الفصـــل الحادى عشـــر

معـدات حصاد المحاصيل النامية تحت سطح التربة

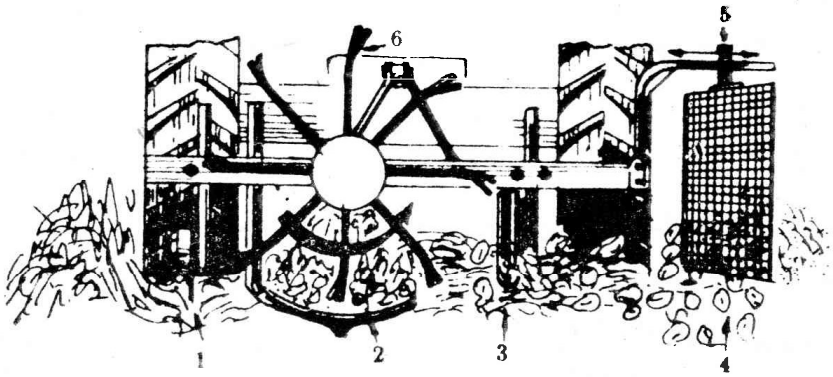
ينمو الجزء الذى يستعمل لبعض المحاصيل تحت سطح التربة كالبطاطا والبنجر السكرى ، وتحتاج مثل هذه المحاصيل الى معدات حصاد تختلف في تصميمها عن المعدات الخاصة بحصاد المحاصيل النامية فوق سطح التربة ، اذ تتطلب جميعها الى وسيلة تتعامل مع التربة لتفكيك المنطقة المحيطة بالاجزاء المفيدة ليسهل قلعها دون تخديش او تلف الجزء المفيد بغض النظر عن اختلاف حجم وشكل الدرنات او رؤوس البنجر ، كما تحتاج الىوسيلة اواكثر للتخلص من المجموعة الخضرية النامية فوق سطح التربة اضافة الى الوسائل الاخرى الخاصة بالتنظيف والتدريج .

قالعـة البطاطـا المغزليـــة :

تمتاز هذه القالعة بقابليتها العالية للاستعمال في الظروف الصعبة كالترب الصلبة او المحتوية على بقايا نباتات ، وتتركب (شكل ٢٠٨) من سكة مثلثة الشكل تقع اسفل قرص دوار مغزلي يحوى عددا من الاصابع . يدور هـذا القرص بفعل ارتباطه بعمود ايصال الحركة من مأخذ القدرة بالساحبة ، ويوجد على جانب هذا القرص الدوار حاجز شبكي قابل للتنظيم مصنوع من القماش لتجنب تخديش الدرنات عند اصطدامها به .

عند استعمال القالعة ، تقوم السكة بخلخلة خط البطاطا ، فيما تقـوم الاصابع بدفع ورمي هذا الخط بما فيه من درنات ، بقايا النباتات ، والتربة نحو الحاجز الشبكي فتصدم فيه الدرنات وتنفصل عما علق بها من كتـــل ترابية وتسقط على الارض على شكل خط لتجمع يدويا . اما عمق القلع فيمكن

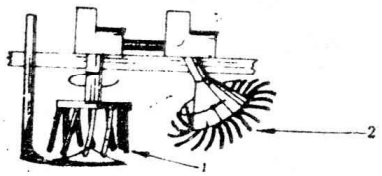
التحكم فيه بواسطة الجهاز الهايدروليكي أو قد تحوى القالعة على عجلة تحديد عمق القلع ، كما قد تحوى بعض هذه القالعات على قرص موضوع بشكل عمودى على التربة وقرب ساق السكة فائدته تقطيع النباتات المتشابكة بين الخطين المتجاورين لمنع اختناق الساق بهذه النباتات .

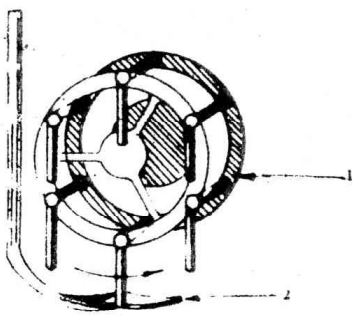


شكل ٢٠٨ : قالعة البطاطا المغزلية من الخلف وطريقة قلعها للبطاطا

١ ـ قرص تقطيع الحشائش
٢ ـ سكة قطع التربة
٣ ـ عجلة أرضية
٤ ـ حاجز شبكي
٥ ـ منظم الحاجز
٦ ـ المغـــزل

يوجد تصميم آخر لهذا النوع من القالعات (شكل ٢٠٩) وفيه يرتبط





شكل ٢٠٩ : نوع آخر لقالعة البطاطا

١ ـ الدولاب المغزلي
٢ ـ سكة قطع التربة

شكل ٢١٠ : قالعة البطاطا مزدوجة المغـــازل

١ ـ الدولاب المغزلي الرئيسى
٢ ـ الدولاب المغزلي الثاني لفصل التربة والمجموعة الخضرية عن الدرنات

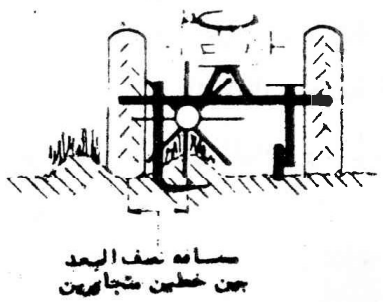
القرص الدوار لامركزيا بدولاب يحوى عددا من الاصابع تأخذ اتجاها عموديا باستمرار نتيجة لهذا الارتباط اللامركزى ، كما يوجد تصميم ثالث يتميز بوجود دولاب مغزلي ثانوى يقع الى جانب الدولاب الرئيسى (شكل ٢١٠) ويدور الدولابان بنفس الاتجاه . ويساعد الدولاب الثانوى في دفع التربة وتركالدرنات معرضة على سطح التربة بشكل افضل .

تنظيمـات التشغيل :

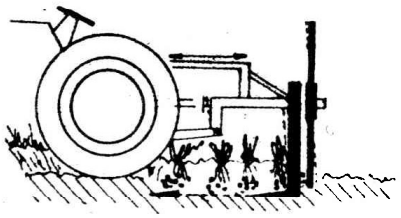
تشمل هذه التنظيمات كلا من :

١ ـ تنظيم القالعة تبعا لعرض الخط :

وفيه يتم تنظيم السكة بحيث تسير مباشرة تحت وسط الخط المـراد قلعه ، وعليه فان المهم في هذا التنظيم هـو موضع السـكة بالنسبـة لدولاب الساحبة القريب من هذا الخط . يجرى هذا التنظيم بتحريك الدولاب المغزلي على عموده او ساقه العرضي بحيث تكون المسافة بين وسط خط البطاطـا ومنتصف اثر دولاب الساحبة مساويا للمسافة بين الاصبع العمودى عنـد الارض وبين منتصف الاثر (شكل ٢١١) .



شكل ٢١١ : تنظيم سكين القلع بالنسبة للبعد بين خطوط النباتات



شكل ٢١٢ : تنظيم عمق قطع السكين بحيث
يكون مستوى القطـــع اسفل
موضع اخفض الدرنات

٢ ـ اســتواء القالعــة :

تتوقف جودة قلع خط البطاطا بشكل مستو على استواء السكة ، ويمكن التأكد من استوائها بملاحظتها من الخلف او كون ساقها عموديا على الارض . يجرى هذا التنظيم بواسطة لولب الاستواء المرفعى لذراع التعليق الايمن في جهاز لتعليق الثلاثي للساحبة .

٣ ـ عمــق القلــع :

الاساس في اختيار عمق القلع أن يكون قطع السكة مباشرة اسفل أوطيء الدرنات دون التسبب في قطعها (شكل ٢١٢) ، ويجب تجنب القلع العميق وخاصة في الترب الثقيلة اللزجة بينما ينصح بالتعمق بالقلع في الترب الخفيفة وذلك لاتاحة الفرصة للتربة المقلوعة لتكون كوسادة للدرنات وتخفيف ضرب الاصابع لها وخاصة اذا كانت قشرة البطاطا رهيفة كما في الحصاد المبكر . تتم السيطرة على العمق بواسطة الجهاز الهايدروليكي وبمساعدة عجلة تحديد العمق في حالة وجودها .

٤ ـ سرعة الدولاب المغــزلي :

تلعب سرعة الدولاب المغزلي المناسبة دورا كبيرا في جودة عملية القلــع من ناحية رمي الدرنات على الارض ، ازالة الكتل الترابية من الدرنات ، ودرجة

المحافظة على البطاطا من التلف ، فالسرعة العالية جدا تؤدى الى شدة ضرب اصابع الدولاب للدرنات وخاصة في الترب الخفيفة مسببة رض وتخديش البطاطا مما يؤدى اما الى تلفها أو تعرضها السريع للاصابة بالفطريات عند الخزن ، في حين تؤدى السرعة البطيئة للدولاب المغزلي الى عدم تعرض الدرنات فوق سطح الارض بشكل جيد وبالتالي صعوبة جمعها كما ان الدرنات المقلوعة تكون محاطة بكتل ترابية وخاصة في الاراضي الطينية ، وعليه لا بد من اختيار السرعة المناسبة للدولاب بما يناسب السرعة الارضية . في القالعات المسحوبة تغير سرعة الدولاب المغزلي باختيار العجلات النجمية الملائمة ، بينما في القالعات المعلقة يتم تغيير سرعة الدولاب بواسطة تغيير سرعة مأخذ القدرة بالساحبة .

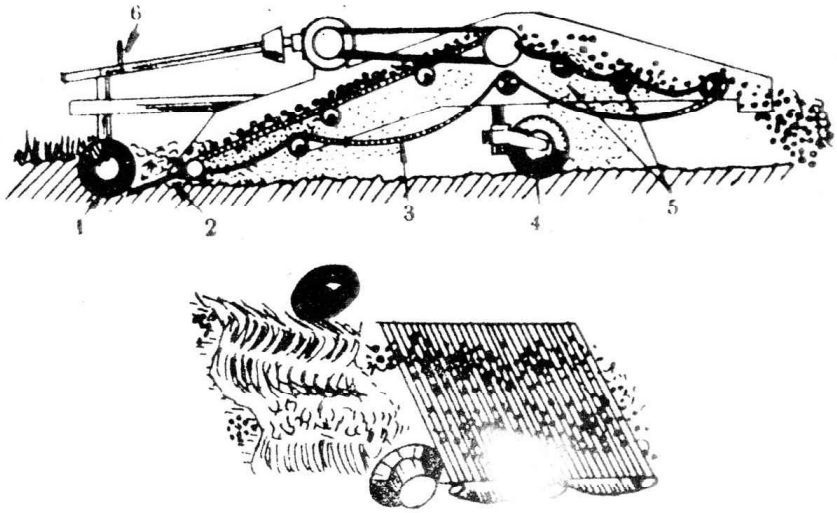
تنظيم الحاجز الشبكي :

ان موضع الحاجز الشبكي يمكن التحكم فيه عن طريق ابعاد أو تقريب الحاجز من الخط بواسطة برغي تثبيت ، وأن احسن موضع للحاجز هو الذى يترك الدرنات معرضة على سطح التربة بخط ضيق .

قالعة البطاطا الناقلة :

يعتبر هذا النوع من أكثر قالعات البطاطا انتشارا وخاصة في الاراضي الخفيفة والمزيجية وذلك بسبب كفاءتها العالية وانتظام رمي خط البطاطا المقلوع على الارض ، الا انه لا ينصح باستعمالها في الترب الطينية أو الثقيلة بسبب تعدد اصطدام الدرنات مع الكتل الترابية طيلة مرورها على الناقل السلسلي وبالتالي تخدشها ، قد توجد هذه القالعات بخط واحد أو خطين .

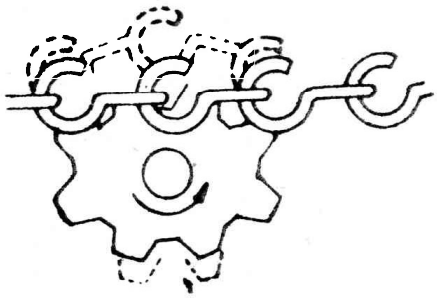
تتركب هذه القالعة (شكل ٢١٣) من سكة مشابهة لسكة قالعة البطاطا المغزلية بواقع سكة لكل خط ، ويمتد خلف السكة ناقل سلسلي مغلق يدور حول عدد من العجلات النجمية ، ويكون اتجاه دورانه العلوى نحو الخلف كما توجد عجلات نجمية اخرى تكون اهليجية الشكل تدعل العجلات النجمية



شكل ٢١٣ : قالعة البطاطا الناقلة

١ – قرص الحشائش وعجلة تحديد
٢ – سكة القلع
٣ – رفعة سا
٤ – عجلة أرضية
٥ – العجلات (الاهليج
٦ – عتلة تحديد العمق
ة الهزازة

الهزازة (شكل ٢١) لاعطاء الحركة الاهتزازية للناقل السلسلي وذلك لفصل الكتل الترابية العالقة بالدرنات ولتكسير الكتل الكبيرة الصاعدة مع الخط لتستطيع النزول خلال مشبك الناقل . أما سلسلة الناقل فتتكون من عدد من القضبان الحديدية الممتدة عرضيا تلف نهاياتها لتكون حلقات السلسلة (شكل



شكل ٢١٤ : العجلة النجمية الهزازة (الاهليجية)

٢١٥) ، ويستلم الناقل السلسلي حركته من مأخذ القدرة بالساحبة اما بشكل مباشر باتصال عمود ايصال الحركة باحدى العجلات النجمية أو بشكل غير مباشر عن طريق حزام أو عدة احزمة .

شكل ٢١٥ : طريقة اتصال أضلاع الرافعة السلسلية عند الجانبين

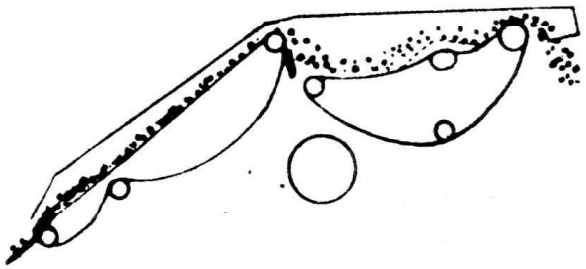
يوجد في الطرف الخلفي للناقل السلسلي امتداد منحدر نحو الجانب يساعد في وضع البطاطا فوق الارض بشكل خط ضيق ليسهل جمعها .

لغرض تحسين عملية الفصل والتنظيف ، تزود بعض هذه القالعات بسلسلتين منفصلتين بحيث يكون موضع السلسلة الخلفية أوطأ من الامامية (شكل ٢١٦) وبالتالي تعرض البطاطا والكتل الترابية للسقوط ليسهل فصل ونزول التربة خلال مشبك الناقل السلسلي الخلفي .

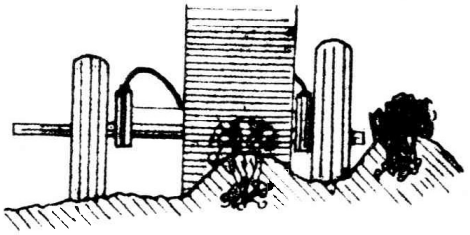
اما عمق القلع فيمكن تحديده بواسطة عجلتي تحديد العمق الموجودتين على جانبي السكة عن طريق العتلة الخاصة بكل عجلة ، وقد تحوى القالعة على عجلتين قابلتين للتنظيم هايدروليكيا تقعان خلف القالعة (شكل ٢١٧) وتفيد هذه الوسيلة في امكانية جعل القالعة مستوية عند العمل بالمنحدرات .

ان تنظيمات التشغيل لهذه القالعة مشابهة لتنظيمات تشغيل القالعة المغزلية ، الا انها تتطلب رفع السكة أثناء الاستدارة ويتم ذلك اما بواسطة جهاز التعليق الثلاثي اذا كانت القالعة معلقة، أو بواسطة التوصيلة الهايدروليكية الخارجية عن طريق اليدة الخاصة اذا كانت القالعة مسحوبة . وفي كلتا

الحالتين يتم تحديد عمق القلع بواسطة عجلتي تحديد العمق الواقعتين على جانبي السكة .



شكل ٢١٦ : الرافعة السلبلية المزدوجة لزيادة فعالية فصل الدرنات عن الكتل الترابية



شكل ٢١٧ : عجلتا تحديد العمق الهايدروليكية

حاصدة البطاطا الكاملة :

تختلف حاصدة البطاطا الكاملة عن القالعة في كونها تقوم بعمليات القلع وفصل الكتل الترابية والصخور والمجموعة الخضرية عن النباتات ، اضافة الى نقل الدرنات الى وحدة التكييس او المقطورة التي تسير جنب الحاصدة . كما تختلف حاصدات البطاطا الكاملة فيما بينها في طريقة القلع وفصل المجموعة الخضرية وفي عدد العمال اللازمين للحاصدة الواحدة . يتوفر في الوقت الحاضر نوعان من حاصدات البطاطا الكاملة أحدهما يعتمد في تفكيك التربة والتنظيف على السكة والناقل السلسلي الشبكي بينما النوع الآخر يعتمد على القرص والدولاب المغزلي والقفص .

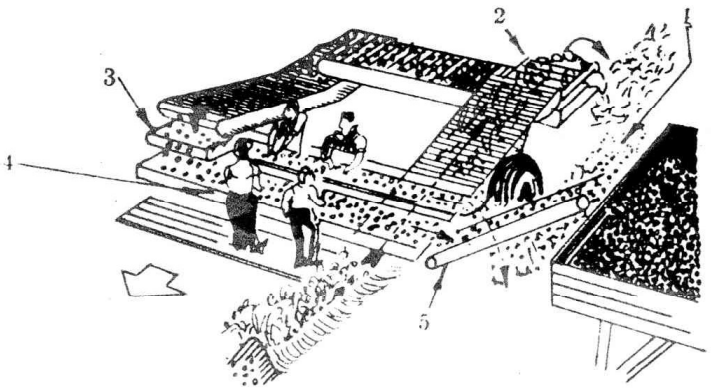
حاصدة البطاطا الحفارة الناقلة :

تتكون كما في قالمة البطاطا الناقلة من سكة وناقل سلسلي شبكي ، الا انها تحوى على عدد آخر من السلاسل والاحزمة الناقلة (شكل ٢١٨) ، عند اشتغال هذه الحاصدة ، تقوم السكة بقلع خط البطاطا ويستلمه الناقل السلسلي الشبكي ليسمح بمرور الكتل الترابية والبطاطا الصغيرة جدا نحو الارض في حين لا تسمح فتحات قضبانه بمرور الدرنات الجيدة والمجموعة الخضرية للنباتات والكتل الترابية والصخور الكبيرة لتسقط على ناقل سلسلي فتحاته كبيرة تسمح بنزول البطاطا وتعيق نزول المجموعة الخضرية والصخور لتستمر عليه وتسقط بنهاية هذا الناقل نحو الارض . اما البطاطا فتستمر متنقلة من ناقل سلسلي الى آخر لفصل الكتل الترابية عنها حتى تسقط على وحدة الفصل الميكانيكي الاخيرة المتكونة من ناقل سلسلي فتحاته أضيق من الفتحات السابقة بحيث تسمح هذه الفتحات الضيقة بنزول الدرنات الصغيرة وشبيهتها حجما من الكتل الترابية لتسقط على حزام نقال اول ، في حين تستمر البطاطا الكبيرة على ناقل الفصل الميكانيكي لتسقط على حزام ثان ، ويقف حول الحزامين عمال يقوموا بعملية الفصل النهائية يدويا وفيها يتم تحويل الدرنات الجيدة الساقطة على الحزام الاول الى الحزام الثاني ونقل الكتل الترابية والدرنات المقطوعة من الحزام الثاني الى الحزام الاول . يقوم الحزام الاول بنقل البطاطا غير المرغوب فيها والكتل الترابية نحو الارض بينما يقوم الحزام الثاني بنقل البطاطا الجيدة نحو وحدة التكييس او العربة المقطورة حسب تصميم الحاصدة .

حاصدة البطاطا المغزلية القفصية :

يختلف اساس عملها كليا عن حاصدة البطاطا السابقة ، اذ يتم فيها القطع والفصل (شكل ٢١٩) بواسطة قرص قلع مقعر مائل يقوم بتفكيك خط البطاطا بينما يقوم دولاب مغزلي يدور بالمستوى الافقي بنقل خط البطاطا

بقوة الطرد المركزى نحو قفص التنظيف الناقل . على امتداد القرص وبشكل قوس دائرة حول الدولاب المغزلي يوجد مشبك يصطدم فيه خط البطاطا المقلوع لتكسير الكتل الترابية . أما المجموعة الخضرية فيتم التخلص منها بواسطة حادلة تدور فوق سطح اصابع الدولاب المغزلي .



شكل ٢١٨ : حاصدة البطاطا الحفارة الناقلة

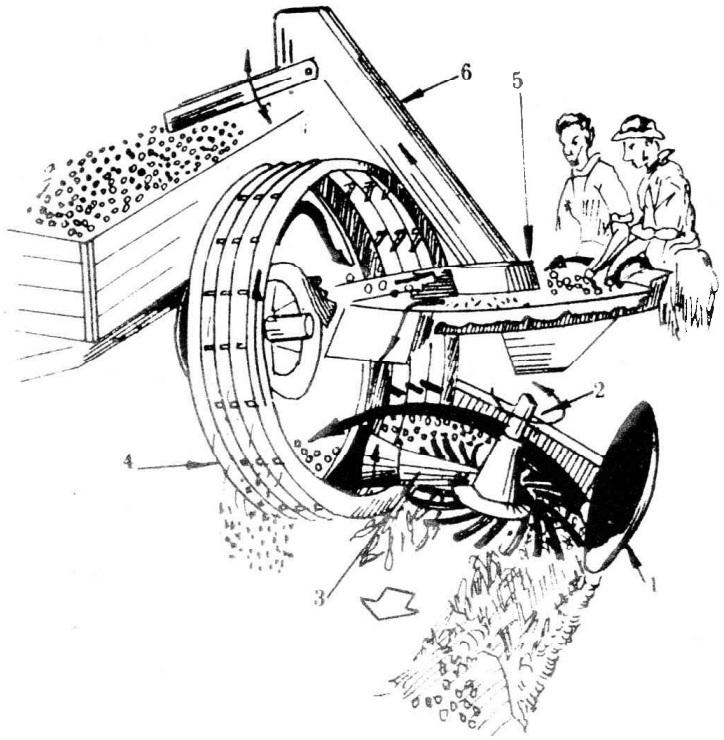
١ ـ عزل الصخور والكتل الترابية ٢ ـ عزل المجموعة الخضرية
٣ ـ وحدة الفصل الميكانيكي الاخيرة ٤ ـ فصل الدرنات يدويا
٥ ـ ناقلة الدرنات

تدخل البطاطا والكتل الترابية داخل قفص التنظيف الناقل ، وفيه يتم فصل الكتل الترابية عن الدرنات بسقوطها خلال فتحاته . في حين تستمر الدرنات بالدوران على أصابع القفص الدائرية لتسقط بالجذب الارضي على منضدة الفصل الدوارة وعندها يقوم بفصل الكتل الترابية والبطاطا غير المرغوب فيها ووضعها في فتحة لتسقط نحو الارض بينما تستمر الدرنات لتنقل خلال ناقلة الى وحدة التكييس او العربة المقطورة .

حصاد حقل البطاطا :

تتوقف طريقة حصاد البطاطا على طريقة الزراعة ، طريقة تعبئة المحصول

وموقع خزن البطاطا ، وبشكل عام يكون حصاد البطاطا المزروعة على أرض مستوية اسهل من المزروعة على مروز .



شكل ٢١٩ : حاصدة البطاطا المغزلية القفصية

١ ـ قرص القلع المقعر ٢ ـ دولاب مغزلي
٣ ـ حادلة فصل المجموعة الخضرية للنباتات
٤ ـ قفص التنظيف الناقل ٥ ـ منضدة الفصل
٦ ـ ناقلة الدرنات

عند المباشرة بحصاد البطاطا المزروعة على أرض مستوية ، يبدأ أولا بقلع الخطوط الخارجية المحيطة بالحقل وقبل الخطوط الداخلية ، ويجب الانتباه الى سير مجموعة الحصاد بحيث تكون وحدة التعبئة عند الجانب الخارجي للحقل غير المزروع ، كما يجب الانتباه الى كون عجلات كل من القالعة أو الحاصدة والساحبة تسير بين خطوط الزراعة . أما البطاطا المزروعة على مروز ، فان

مروز الزراعة وسواقي الرى الحقلية تحدد طريقة القلع ، واول ما يباشر بردم سواقي الرى الحقلية التي تعيق سير مجموعة القلع ا والحصاد اضافة الى انها تؤدى الى كثرة الاعطال . بعدها يباشر بقلع المروز من احد جوانب الحقل بامتداد خطوط الزراعة مع ضمان سير العجلات بين مروز الزراعة ووحدة القلع اسفل خط البطاطا وان مقطورة التعبئة تسير في الارض غير المزروعة او التي جرى حصادها .

اذا لوحظ عند الحصاد بقاء بعض الدرنات بالارض فهذا يعني أن عمق السكة كان غير كاف او عدم تنظيمها تبعا لعرض خط البطاطا . أما اذا لوحظ عدم استجابة العمق لعتلة الجهاز الهايدروليكي او لعجلة تحديد العمق فهذا يعود اما بسبب استهلاك طرف السكة او عدم كفاية ميلان السكة او لزيادة صلابة التربة .

اما اذا كانت الدرنات محاطة بكتل ترابية ، فهذا يدل على عدم كفاية الاهتزاز اثناء النقل في حين تخدشها يدل على زيادة الاهتزاز اكثر من اللازم، وقد سبق التطرق الى طريقة ملافاة ذلك .

ادامة قالعات وحاصدات البطاطا :

تحتاج القالعة المغزلية الى تشحيم كافة حلم التشحيم الموجودة يوميا . اما القالعات الاخرى فاغلبها لا يحتاج الى التشحيم اليومي اذ انها تحوى على كراسي مغلقة تحوى على شحم يكفيها طيلة عمرها الشغال . ومن الجدير ذكره تجنب وضع الزيت على الناقل السلسلي لتجنب تراكم الاتربة على الزيت وباللاتي سرعة تآكل السلسلة .

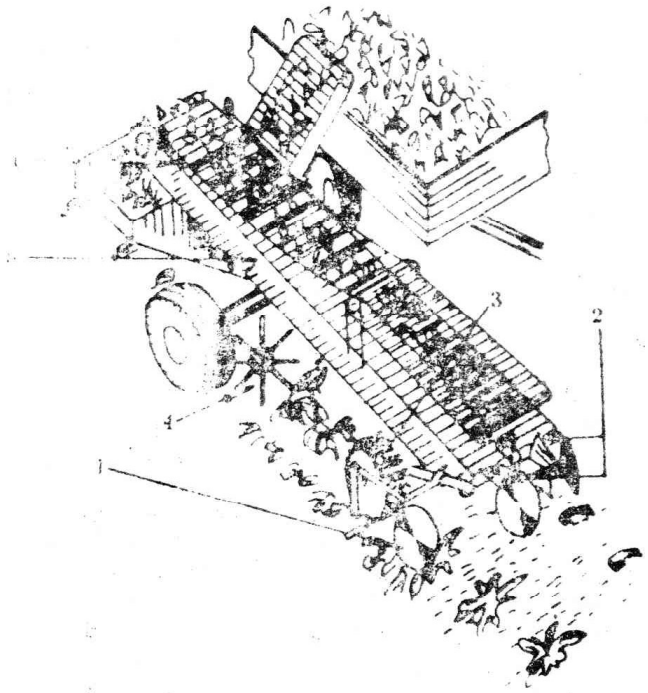
اما الادامة المرحلية فتتمثل بمراقبة شد السلاسل والاحزمة مع المحافظة على ضغط هواء الاطارات ضمن الضغط الموصى به .

أما ادامة التخزين فتشمل تنظيف القالعة او الحاصدة كليا بما علق بها

من تراب ومن ثم طلائها بمادة مقاومة للتآكل او تغطيتها بالزيت الجديد مع تزييت جميع الاجزاء التي تحتاج الى تزييت او تشحيم حسب تعليمات الشركة المنتجة ، مع ملاحظة الاجزاء المستهلكة وتحضير الآدوات الاحتياطية اللازمة للموسم القادم .

حاصدة البنجر السكرى :

الغرض من استخدامها هو لحصاد البنجر السكرى بعدة عمليات متتالية تتمثل باتقان قطع رؤوس البنجر المشتملة على المناطق التاجية للرؤوس مع



شكل ٢٢٠ : حاصدة البنجر واجزاؤها

١ ـ قرص تحديد حجم المجموعة الخضرية ٢ ـ وحدة القلع

٣ ـ وحدة قطع القمم ٤ ـ دولاب ازاحة القمم

٥ ـ الرافعة السلسلية

٦ ـ ناقلة المجموعة الخضرية (تشبكها اوسع من تشبك الرافعة السلسلية)