بمدة تتراوح ما بين ٤ - ١٠ أيام قبل الموعد المحدد للجني . ويتم باحدى الطرق : الميكانيكية أو الكيميائية أو بتأثير التيار الكهربائي .

### آ - الطريقة الميكانيكية :

يعد التهشيم أكثرها انتشارا وأنسابها حيث يتم تقطيع المجموع الخضري إلى أجزاء صغيرة لتجف بسرعة وتنفذ بواسطة الأقسام الدورانية للألة الملحة مثل المطارق والسكاكين أو السلاسل أو الخطافات التي تشغله عن طريق محور الادارة الخلفي للجرار بسرعة / ٣٠ - ٤٠ م / ث . وتكون هذه الأقسام متناسبة بطولها وشكلها مع شكل الخطوط لذلك يجب أن تكون أثناء العمل فوق الخطوط مباشرة حتى لا تتم إزاحة التراب عن الدرنات وكشفها للعوامل الجوية وتعرضها للصقيع أو الاتساع أو الاصابة بالأمراض والحشرات . والشكل رقم / ١٢ و ١٣ / يبين أجهزة التطويش المطرقة وذات السلاسل .

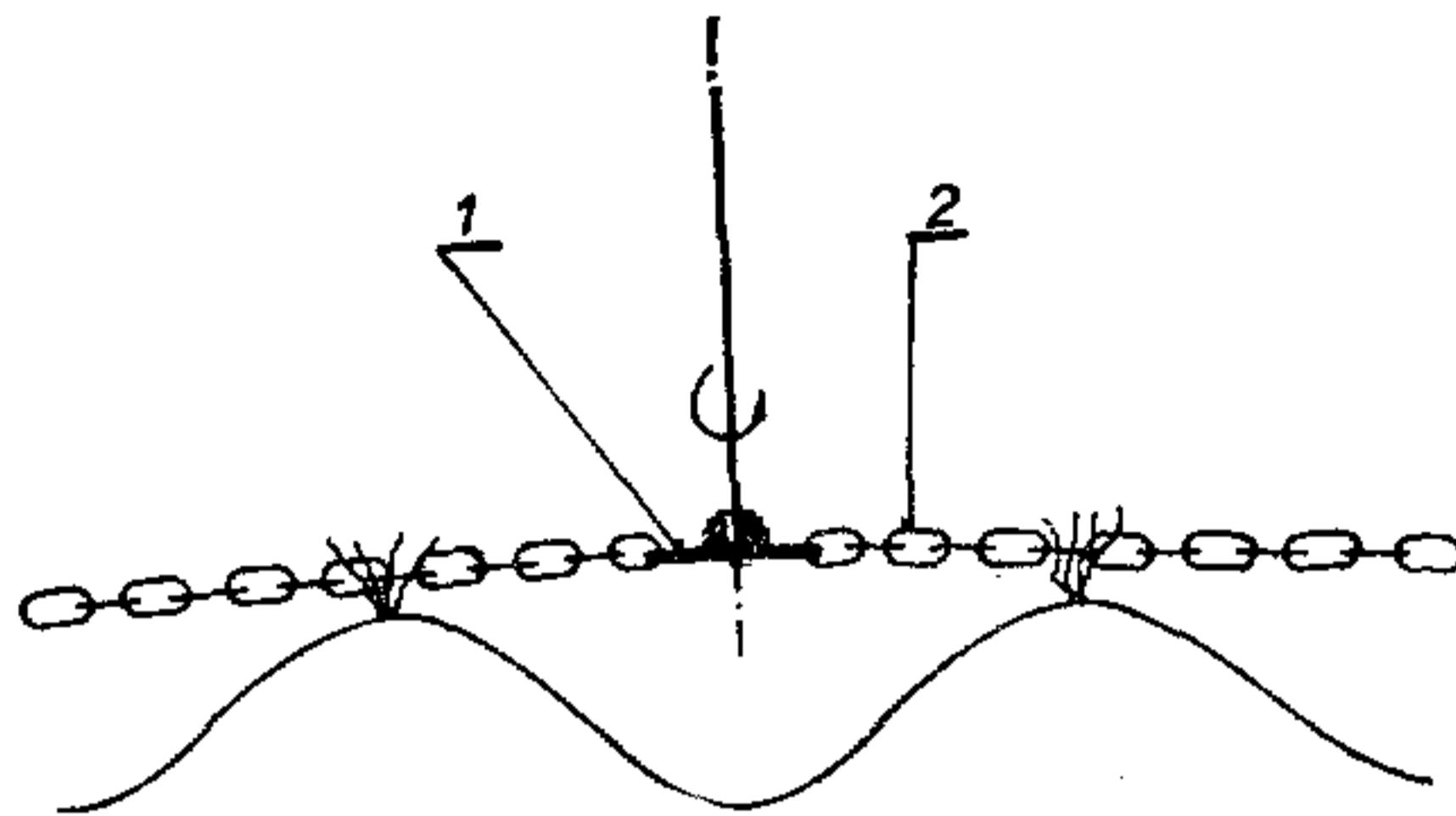


الشكل رقم / ١٢ /

آلية التطويش المطرقة

آ - مختلفة الطول ، ب - متساوية الطول

١ - غطاء ، ٢ - غطاء حماية ، ٣ - مطارق اهتزازية ، ٤ - محور تعليق المطارق



**الشكل رقم / ١٣**

آلية القطويش ذات السلسل

١ - سررص دوارني ٦ - على محيط القرص ٦ - ٨ سلسل

#### الانزاع :

تزييل هذه الطريقة المجموع الخضري والجذري معا وباستخدامها تصل نسبة الفقد ١٠ - ٤٠٪

#### الخش :

تستخدم لهذه الطريقة آلات الحش المقطورة والآلات ذاتية الحركة لكن استخدامها يزيد نسبة الفقد بسبب سير الآلة فوق الخطوط ذهابا وايابا.

#### ب - الطريقة الكيميائية :

تستخدم هذه الطريقة المواد الكيميائية التي أساسها الزرنيخ وحمض الكبريت وترش بشكل رذاذ أو غبار حيث يتم رشها قبل / ١٠ / أيام من موعد الجني . من سماتها اعتمادها على الظروف الجوية وارتفاع تكاليفها .

#### د - الطريقة الكهربائية :

تستخدم بامرار تيار كهربائي بتوتر قدره / ٥٠٠٠ / فولت لقتل النبات كليا .

عمليا لا تستخدم هذه الطريقة لاعتمادها على تيار ذو توتر عالي .

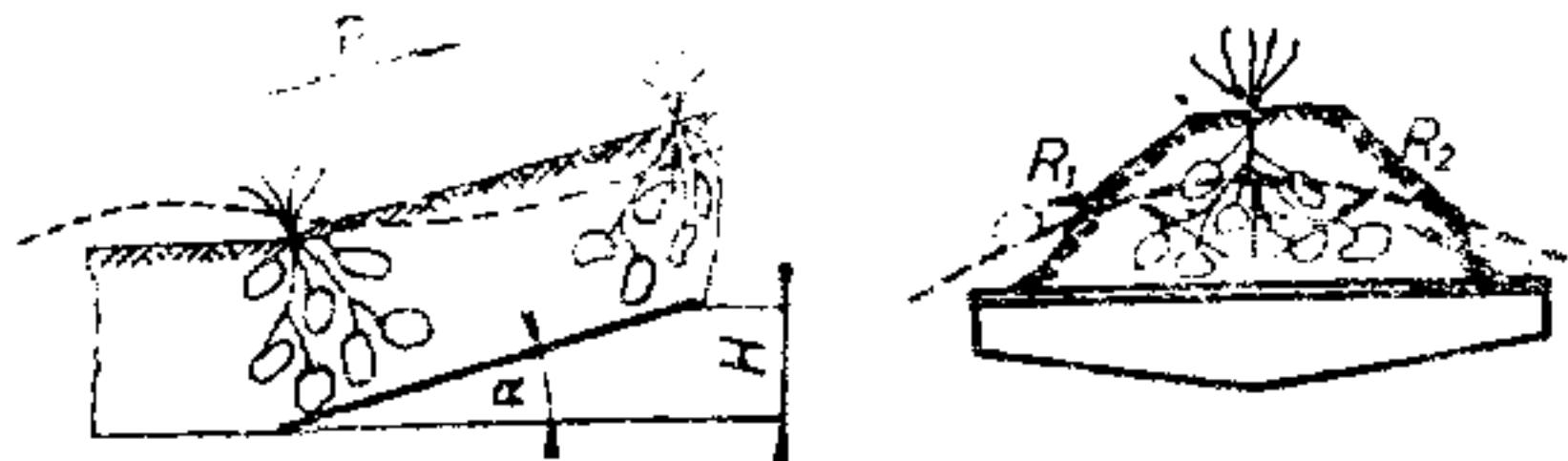
## ٢ - القلع :

أثناء عملية القلع تتم عدة عمليات مع بعضها وبشكل متلاحق وهي :

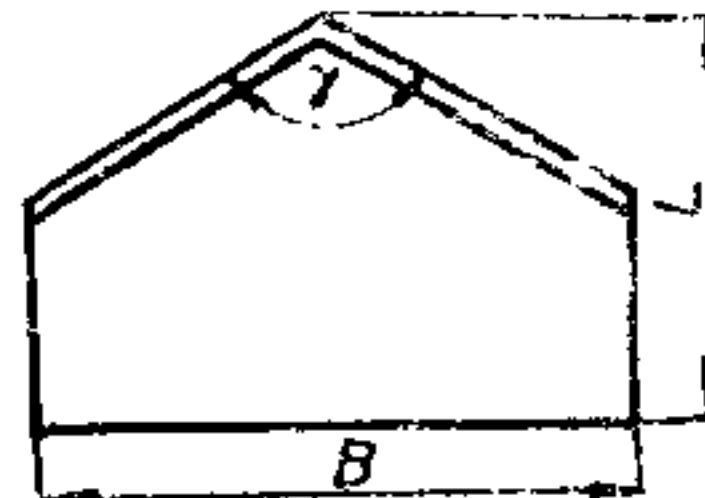
- آ - قلع التربة مع الدرنات .
- ب - غربلة التربة من الدرنات .
- ج - تفتيت الكدر .
- د - فصل الاوساخ عن البطاطا .
- ه - فصل الكدر والاحجار عن البطاطا .

### آ - قلع التربة مع الدرنات :

أثناء هذه العملية يجب أن يغوص سلاح القلع تحت الدرنات ليرفعها مع التربة إلى ارتفاع معين كما هو مبين في الشكل / ١٤ / . وان عمق القلع يعتمد على عمق توضع الدرنات تحت سطح التربة كما هو مبين في الجدول رقم / ٤ / .



الشكل رقم / ١٤ /  
قلع التربة مع البطاطا بسلاح القلع



-  $R$  - مقاومة التربة (  $R_1, R_2$  ) مركبات المقاومة المؤثرة على قلع التربة )

-  $H$  - ارتفاع رفع سلاح القلع       $\alpha$  - زاوية سلاح القلع

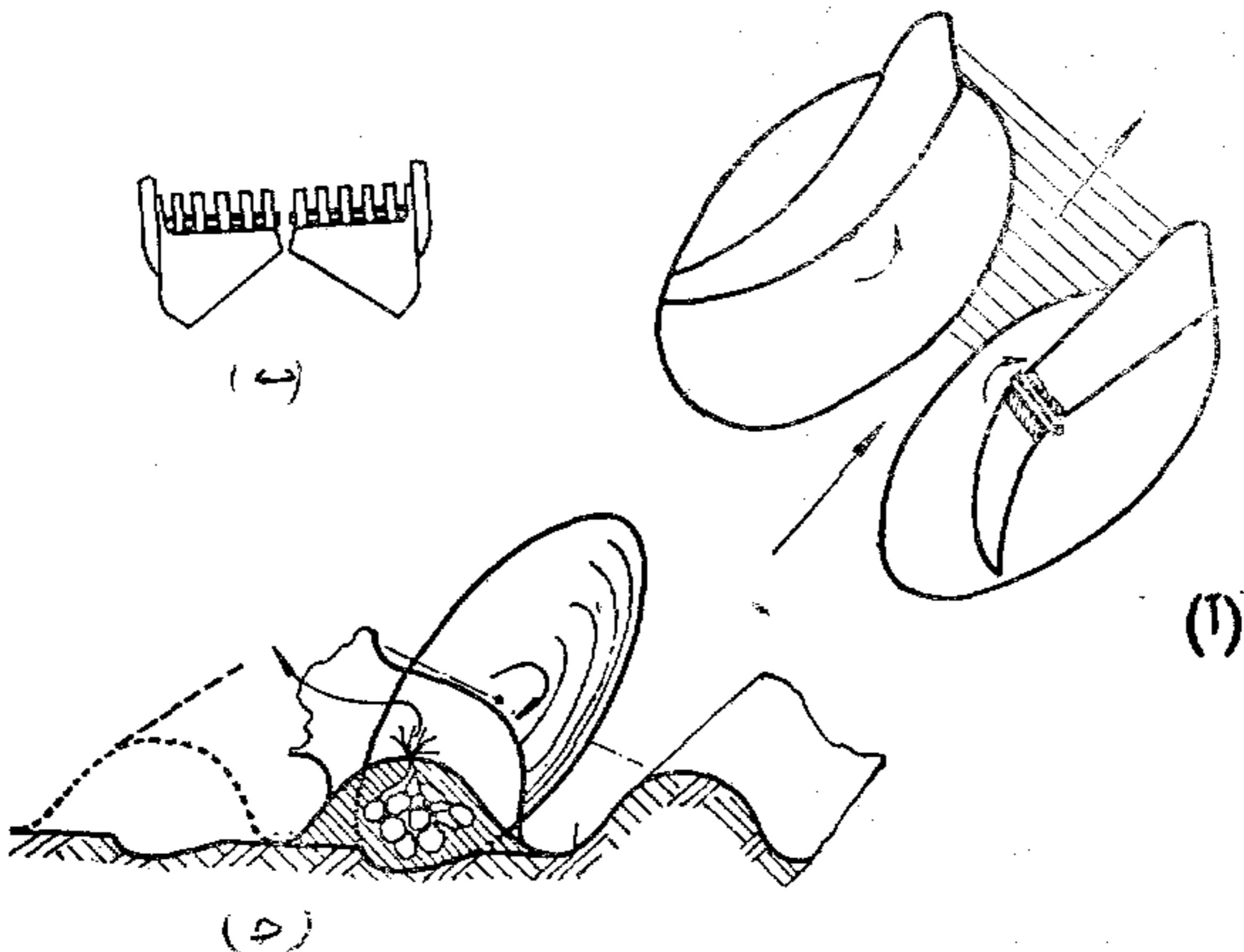
-  $J^e$  - زاوية شفرة سلاح القلع       $L$  - طول سلاح القلع

-  $B$  - عرض سلاح القلع

## جدول رقم /٤

نوع التربة	عمق الزرع /سم/	عمق توضع الدرنات /سم/
رمليّة	١٢ - ١٠	٢٥ - ٢٠
رمليّة طينيّة	١٠ - ٨	٢٠
طينيّة غضاريّة	٨ - ٦	٢٠ - ١٨

ويكون سلاح القلع اما شفرة او قرص كما في الشكل رقم /١٥/ .



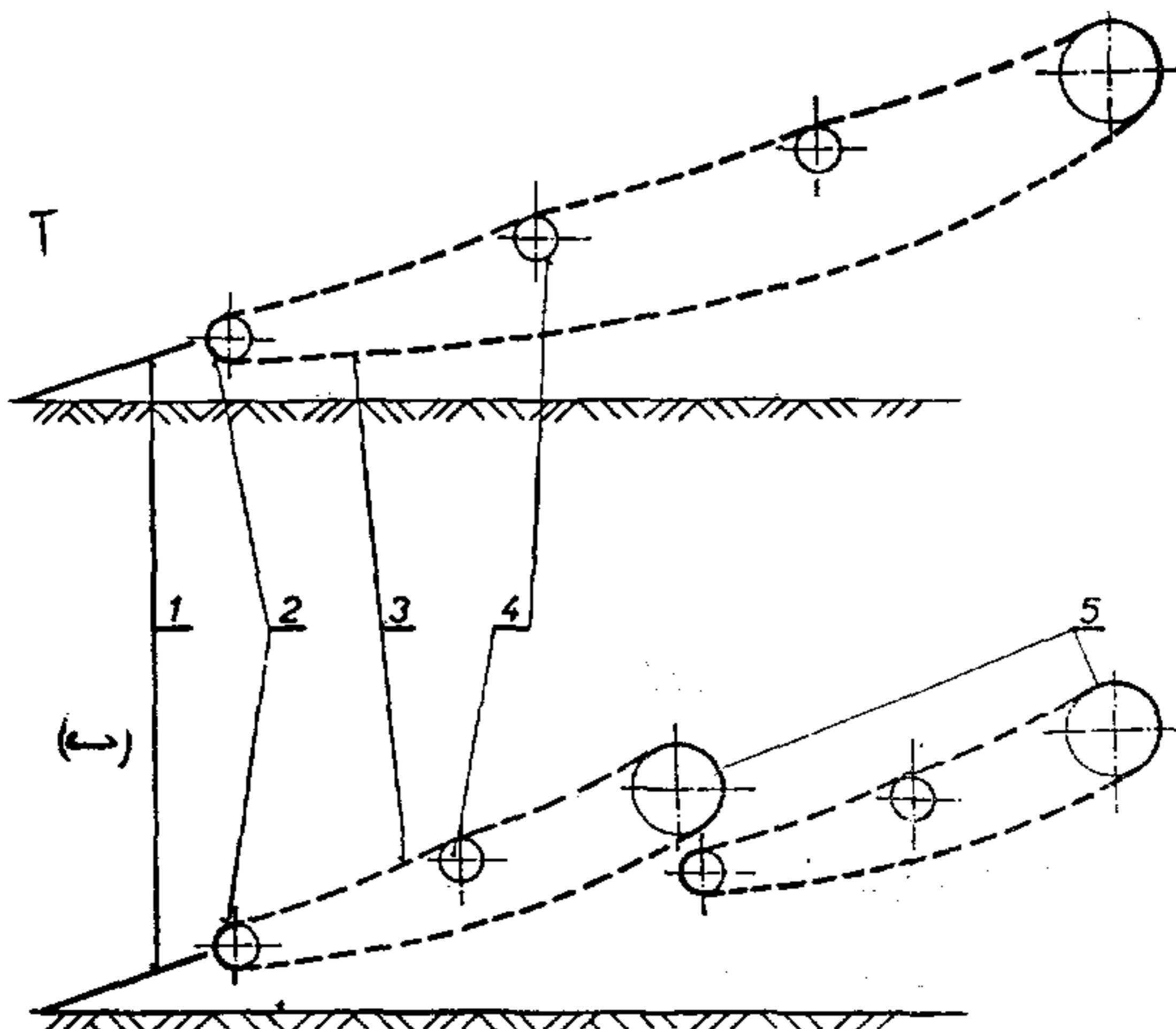
الشكل رقم /١٥/

أسلحة قلع قرصية ومطرحية لخطين

أ - سلاح قرصي، ب - سلاح مطرحي، ج - سلاح قرصي لخط واحد وكيفية عمله

## ب - غربلة التربة من الدرنات :

يلبي سلاح القلع مباشرة آلية الغربلة مهمتها فصل التراب عن الدرنات بالسقوط الحر للجزاء الصغيرة التي أبعادها أصغر من المسافة بين قضبان الهزاز وتبقى الأجزاء الكبيرة كالبطاطا والكدر والحجارة والمجموع الخضري ويتبعد حجم الكمية المغربلة رطوبة ونوع التربة وجود المجموع الخضري وكذلك نوع وأبعاد آلية الغربلة وتقراوح سرعتها من ٥١ - ٣٢ م / ثا / والشكل رقم ١٦ يبين كيفية عملها .



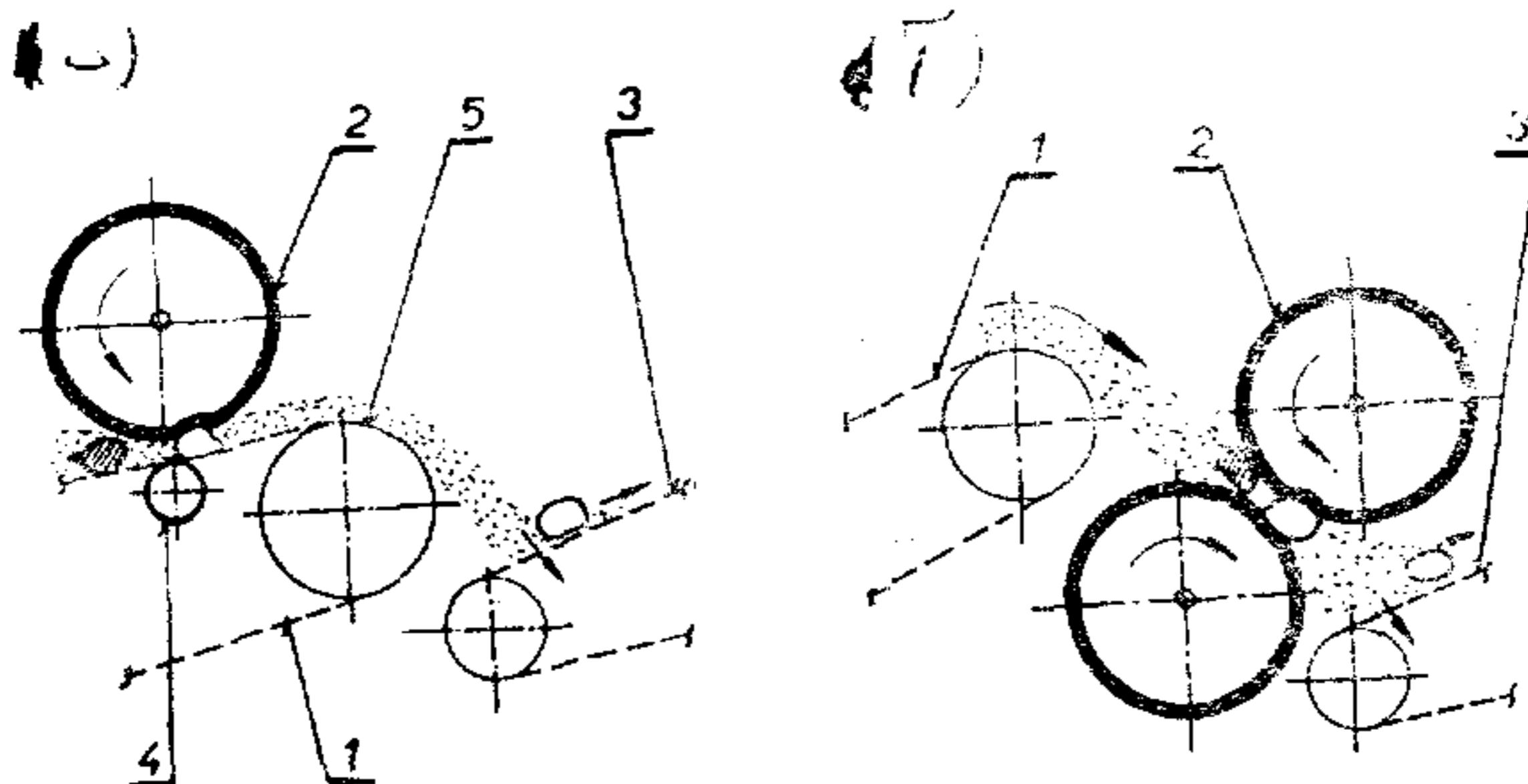
الشكل رقم ١٦ /  
سيور الغربلة  
أ - أحادي ، ب - ثلثائي

١ - سلاح القلع ، ٢ - دوّاب متحرك ، ٣ - سير ذو قضبان معدنية ،

٤ - نقاط استنادية (الامركزية) ، ٥ - دوّاب نقل الحركة

## ج - تفتيت الكرد :

غالباً ما تلي آلية الغربلة مباشرةً اسطوانات مطاطية مهمتها تفتيت الكرد حتى تسهل غربلته فيما بعد وتكون هذه الاسطوانات مملوقة بالهواء المضغوط تحت ضغط ١٥٠ - ٥٠ كيلو بوند / سم ٣٠ والشكل رقم / ١٧ / يبين طريقة عملها .



الشكل رقم / ١٧ /

### عملية تفتيت الكرد

آ - بواسطة اسطوانتين ، ب - بواسطة اسطوانة واحدة

١ - سير الغربلة الأول (ذو قضبان معدنية)

٢ - اسطوانات مملوقة بالهواء المضغوط

٣ - سير الغربلة الثاني (ذو قضبان معدنية)

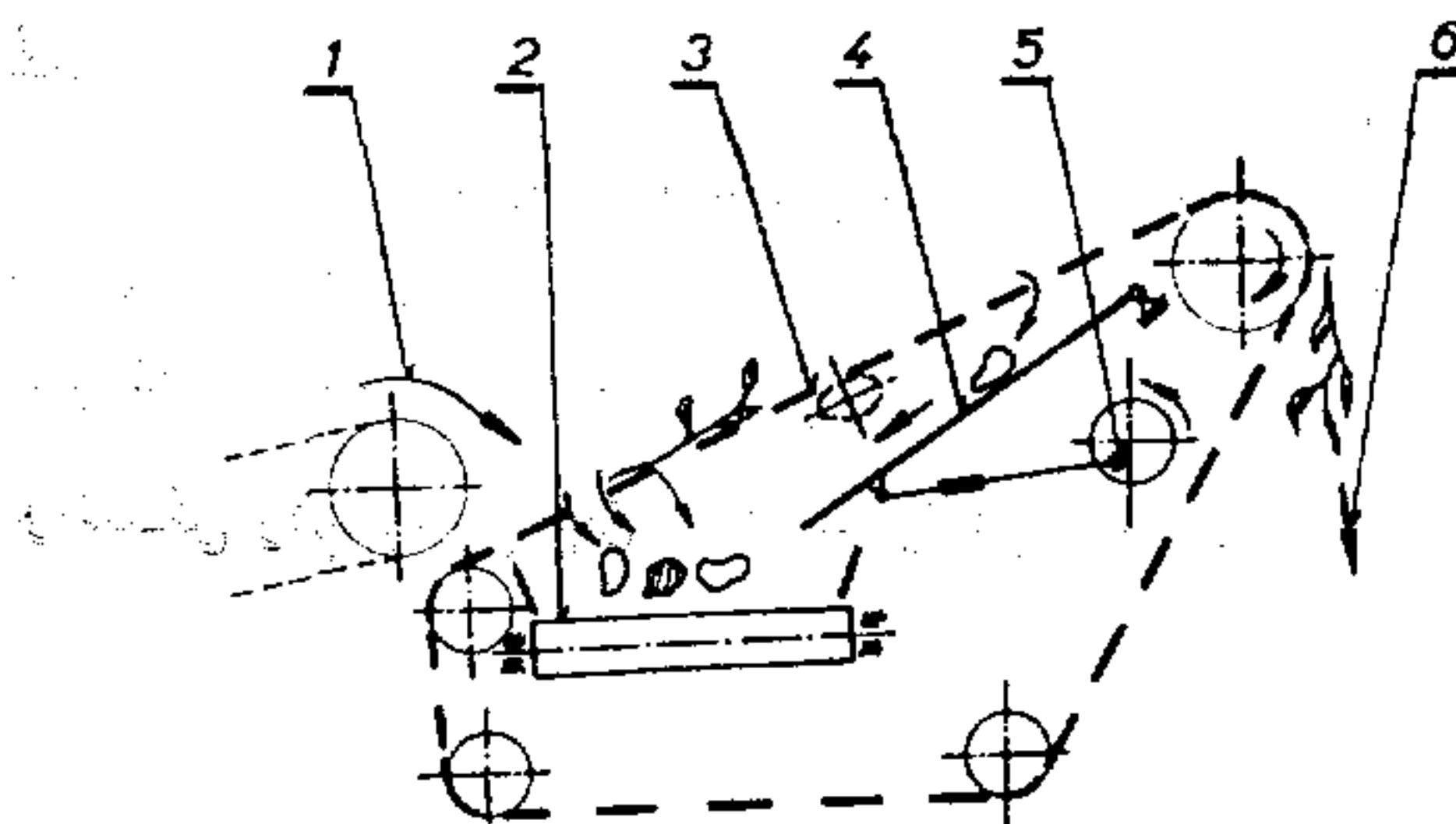
٤ - اسطوانة معدنية

٥ - دوّلاب نقل الحركة .

#### د — فصل الاوساخ عن البطاطا:

تستخدم لهذا الغرض المواصفات الفيزيائية المختلفة كافة لفصل البطاطا والكدر والاحجار والمجموع الخضري عن بعضها فيفصل المجموع الخضري أولا ثم بقايا النبات والكدر والاحجار .

والشكل رقم /١٨/ يبين طريقة العمل .

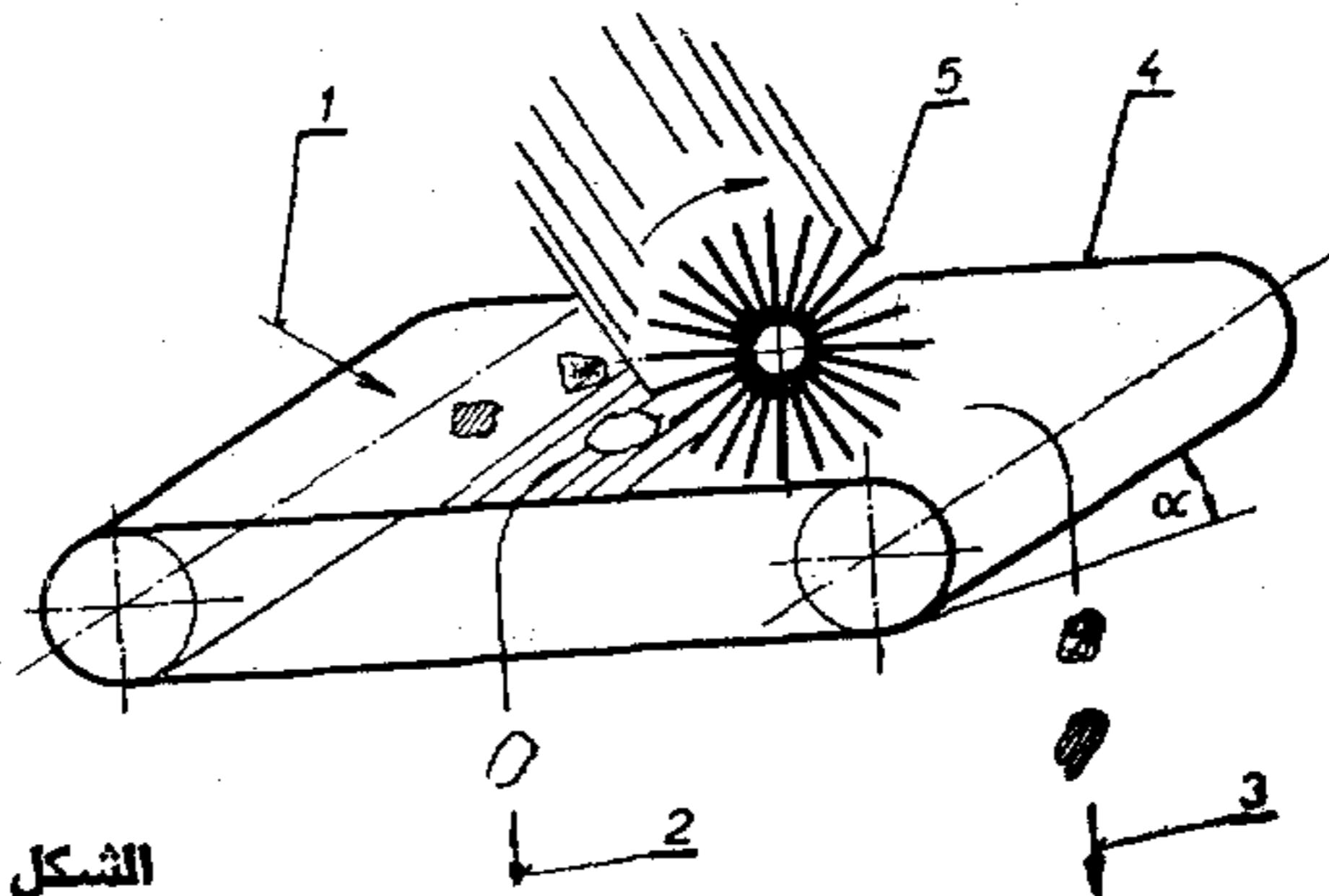


الشكل رقم /١٨/

- ١ — دخول الخليط ، ٢ — سير نقل خليط البطاطا مع الاحجار والكدر
- ٣ — سير ذو قضبان معدنية ، ٤ — قناة اسقاط
- ٥ — قرص لا تمركزى ، ٦ — سقوط بقايا النبات

#### ه — فصل الاحجار والكدر عن البطاطا:

تعتبر هذه العملية أكبر مشكلة حتى الآن بالنسبة لمكتنة القلم وهناك عدة أسباب لهذه العملية منها الفصل على اختلاف الشكل والسطح واختلاف الوزن النوعي والاختلاف في المثانة والتساوي ومنها على اختلاف المواصفات السابقة مجتمعة . والشكل رقم /١٩/ يبين احدى هذه الطرق .

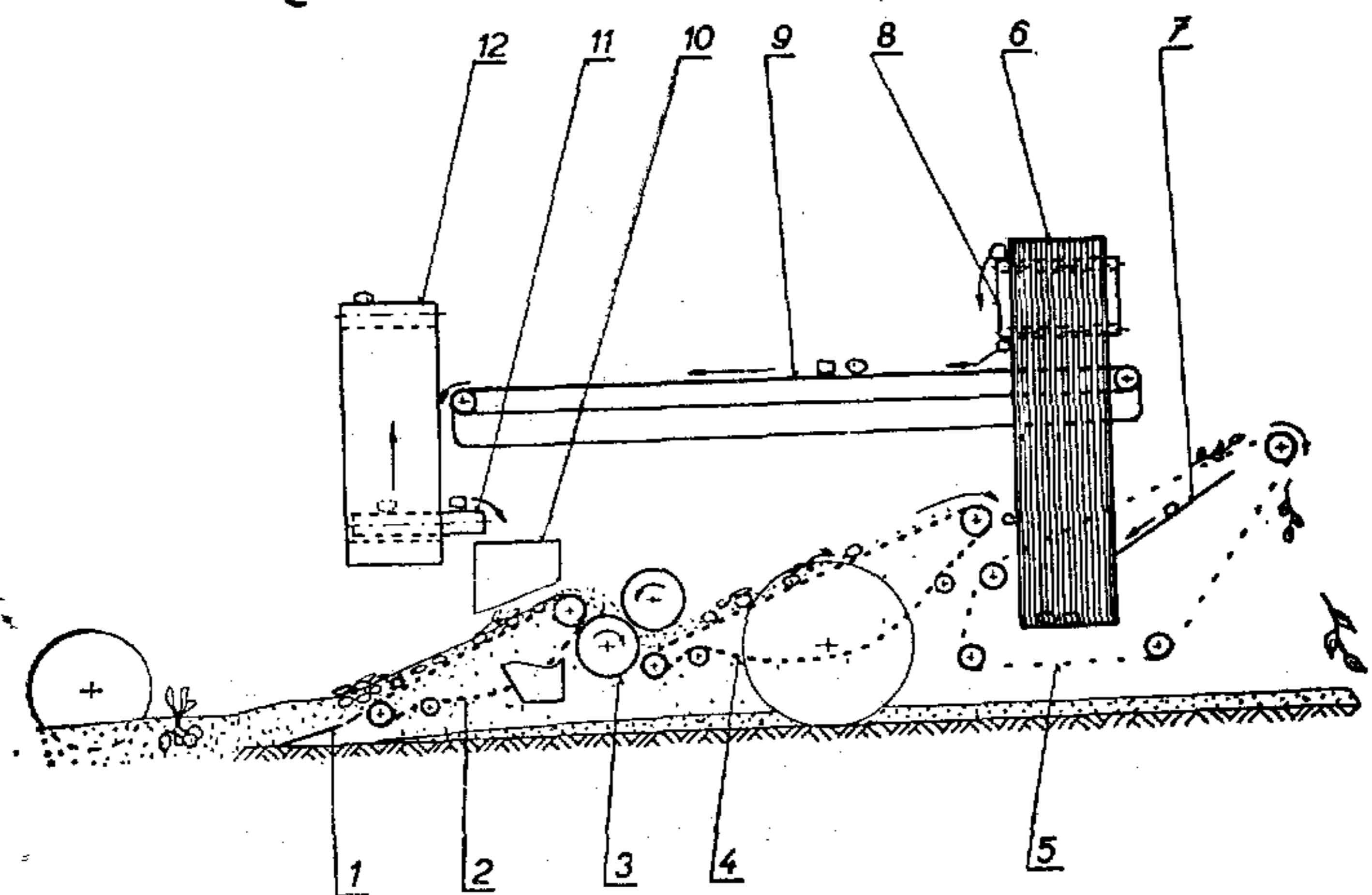


الشكل رقم /١٩/

فرشاة اسطوانية مركبة مع سير ناقل

١ — دخول الخليط ، ٢ — سقوط البطاطا ، ٣ — سقوط الاحجار والكدر  
٤ — سير ناقل ذو نتوءات، ٥ — فرشاة اسطوانية، ٦ — زاوية ميل السير الناقل

والشكل رقم /٢٠/ يبين هذه العملية مجتمعة على آلة لقلم البطاطا :



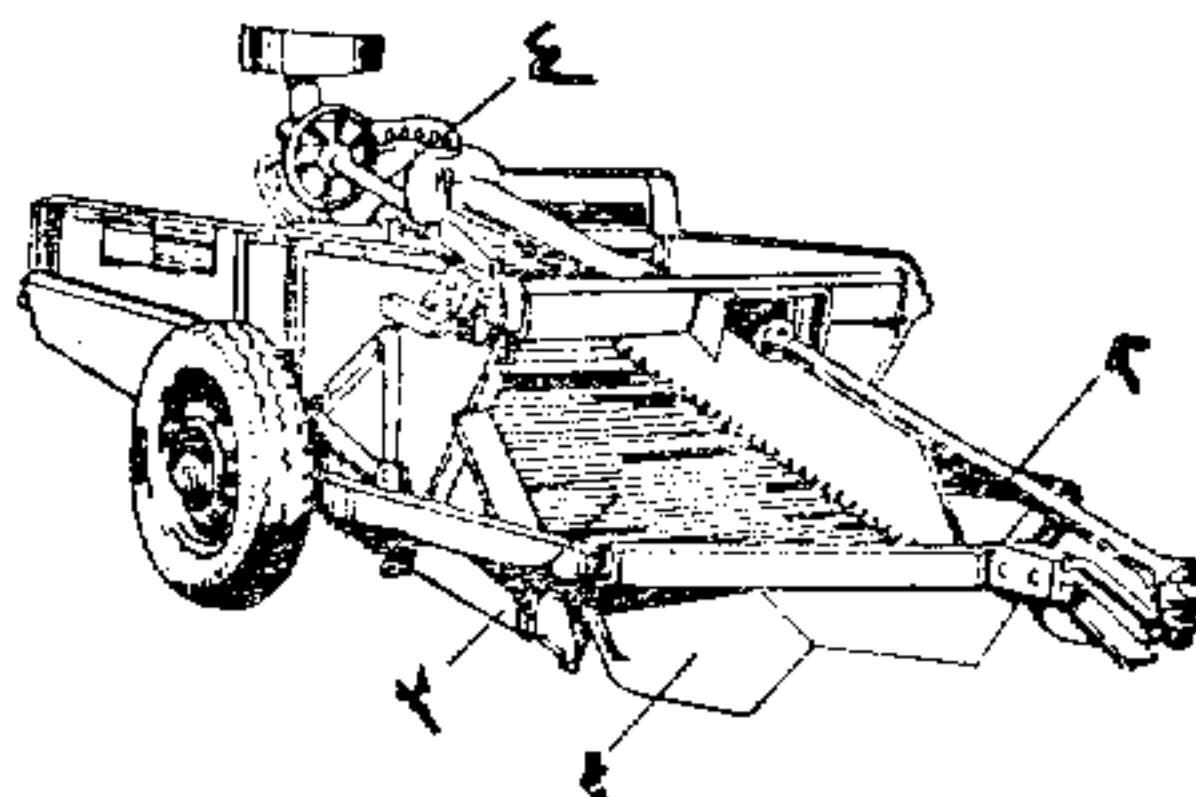
الشكل رقم /٢٠/

### ٣ - آلات جني البطاطا :

تقلع البطاطا اما بواسطة نقابة ( Potato Digger ) أو القلاعة ( Potato Harvester ) ومنها بخط واحد أو تقلع خطين معاً .

#### آ - النقابة ( Potato Digger )

حيث تقوم النقابة بقلع البطاطا مع التراب وفصلها عنه بالغربلة وتركها على سطح التربة والشكل رقم / ٢١ / يبين نموذجاً لنقابة بطاطا . ثم يقوم العمال بجمع البطاطا يدوياً في سلل أو أكياس ثم وضعها في مقطورات أو وضع البطاطا على سير ناقل إلى المقطورات ومن ثم لنقلها إلى المستودعات لفرزها وتعبئتها . والشكل رقم / ٢٢ / يبين تنظيم جمع البطاطا يدوياً .



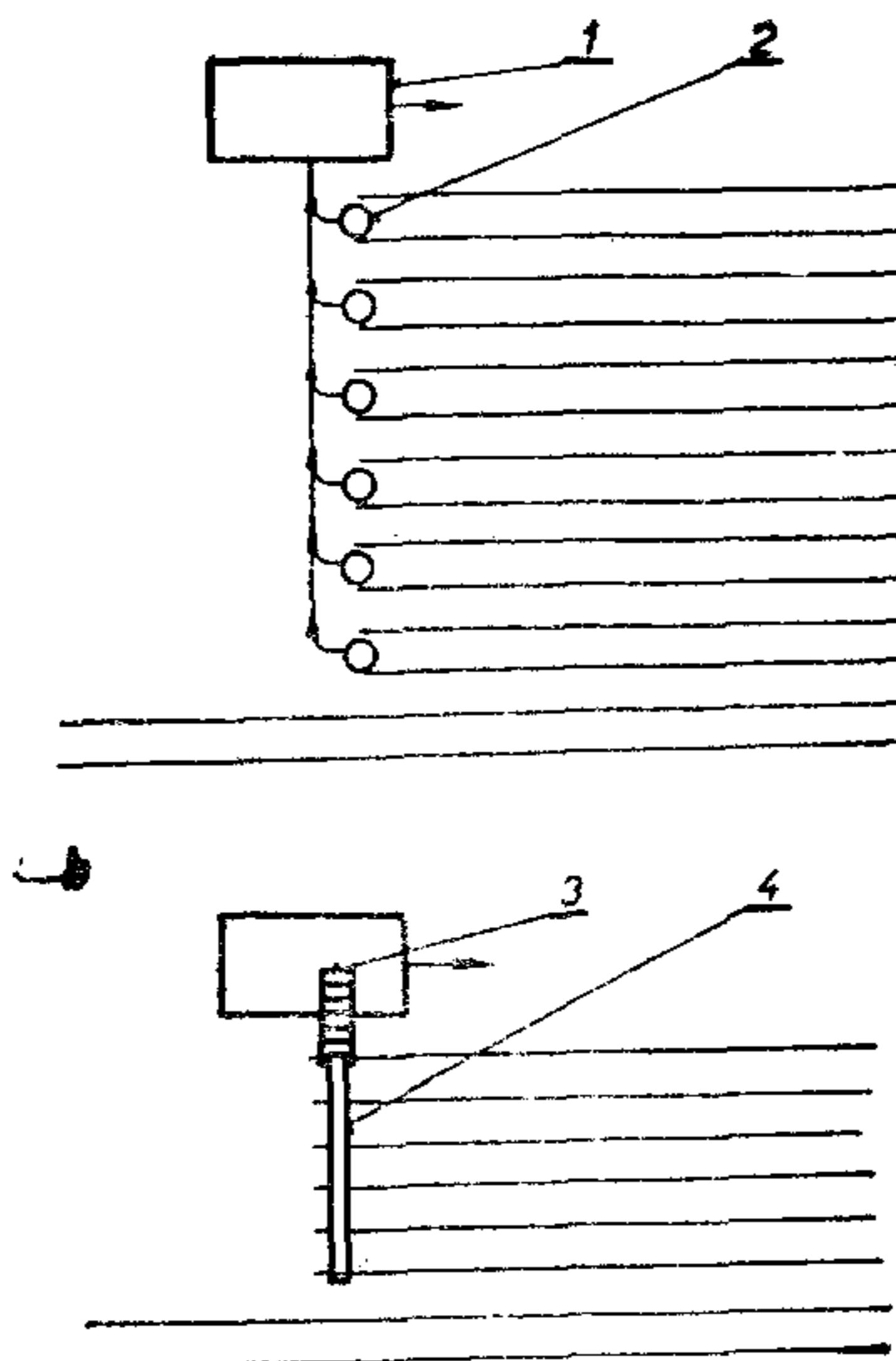
الشكل رقم / ٢١ /

نقابة بطاطا بخطين

- ١ - سلاح القلع ، ٢ - محور نقل الحركة ، ٣ - سير ناقل اهتزازي ذو اضلاع  
٤ - جهاز تغيير العمق

#### المخطط التكنولوجي لقلاعة البطاطا - بخطين

- ١ - سلاح القلع (مطرحي) ، ٢ - سير غربلة (١) ، ٣ - اسطوانات تفتيت الكدر  
٤ - سير غربلة (٢) ، ٥ - سير نقل بقايا النبات ، ٦ - ناقل اسطواني  
٧ - قناة مطاطية ، ٨ - جهاز فصل الكدر عن الحجارة ،  
٩ - سير ناقل (طاولة فرز) ، ١٠ - خزان لخلط الكدر والاحجار  
١١ - سير ناقل عرضي نصفه للبطاطا ونصفه للخلط ،  
١٢ - سير ناقل مائل للبطاطا إلى المقطورة



الشكل رقم /٢٢/

**مخطط تنظيم جمع البطاطا يدويا**

أ - جمع البطاطا الى سلل ، ب - جمع البطاطا على سير ناقل افقي  
١ - مقطورة ، ٢ - سلة ، ٣ - سير ناقل مائل ، ٤ - سير ناقل افقي

تحتاج هذه الآلة الى عدد كبير من اليدى العاملة حيث يحتاج الجرار الواحد الى /٢٠/ عامل خلف النقابة لجمع البطاطا من على سطح التربة .

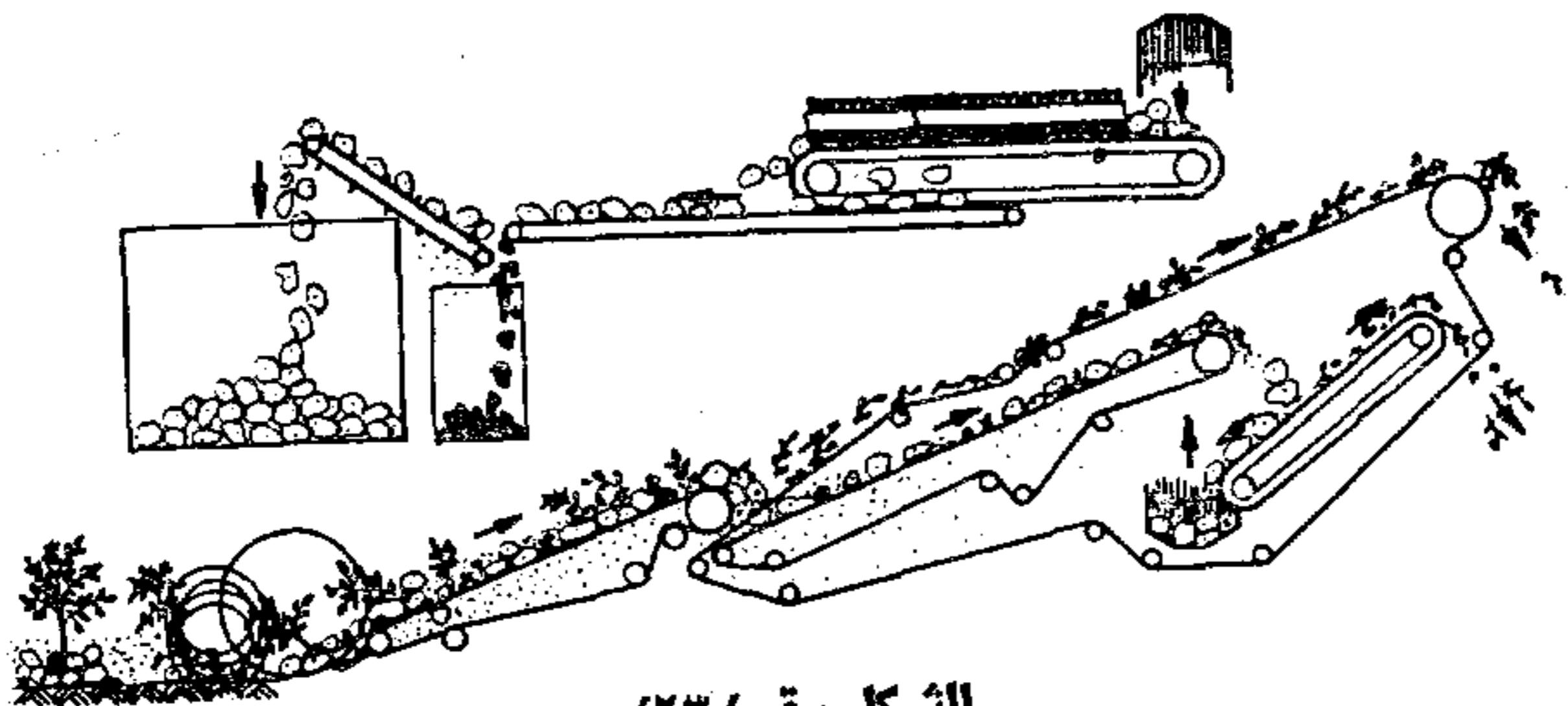
**ب - القلاعة ( Potato Harvester )**

تقوم هذه الآلة بقلع البطاطا غربلتها وفصل الكدر والاحجار وبقايا النباتات ونقلها عبر سير ناقل الى مقطورة تسير بجانب القلاعة او توضع

بخران أو تعبأ بـأكياس في القلاعة ذاتها كما هو مبين في الشكل رقم /٢٠ والشكل رقم /٢٣ . من محسن هذه الطريقة أنها لا تحتاج إلى عدد كبير من اليد العاملة . والجدول رقم /٥ يبين الموصفات الفنية الرئيسية لعدد من آلات جني البطاطا .

### جدول رقم /٥/ الموصفات الفنية لآلات جني البطاطا

KVN - 2M	KTN - 2B	KKU - 2	الإلة الموصفات الفنية
٩٢٦	٦٦.	٤٧٥.	الوزن (كغ)
٤١	٤١	٤١	عرض العمل (م)
٠٣٢	٠٤٥	٠٤٠	الانتاجية (ه/سا)
٢	٢	٢	عدد الخطوط
٧٠٦٠	٧٠٦٠	٧٠٦٠	المسافة بين الخطوط (سم)
٤٣٢ — العظمى	٣٦ — العظمى	٤٩ — العظمى	سرعة العمل (كم/سا)
٦٠	٦٠	٦٠	استطاعة الجرار اللازم (حصان)
جني على مرحلتين وستخدم في الاراضي المحجرة	جني على مرحلة واحدة	جني على مرحلتين	للحظات



الشكل رقم /٢٣/

قلاعة بطاطا بخط مزودة بجهاز للتعبئة بأكياس والى مقطورة E - 689

صنعmania الديمقراطية

#### ٤ - تقنية جني البطاطا :

لكي تنجح عملية مكنته جني البطاطا فانه يجب أولاً قلع البطاطا المزروعة على رأسى الحقل المراد جنحه بعد أن يتم تطويش المجموع الخضري فيه لمسافة تكفي لمناورات آلة القلع .

#### آ - الجنى على مراحل :

ويتم تنفيذها بالنقابة في المرحلة الاولى واليد العاملة كما في الشكل /٢١/ أو آلة التجميع التي تجمع البطاطا من على سطح التربة في المرحلة الثانية ثم النقل الى مقطورات لنقلها الى المستودعات .

يناسب الجنى على مراحل ظروف العمل السهلة لأن هذه الظروف تزيد من انتاجية آلة الجمع . ومن محاسنه تقليل عدد المرات التي تسير فيها القلاعة الثقيلة نسبياً مع المقطورة الى النصف وحتى الثلث وهذا يظهر في انضغاط التربة . تقوم آلة الجمع بتجمیع البطاطا من خطين أو أربع أو ستة خطوط الى خط واحد أو في خطوط مهيأة مسبقاً لهذا الغرض وهذه الآلة تجمع البطاطا اما خلفها أو الى الجانب منها .

## ب - الجني المباشر :

بهذه الطريقة تنقل البطاطا مباشرة من الارض عبر القلاعة الى مقطورة يقطرها جرار يسير بجانب القلاعة لمسافة /٢٠٠/ م تقربيا حتى تمتلىء المقطورة التي حمولتها /٥/ طن . فاذا كان السير الناقل للقلاعة على الجهة اليسرى فإنه من الانسب في الحيازات الصغيرة السير بشكل دائري باتجاه عقارب الساعة ويترك في هذه الطريقة بحدود /٦/ خطوط ( قلاعة بخطين ) لتقلع بالاتجاه المعاكس . ولتسهيل مناورات القلاعة يترك عند رأسى الحقل مسافة بعرض /١٥ - ١٠/ م

في الحقول الكبيرة يتم جنى كل خطين دفعة واحدة ( قلاعة بخطين ) وتكون الخطوط الوسطى أقل تعرضا لتأثير الآلة ( ضغط التربة ) .

ويمكن في بعض الآلات المزودة بخزان أو بجهاز تعبئة بأكياس الاستغناء عن المقطورة كما في الشكل رقم /٢٣/ .

