உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம்
BIO SYSTEMS TECHNOLOGY

அலகு - 22
பண்ணைப் பொறிமுறையாக்கம்

22.10 - பண்ணை பொறிமுறைப்படுத்துகையின் அறிமுகம்
22.20 - பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்
22.30 - இடைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்
22.40 - கால்நடை உற்பத்திகளுடன் தொடர்பான உபகரணங்களை இயக்குதல்
22.50 - இரண்டு சக்கர, நான்கு சக்கர திராக்ரர்களின் தொழிற்பாடு

ஆக்கம் : திரு. பி.எவ்.ரதீந்திரகுமார், மட் / இந்துக் கல்லூரி

22.00 - பண்ணைப் பொறிமுறைப்படுத்துகை

22.10 - பண்ணை பொறிமுறைப்படுத்துகையின் அறிமுகம்

நிலத்தைப் பண்படுத்தல், அறுவடை செய்தல் விளைச்சலைச் சுத்தஞ் செய்தல் போன்ற பல்வேறு பண்ணை நடவடிக்கைகளை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ள உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும் செயற்பாடே பண்ணைப் பொறிமுறைப்படுத்துகை எனப்படும். (பண்ணைச் செயற்பாடுகளுக்குப் பல்வேறு இயந்திரங்கள் மற்றும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல் பண்ணைப் பொறிமுறைப்படுத்துகை எனப்படும்.)

- விவசாயத்தில் மரபுரீதியான தொழினுட்பம், நவீன தொழினுட்பம் ஆகியன முக்கியத்துவமானவையாகும்.
- விவசாயத்தில் பின்வரும் துறைகளில் மரபுரீதியான தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
  - நிலம் பண்படுத்தல்
  - நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பம்
  - பீடைக் கட்டுப்பாடு
  - அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம்
  - தரை அலங்கரிப்பு
- அதற்கென பின்வருவனவற்றை உதாரணங்களாகக் காட்டமுடியும்.
  - நிலம் பண்படுத்தல் - நாட்டுக்கலப்பையைப் பயன்படுத்தல்.
  - நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பம் - சிறுகுளங்களை அமைத்தல்.
  - பீடைக் கட்டுப்பாடு - "திய ஹொரல்மன்" பயன்பாடு.
  - அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம் - "பிஸ்ஸவை" பயன்படுத்தி தானியங்களைக் களஞ்சியப்படுத்தல்.
  - தரை அலங்கரிப்பு - மகாமெவுனா உயன

- குறுகிய காலத்துனுள் பயிர்விளைச்சலை அதிகரிப்பதற்காக புதிய பயிர்ப் பேதங்கள், பசளைப்பயன்பாடு, விவசாய இரசாயனப் பயன்பாடு போன்ற விவசாய நடவடிக்கைகளில் விஞ்ஞான அடிப்படையிலான தொழினுட்பத்தை பயன்படுத்த விவசாயிகளை ஊக்குவித்தலே பசுமைப் புரட்சி எனப்படும். இப்பசுமைப்புரட்சியின் ஆரம்பத்துடன் விவசாயத்தில் பொறிகளின் பாவனை ஆரம்பமாகியது.
- விவசாயத்தில் பின்வரும் துறைகளில் மரபுரீதியான தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
  - நிலம் பண்படுத்தல்
  - நீர்ப்பாசனம்
  - பீடை முகாமைத்துவம்
  - அறுவடைக்கு பிந்திய தொழினுட்பம்
  - ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கை
  - இழைய வளர்ப்பு
  - உணவு நற்காப்பு
  - செயற்கை முறைச் சினைப்படுத்தல்
  - தாவர இனவிருத்தி
  - தரை அலங்கரிப்பு

- அதற்கென பின்வருவனவற்றை உதாரணங்களாகக் காட்டமுடியும்.
  - நிலம் பண்படுத்தல் - இறகு கலப்பைப் பயன்பாடு
  - நீர்ப்பாசனம் - நுண்முறை நீர்ப்பாசனப் பயன்பாடு
  - பீடை முகாமைத்துவம் - பூச்சிநாசினிப் பயன்பாடு
  - அறுவடை செய்தல் - நெல்லை அறுவடை செய்ய கூட்டு அறுவடை இயந்திரம் பயன்படுத்தல்
  - ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கை - தாவர இல்லம்
  - இழைய வளர்ப்பு - நுண்முறை இனப்பெருக்கம்
  - உணவு நற்காப்பு - உணவில் நீரகற்றலை மேற்கொள்ளல்
  - தரை அலங்கரிப்பு - ஜப்பானியப் பூங்கா

பண்ணைப் பொறிமுறைப்படுத்துகை மேற்கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- நிலப் பண்படுத்தல்.
- பயிர்களைத் தாபித்தல்
- இடைப்பண்படுத்தல்
- அறுவடை
- விளைச்சலை வேறாக்கலும் தூய்மைப்படுத்தலும

பொறிமுறையாக்கத்தின் முக்கியத்துவம்

- வினைத்திறன் அதிகரித்தல்.
- கடினமான வேலைகளை இலகுவாக்கல்.
- தொழிலாளர்களின் உழைப்புத் தேவையை நிவர்த்திசெய்தல்.
- இலாபத்தை அதிகரித்துக்கொள்ள முடியும்.
- உழைப்புத்தேவை குறைவடைதல்.

பண்ணையொன்றை பொறி மயப்படுத்துவதன் நன்மைகள்

01. வினைத்திறன் அதிகரித்தல்

பண்ணையைப் பொறி மயப்படுத்துவதனால் தனிநபர் செய்யக்கூடிய வேலையளவு உயரும். (Out put / Worker) உதாரணமாக களைகட்டும்போது தனி நபரொருவர் குறுகிய கால இடைவெளியில் அதிக நிலப்பரப்பில் களைகட்டக் கூடியதாகவிருக்கும். இங்கு மீதமாயுள்ள காலத்தில் வேறு பிரயோசனமான வேலைகளில் ஈடுபடலாம்.

2. கடின வேலைகள் இலகுவாதல்

பயிர்ச்செய்கையின்போது இலகுவாகச் செய்யவியலாத பல வேலைகள் காணப்படும். உதாரணமாக நிலத்தைத் தயார்படுத்தல், நீர்ப்பாசனம், பசளையிடல், அறுவடை செய்தல், விளைச்சல்களைச் சேகரித்தல் போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம். இவ்வேலைகளுக்கு அதிக மனிதவலு தேவைப்படுவதுடன் நீண்ட நாட்களுக்கு உடல் உழைப்பும் அவசியமாகும். இதுபோன்ற பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வாக இயந்திரங்களை உபயோகிக்கலாம்.

03. தொழிலாளர் பற்றக்குறைக்குத் தீர்வு கிடைத்தல்

தற்காலத்தில் விவசாயத்தில் காணப்படும் முக்கிய பிரச்சினை தொழிலாளர்களைத் தேடுவதில் ஏற்படும் சிரமமாகும். இதற்குத் தீர்வாக பண்ணையைப் பொறிமுறைப்படுத்தல் சிறந்த மாற்று நடவடிக்கையாகும்.

04. முயற்சித் தேவை குறைதல்

பண்ணையை பொறி மயப்படுத்தியதும் தனிநபர் வேலையளவு அதிகரித்துச் செல்வதனால் விவசாயத்தில் தேவைப்படும் வேலை அலகின் அளவு குறைந்து செல்லும். இந்நிலை வேலைக்கான உச்ச கேள்வி (high peak labour demand) காணப்படும் சந்தர்ப்பம் முக்கியமானதாகும். உதாரணம் - நிலத்தைத் தயார்படுத்தல், பசளையிடல், அறுவடை செய்தல் போன்ற சந்தர்ப்பங்கள்

05. நிலத்தின் வினைத்திறனை அதிகரிக்க முடிதல்

பொதுவான முறையில் தயார்படுத்தமுடியாத தரை, கடினமண் கொண்ட பண்படுத்தல் கடினமான தரை என்பவற்றையும் இயந்திரப் பாவனை மூலம் தயார்படுத்தக்கூடியதாக விருக்கும். இதனால் மண் இழையமைப்பை சிறந்த முறையில் தயார்படுத்திக் கொள்ளலாம். மேலும் உற்பத்தியையும் அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

06. இலாபத்தை அதிகரித்தல்

பண்ணையொன்று சிறந்த முகாமையில் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றதெனில் மேற்படி காரணங்கள் அங்கு காணப்படுவதனால் குறைந்த செலவில் அதிக முதலீட்டுடன் உற்பத்தி உத்தம அளவை அடைவதுடன் உச்சளவு இலாபத்தையும் பெறக்கூடியதாக இருக்கும்.

பண்ணையை பொறிமயமாக்குவதில் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகள்

01. முறையான தொழில்நுட்ப அறிவு தேவைப்படுதல்

நவீன விவசாயக் கருவிகளை உபயோகிப்பதில், அவற்றைத் தெரிவுசெய்தல், பராமரித்தல் போன்றன சம்பந்தமாக தொழினுட்ப அறிவு அவசியமாகும். இவ்வாறான அறிவின்றி பண்ணை அபிவிருத்தி கருதி வெற்றிகரமாக அதனைப் பொறிமுறைப்படுத்தவியலாது. சரியாக மற்றும் பொருத்தமான முறையில் கருவிகளை உபயோகிக்காத காரணத்தால் விவசாய நடவடிக்கைகள் இலாபமடைந்துள்ளன.

02. அதிக செலவை ஏற்க வேண்டியேற்படல்

நவீன விவசாயத்தில் கருவிகளைக் கொள்வனவு செய்வதற்காக அதிக செலவை ஏற்க வேண்டியுள்ளது.

03. தொழிலாளருக்கு வேலைவாய்ப்பற்ற நிலை அதிகரித்தல்

விவசாய நடவடிக்கைகளில் கருவிகள் உபயோகிக்கப்படுவதனால் வேலையாளர் தொகை கீழிறங்கும். இதனால் அதுவரை காலமும் காணப்பட்ட வேலை வாய்ப்புகள் குறைந்து விடலாம்.

04. அறுவடை இழப்புகள் உயருதல்

அறுவடை செய்தல், தயார்படுத்தல் என்பவற்றுக்காக ஒவ்வொரு பயிரிக்குமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட விஷேட கருவிகளை முறையாகப் பிரயோகிக்காதனால் அறுவடையிழப்புகள் ஏற்படலாம்.

05. சூழற் பிரச்சினைகள்

விஷேடமாக நிலத்தைத் தயார்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்திலும் பயிர்ப்பாதுகாப்பிற்காக உபயோகப்படுத்தும் கருவிகளிலிருந்தும் வெளியாகும் பொருட்களால் சுற்றாடலில் காணப்படும் காற்றை அசுத்தமடையச் செய்யும் சந்தர்ப்பங்கள் அதிகமாகும். மேலும் பெருநோக்கங்கருதி பயிர்ச்செய்கைக்காக நிலத்தை தயார்படுத்தும்போது மண்ணரிமானத்தில் ஏற்படும் அதிகரிப்பும் உயரும்.

22.20 - பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

நிலம் பண்படுத்தல் (Land Preparation)

பயிரைத் தாபித்தல், வித்து முளைத்தல், முளைத்த பின்னர் நன்கு வளருதல் ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தமானவாறு பௌதிகரீதியில் மண்ணை ஆயத்தப்படுத்தலே நிலம் பண்படுத்தல் எனப்படும்.

நிலம் பண்டுத்துவன் நோக்கங்கள்

- களைகட்டுப்படுத்தல்
- பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்தல்
- மண்ணைத் தூர்வையாக்கல்
- மண்ணீரடக்கத்தை அதிகரித்தல்
- மண் காற்றூட்டலை அதிகரித்தல்
- மண்ணுடன் பசளைகளைக் கலத்தல்
- பயிருக்குப் பொருத்தமானவாறு மண் சூழலைத் தயார்படுத்தல்
- மண்ணின் மேற்பரப்பை மட்டப்படுத்தல்
- பயிரை நன்கு தாபிக்கத்தக்கதாக மண்ணைத் தயார்படுத்தல்
- மண் மேற்பரப்பில் எஞ்சிக் காணப்படும் தாவரப் பகுதிகளை மண்ணுடன் கலத்தல்

நிலம்பண்படுத்தலின் படிமுறைகள்

பயிரைத் தாபிக்க முன்னரும் பயிரைத் தாபித்த பின்னரும் நிலம் பண்படுத்தல் செய்யப்படும். அதற்கமைய நிலம் பண்படுத்தலை பிரதானமாக இரண்டு படிமுறைகளாக வகுத்துக் காட்டலாம்.

01. ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் - பயிரை நட (தாபிக்க) முன்னர் பயிர்செய் நிலத்தில் உள்ள மண்ணில் செய்யப்படும் சகல செயல்களும் இதிலடங்கும்.
02. இடைப்பண்படுத்தல் - பயிரை நட்ட பின்னர் அறுவடை செய்யப்படும் வரையில் மண்ணில் செய்யப்படும் சகல செயல்களும் இதில் அடங்கும்.

01. ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் (Initial tillage)

பயிர்செய் நிலத்தில் பயிரைத் தாபிக்க முன்னர் செய்யப்படும் சகல செயற்பாடுகளும் ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் எனப்படும்.

01. முதல் நிலப்பண்படுத்தல் (Primary Tillage)
02. துணை நிலப்பண்படுத்தல் (Secondary Tillage)
03. பாத்தி அமைத்தல்

01. முதல் நிலப்பண்படுத்தல் (Primary Tillage)

மேல் மண்ணைப் புரட்டுதல் அல்லது மண்ணை உழுதல் முதற் பண்படுத்தல் எனப்படும்.

02. துணை நிலப்பண்படுத்தல் (Secondary Tillage)

மண்ணைப் புரட்டிய பின்னர், தூர்வையாக்கல், தேவையற்ற பொருள்களை அப்புறப்படுத்துதல், மட்டப்படுத்தல் போன்றவை துணை நிலம் பண்படுத்தல் எனப்படும்.

03. பாத்திகள் அமைத்தல்

- நிலத்தைக் பண்படுத்திய பின்னர் நீர்ப்பாசனத்தை மேற்கொள்ள ஏற்றவாறும் நாற்றுக்களை நடுவதற்கு ஏற்றவாறும் களத்தைத் தயார்படுத்தல் பாத்தியமைத்தல் எனப்படும்.
- செய்கை பண்ணப்படும் பயிரின் தேவையைப் பொறுத்து வெவ்வேறு வகையான பாத்திகள் அமைக்கப்படும்.
  - உயர்பாத்தி
  - தாழ்பாத்தி
  - வரம்புசால்கள்
  - நடுகைக்குழிகள்

மண்ணைப் பண்படுத்தும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்

- உழவுக்கால இடைவெளி
- உழவு ஆழம்

நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

பயிரைத் தாபிப்பதற்குப் பொருத்தமான மண் சூழலைப் பெற்றுக்கொள்ளச் சரியான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி, மண்ணைப் பண்படுத்த வேண்டும். நிலம் பண்படுத்தல் பிரதானமாக இரண்டு அடிப்படைகளில் வகைப்படுத்தப்படலாம்.

a. உபகரணத்தைச் செயற்படுத்த பயன்படுத்தப்படும் வலுவுக்கு அமைய
b. நிலம் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளும் சந்தர்ப்பத்துக்கு அமைய

gad;gLj;jg;gLk; tYTf;F mika cgfuzq;fis tifg;gLj;jy;

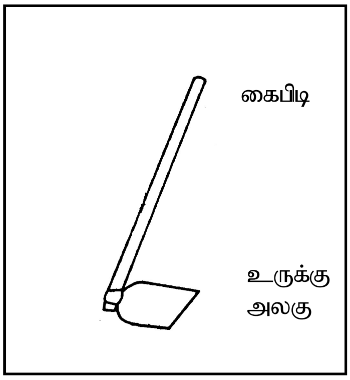
பண்படுத்தல் உபகரணங்களைச் செயற்படுத்தவெனப் பயன்படுத்தப்படும் வலுவுக்கு அமைய அவற்றைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

01. மனிதவலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.
02. விலங்கு வலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.
03. இயந்திர வலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.

1. kdpj tYtpdhy; ,af;fg;gLk; cgfuzq;fs;.

மண்வெட்டி, முள்மண்வெட்டி, ஜப்பானிய சுழல் களை கட்டுப்படுத்தி, கைப்பரம்படி கருவி, ஹோ உபகரணங்கள் போன்றவை இதற்கான உதாரணங்களாகும்.

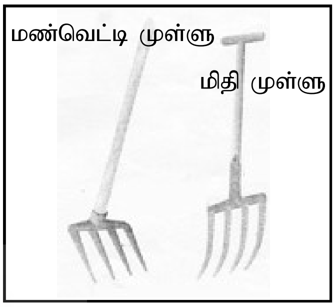
kz;ntl;b



உருக்கு அலகையும், மரத்தினாலான பிடியையும் கொண்ட பல்வேறு பண்படுத்தல் வேலைகளைச் செய்யக்கூடிய உபகரணமாகும். மண்ணைக் கொத்திப் புரட்டுதல் , புல்லை செதுக்குதல், குழி வெட்டுதல், மண்ணை அகற்றுதல், வாய்க்கால்கள் அமைத்தல், பாத்தி அமைத்தல் மண்ணைத் தூர்வையாக்கல், மட்டப்படுத்தல் ஆகிய செயற்பாடு களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

மேட்டுநிலப் பண்படுத்தல், சேற்றுநிலப் பண்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்கான மண் வெட்டிகள் வேறுபட்டனவாகும். பிரதேச ரீதியாக பல்வேறு அமைப்பையுடைய அலகுகள் கொண்ட மண்வெட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Ks;S tiffs;

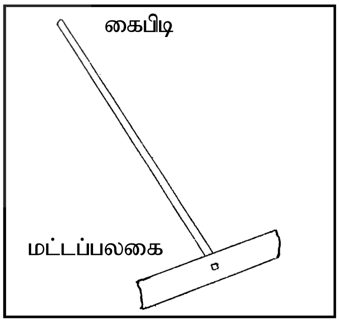


இவை உருக்கினாலான அலகையும் மரத்தலான கைபிடியையும் கொண்டவையாகும். மிதி முள்ளு, முள்ளு மண்வெட்டி, கைமுள்ளு என இவை பல வகைப்படும். மிதிமுள்ளைப் பயன்படுத்தி மேட்டுநிலங்களிலுள்ள இறுக்கமான மண்ணைத் தூர்வையாக்குதல், கற்களையும் வேர்களையும் அகற்றுதல், கிழங்கு வகைகளை அறுவடை செய்தல் ஆகிய வேலைகளை மேற்கொள்ள முடியும். முள்மண்வெட்டி மேட்டு நிலங்களில் மண்ணை இலகுவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும். கைமுள்ளு வீட்டுத்தோட்டச் செய்கையின்போது இடைப்பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும்.

குப்பைவாரி

முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொண்ட பின்னர் குப்பைவாரியைப் பயன்படுத்தி நிலத்தின்மீது உள்ள கற்கள், கூளங்கள், பயிர்மீதிகள் ஆகியன அகற்றப்படும். மண்கட்டிகளைத் தூர்வையாக்கல், மண்ணை மட்டப்படுத்தல் ஆகியனவற்றுக்கும் இது பயன்படுத்தப்படும்.

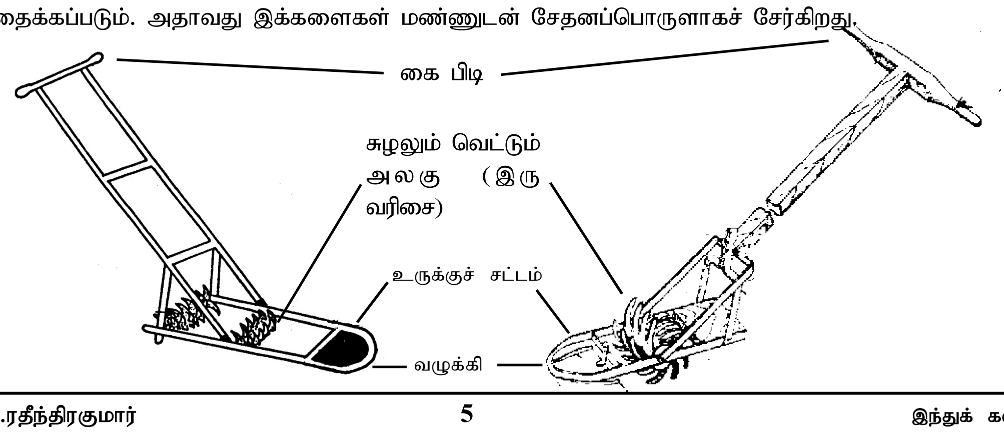
மட்டப்படுத்தி (மட்டப்பலகை)



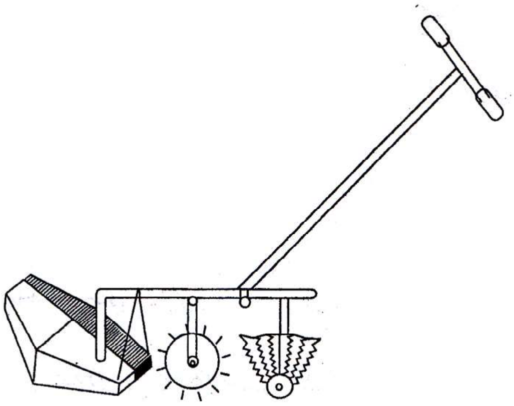
இது பொதுவாகச் சேற்றுநில நெற்செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும். நெற்செய்கையில் பரம்படிகருவியைப் பயன்படுத்திய பின்னர், நிலத்தை மேலும் மட்டப்படுத்தவென இது பயன்படுத்தப்படும். மட்டப்படுத்தியைப் பயன்படுத்தி வயலிலுள்ள களைகளை அகற்றலாம். நீர் வடிகால்களையும் அமைக்கலாம்.

ஜப்பானிய சுழல் களைகட்டி

நெற்செய்கையில் களைக்கட்டுப்பாட்டுக்காக ஜப்பானிய களைக்கட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. 20 cm இடைவெளியில் வரிசையில் நாட்டப்பட்ட நெற்செய்கை நிலங்களில் விதைத்து அல்லது நாற்றுநட்டு 2 - 6 வாரங்களின் பின்னர் களைகட்டலுக்கு இது பயன்படுத்தப்படும். வயலில் 2.5cm உயரத்துக்கு நீரைத் தேக்கி, வரிசைகளுக்கு இடையில் களைக் கட்டுப்படுத்தியை நிலைப்படுத்தி முன்னும் பின்னுமாகத் தள்ளுதல், இழுத்தல் மூலமாகக் களைகள் சிதைக்கப்பட்டு மண்ணுட் புதைக்கப்படும். அதாவது இக்களைகள் மண்ணுடன் சேதனப்பொருளாகச் சேர்கிறது.

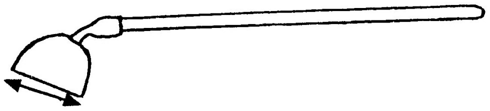


கோனோ களைகட்டி

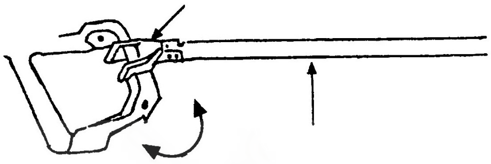


ஹோ உபகரணங்கள்

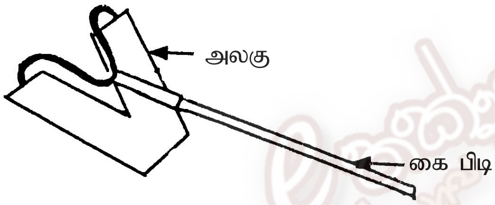
மேட்டு நிலப்பயிர்ச் செய்கையின் போது களைகட்டலுக்கு உபயோகிக்கப்படும். எனவே, இரு வரிசைகளுக்கிடையே களைகட்டலுக்கும் பண்படுத்தலுக்கும் உபயோகிக்கலாம். மேலும், வித்துக்கள் நடுவதற்காகப் பொருத்தமான சிறுசால்களை அமைத்துக் கொள்வதற்கும் இவ்வுபகரணம் பாவிக்கப்படும். இது கையால் இயக்கப்படும் ஓர் உபகரணமாகும்.



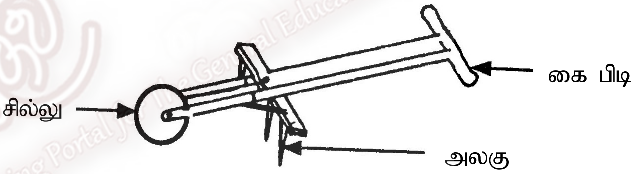
சொபிங் ஹோ



எம்.ஐ. ஹோ

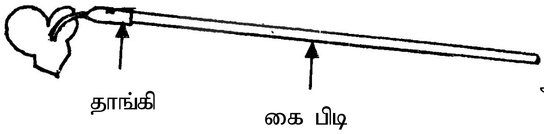


வீ அலகு ஹோ

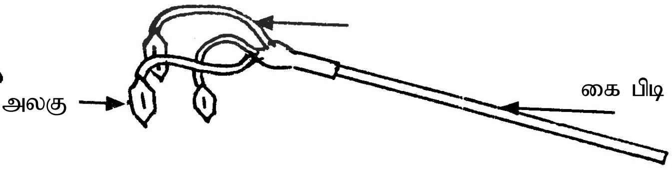


டூல் கெரியர்

The National e-learning Portal for General Education



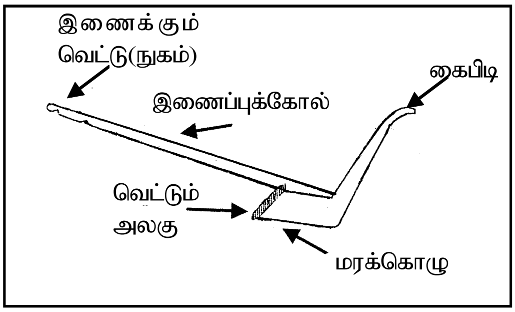
சாலிடும் உபகரணம்



மும்முனை பண்படுத்தி

2. tpyq;F tYtpdhy; ,af;fg;gLk; cgfuzq;fs;

இந்த உபகரணங்கள் மாடுகளைப் பயன்படுத்தி இயக்கப்படும். நாட்டுக்கலப்பை, இலேசான அச்சுத்தகட்டுக் கலப்பை, பர்மிய மட்டப்பலகை ஆகியன இதற்கான சில உதாரணங்களாகும்.

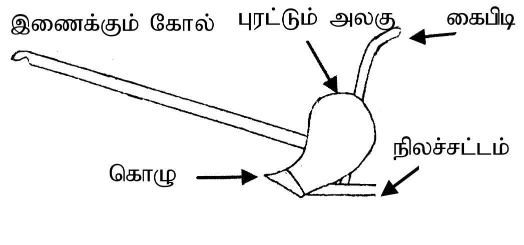


இதன் உடற்பகுதி மரத்தினாலும் அலகு உலோகத்தாலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். மரத்தாலான உடற்பகுதியில் அலகு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனை இழுத்துச் செல்ல நீண்ட மரக்கோல் ஒன்று காணப்படும். நெற்செய்கையில் பெரும்பாலும் பாவிக்கலாம்.

5 cm ஆழத்துக்கு மண்ணைப் பண்படுத்தலாம். ஆனாலும், மண்ணைப் பண்படுத்தும் ஆழத்தை நுணுக்கமாகக் கட்டுப்படுத்த முடியாது.

6 மணித்தியாலங்களில் 0.1 - 0.15 ஹெக்டயர் நிலப்பரப்பைப் பண்படுத்த முடியும்.

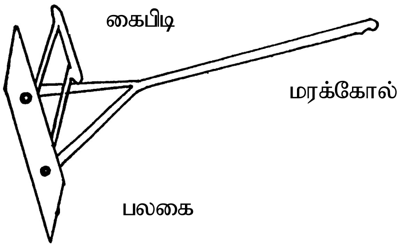
,Nyrhd mr;Rj; jfl;Lf; fyg;ig



விலங்குகளினால் இது இழுத்துச் செல்லப்படும். நெல் வயலை உழுவதற்குப் பயன்படும். 10cm ஆழத்துக்கு உழ முடியும். வெட்டப்பட்டு மேல் நோக்கி வரும் மட்பாளம் தகட்டினால் புரட்டப்படும்.

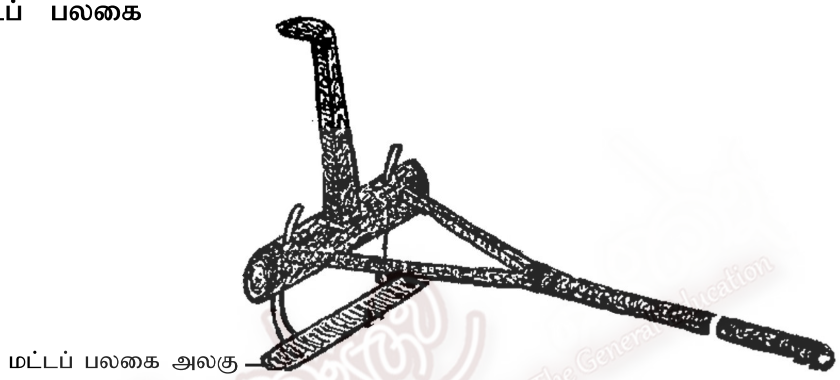
களைகள் மண்ணின் கீழே புதைக்கப்படும். 6 மணி நேரம் பண்படுத்துவதன் மூலம் 0.15- 0. 25 ஹெக்ரயர் நிலத்தை உழுது பண்படுத்த முடியும்.

மட்டப்படுத்தி



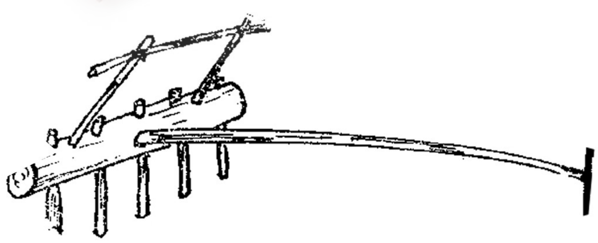
இது இரண்டு விலங்குகள் பூட்டப்பட்டு இழுத்துச் செல்லப்படும் உபகரணமாகும். விலங்குகளின் கழுத்துப் பகுதியில் ‘நுகம்’ எனப்படும் மரக்கோல் வைத்துக் கட்டப்பட்டிருக்கும். இந்த நுகத்துடன் கயிற்றின் மூலம் இணைக்கப்பட்ட மரக்கோலில் பொருத்தப்பட்ட பலகையின் மூலம் மண்கட்டிகள் தூர்வையாக்கப் படுவதுடன் நிலம் மட்டப்படுத்தப்பட்டு நீர்வடிப்பு ஏற்படுத்தப்படும். நான்கு மணித்தியாலயத்தில் 0.4 ஹெக்ரயர் பரப்பளவை மட்டப்படுத்த முடியும்.

அலகு மட்டப் பலகை

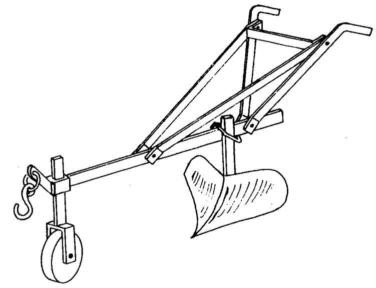


பர்மிய மட்டப்பலகை

சேற்று நிலம் பண்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தும் பலகையாகும். இது 120 - 135cm நீளமும் 45cm விட்டமும் கொண்ட, மரக்கட்டைக்கு முட்பற்கள் பொருத்தப்பட்ட ஓர் உபகரணமாகும். 12 cm ஆழம் வரை இதனால் பண்படுத்த முடியும். மண் கட்டிகளைத் தூர்வையாக்கவும் மண்ணை இளக்கவும் இது பயன்படுத்தப்படும்.



சாலிடு கருவி

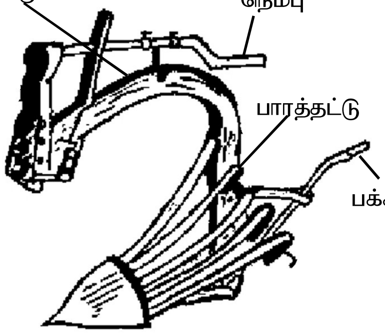


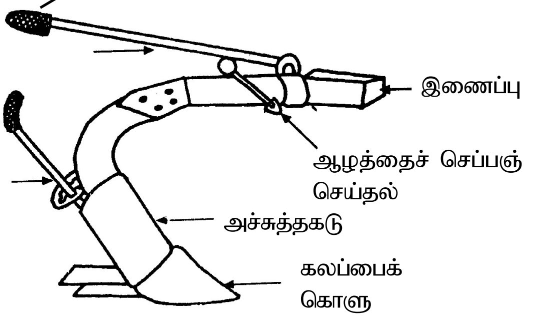
3. இயந்திர வலுவினால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.

இவை திராக்டரில் இணைக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படும். இதற்கென இலங்கையில் இரண்டு சக்கர திராக்ரர், நான்கு சக்கர திராக்ரர் ஆகியன பயன்படுத்தப்படும். வட்டத்தட்டுக் கலப்பை, அச்சுத்தகட்டுக் கலப்பை, ஜப்பானிய சுழல் கலப்பை, வட்டத்தட்டு ஹரோ, முட்கலப்பை போன்றவை இதற்கு உதாரணங்களாகும்.

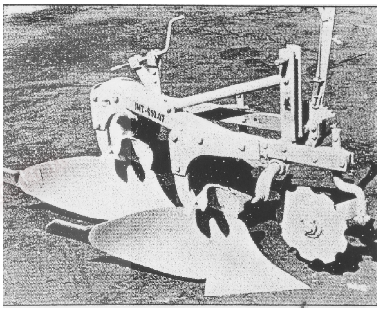
யப்பானிய திசைமாற்றக்கூடிய கலப்பை

கலப்பையிலுள்ள வெட்டும் அலகு 15 - 20 cm ஆகவும், உழப்படும் ஆழத்தை 15cm வரைக்கும் செப்பஞ்செய்து மாற்ற முடியும். கலப்பை முன்நோக்கி இழுத்துச் செல்லப்படும்போது கலப்பை முனை ம ண்ணைக் கிழித்து செல்வதுடன் வெட்டப்படும் மண் அலகின் வழியே மேற்சென்று இறகின் மூலம் புரட்டப்படும். இதிலுள்ள இறகு இரும்புக் கீலங்களினால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதால் மண்ணானது இதில் அதிகளவில் ஒட்டிக்கொள்ளாது. உழுவதற்கென உழவு இயந்திரத்தை (திராக்ரரை) வயலில் இறக்க முன், ரயர் கொண்ட சக்கரங்கள் கழற்றப்பட்டு சேற்றடிப்புச் சில்லுப் பூட்டப்படும். இவ்வுபகரணம் மூலம் நாளொன்றுக்கு 0.25 - 0.50 ஹெக்ரயர் நிலப் பரப்பை உழ முடியும்.





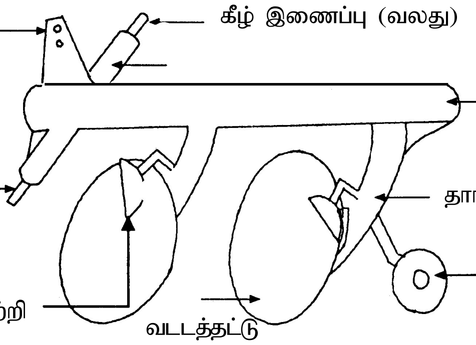
இறகுக் கலப்பை (நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரத்தில் பூட்டப்படக் கூடிய)



முன்முனை கூர்மையான 2 - 3 இறகுகள் காணப்படும். அந்த இறகுகளைக் கலப்பையின் உடற்பகுதியுடன் இணைக்க முடிவது விசேட அம்சமாகும். சால் சில்லு மூலமாக உழவு ஆழம் கட்டுப்படுத்தப்படும். மட்பாளங்கள் சிறப்பாக வெட்டிப் புரட்டப்படும். இறகுகளில் ஒட்டிக் கொள்ளும் மண்ணை அகற்ற மண் கரண்டிகள் காணப்படும். இதனைப் பயன்படுத்தி நாளொன்றுக்கு 1.6 - 2 ஹெக்ரயர் பரப்பளவு நிலத்தை உழ முடியும்.

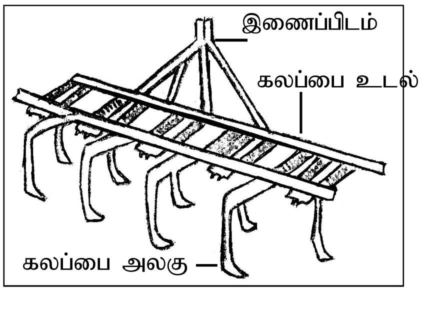
வட்டத்தட்டுக் கலப்பை

இவ் வகைக் கலப்பையைப் புதிதாக துப்பரவு செய்த கற்கள் கொண்ட நிலங்களில் பயன்படுத்தலாம். பொதுவான கலப்பையில் உள்ள இறகுக் கலப்பைகளுக்குப் பதிலாகச் சுழலக்கூடிய உருக்கினாலான வட்டத்தட்டுக்கள் காணப்படும். அவ் வட்டத்தட்டுக்களின் வெட்டுமுகங்கள் குழிவானதாகும். வட்டத்தட்டுகள் மூலம் மட்பாளங்கள் வெட்டப்பட்டு மேல்நோக்கி எடுத்து வரப்படும். வட்டத்தட்டுக்களுக்கு அண்மையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சேறு விறாண்டியின் (mud plate) மூலமாக மட்பாளத்தைக் கழற்றிக் கீழே இடுவதற்கு இலகுவாகும். இக்கலப்பையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சால்சில்லு மூலமாக உபகரணத்தை ஒரே நிலையில் வைத்துக்கொள்ளும். அதிர்ச்சி உறிஞ்சியினால் (shock absorber) குலுக்கம் உறிஞ்சப்படுவதோடு, இந்த உபகரணத்தை உயர்த்துவதற்கும் உபகரணத்தை முன்னே தள்ளிச் செல்வதற்கும் இலகுவாகவிருக்கும். உழவு ஆழத்தைக் கூட்டிக் குறைக்கவும் திராக்டரின் நீரியல் தொகுதி துணைபோகும்.



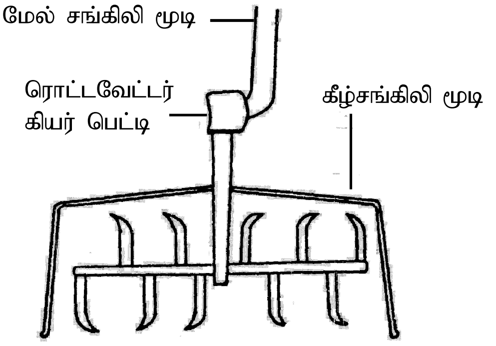
முட்கலப்பை

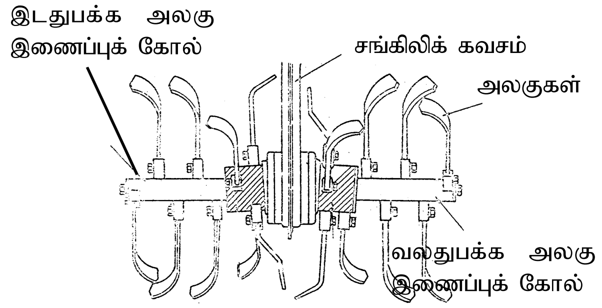
பயிர் செய்யவுள்ள நிலத்தின் மேற்பகுதியில் உள்ள பயிர் அடிக்கட்டைகளை அகற்றுதல், மண்கட்டிகளைத் தூர்வையாக்கல், மண்ணை இளக்குதல் ஆகிய செயற்பாடுகளுக்கு இது பயன்படுத்தப்படும். இது ஒரு துணைப்பண்படுத்தல் உபகரணமாகும். எனினும், முதற்பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளுக்கும் இது பயன்படுத்தப்படும். இங்கு மண் புரட்டப்படுவதில்லை யெனினும் ஆழமாக மண் பண்படுத்தப்படும். முட்கலப்பையில் வளைவான அலகுகள் பொருத்தப் பட்டிருக்கும் மும்பக்க இணைப்பு (Three point Hitch) மூலமாக இது திராக்ரருடன் இணைக்கப்படும்.



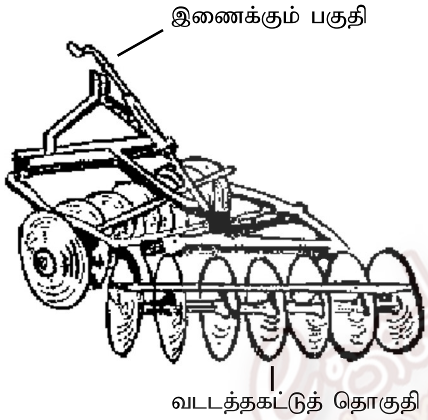
சுழல் கலப்பை

ஜப்பானிய திசைமாற்றக்கூடிய இறகுக் கலப்பையைப் பயன்படுத்தி, முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொண்ட பின்னர் மண் மேற்பரப்பில் பெரிய மண் கட்டிகள் காணப்படும். இவற்றைத் தூர்வையாக்கவும், களைகள், கழிவுகளை அகற்றவும் பயன்படுத்தக் கூடிய ஓர் உபகரணமாகும். நிலச் சக்கரத்தை உயர்த்தியோ தாழ்த்தியோ உழவு ஆழத்தைக் கூட்டிக் குறைக்க முடியும். சுழல் கலப்பை சேறடிப்பிற்கும் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படும்.





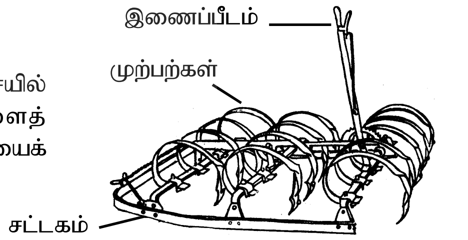
வட்டத்தட்டு ஹரோ



இது அச்சில் பொருத்தப்பட்ட வட்டத்தட்டுக்கள் பலவற்றைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு தொகுதியில் ஏழு வட்டத் தட்டுக்கள் காணப்படும். முற்பகுதியில் உள்ள வட்டத் தட்டுக்களின் விளிம்பு அலைவடிவானதாக இருப்பதுடன் அதன் பிற்பகுதியிலுள்ள வட்டதட்டுகளின் விளிம்பு ஒப்பமானதாகக் காணப்படும். வட்டத்தட்டுக் கலப்பையைப் பயன்படுத்தி, முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொண்ட நிலங்களில் பெரிய மண்கட்டிகள் காணப்படும். அவற்றைத் தூர்வையாக்கவும் மண்ணை மட்டப்படுத்தவும் இது பயன்படுத்தப்படும். வட்டத் தட்டுத் தொகுதிகளிரண்டு மண்ணின் தன்மைக்கேற்பச் செப்பஞ் செய்யப்படும். இதிலுள்ள வட்டத்தட்டுக்கள், வட்டத்தட்டுக் கலப்பையில் உள்ளவற்றை விட அளவிற் சிறியனவாகும். ஆனால், எண்ணிக்கையில் அதிகமாகும். அவை 45 - 55cm கொண்ட உட்குழிவான தட்டுக்களாகும். இந்த உபகரணத்திலுள்ள தட்டுகளுக்கிடையிலான தூரம் 15cm ஆக அமையத்தக்க விதமாகச் சட்டகத்தின் அச்சுக்களில் தட்டுக்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். எல்லாத் தட்டுக்களும் அச்சுடன் சேர்ந்தவாறு ஒன்றாகச் சுழலும்.

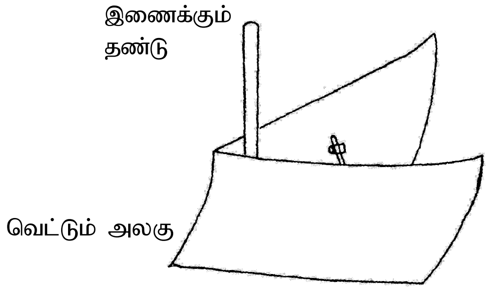
முட்பற் கலப்பை

இரும்புச் சட்டகத்தில் பொருத்தப்பட்ட ஆறு கொளுக்கிகளை மூன்று வரிசையில் கொண்டிருக்கும். ஏற்கனவே உழப்பட்ட நிலத்தில் மண் கட்டிகளைத் தூர்வையாக்குதல், பயிர் அடிக்கட்டைகளை அகற்றுதல், அடிக்கட்டுப் பசளையைக் கலத்தல் ஆகிய கருமங்களுக்காக இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.



சாலிடு கருவி

வரம்புசால்களை அமைக்க இது பயன்படுத்தப்படும். சாலிடு கருவி முன்னோக்கி அசையும்போது மண்ணானது இரண்டு பக்கங்களுக்கும் மண் பாளங்களாகப் புரட்டப்படுவதனால் சாலும் வரம்பும் உருவாகும். கற்கள் கொண்ட நிலங்களில் இதனைப் பயன்படுத்த முடியாது. ஓரளவு ஈரலிப்பைக் கொண்ட நிலங்களில் இதனைச் சிறப்பாகப் பயன்படுத்த முடியும்



மண் பண்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்துக்கு அமைய உபகரணங்களை வகைப்படுத்தல்.

இதன் அடிப்படையில், பண்படுத்தல் உபகரணங்களை மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.

01. முதற் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்
02. துணைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

1. முதற் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களாக மண்வெட்டி, முள் மண்வெட்டி, மரக் கலப்பை, இரும்புக் கலப்பை, அச்சுத் தகட்டுக் கலப்பை போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

2. Jizg;gz;gLj;jy; cgfuzq;fs;

மண்ணைத் தூர்வையாக்கல், மட்டப்படுத்தல், பாத்தியமைத்தல் ஆகியவற்றுக்கென மண்வெட்டி, முள் மண்வெட்டி, மட்டப்பலகை, குப்பைவாரி, பரப்படி கருவி, சாலிடு கருவி, சுழல்கலப்பை, முட்கலப்பை ஆகிய உபகரணங்கள் இதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும்.

உபகரணங்களைப் பராமரித்தல்

மேற்படி நாம் கவனித்த ஆரம்பப் பண்படுத்தல் உபகரணங்களை உச்சவளவு வினைத்திறன் கொண்டதாக நீண்ட காலத்திற்கு உபயோகிக்க வேண்டுமெனில் அவற்றைப் பராமரித்தல் வேண்டும். பராமரிப்புச் செயற்பாடுகள் சிலருமாறு.

துப்பரவு செய்தல்

பாவனையின் பின்னர் அனைத்து உபகரணங்களிலும் காணப்படும் மண் சேறு என்பவற்றை நீக்கி தூயநீரில் கழுவி காற்றில் உலரவிட்டு மூலம் நீரை அகற்றல் அல்லது நீரை வடியச் செய்தல் வேண்டும்.

செப்பனிடல்

இளக்கமான திருகாணிகள், புரிகள் மற்றும் வேறு உபஅலகுப் பகுதிகள் என்பவற்றை இறுக்கி தேவைக்கேற்ப செப்பனிடல் வேண்டும்.

உராய்வு நீக்குதல்

குறிப்பிட்ட வேலை முடிவடைந்ததும் அல்லது பயிர்ச்செய்கைப் போக இறுதியில் உபகரணங்களைத் துப்பரவு செய்து பின்னர் அவை துருப்பிடிக்காதவாறு உராய்வு நீக்கி அல்லது துருஎதிர்ப்புப் பூச்சொன்று பூசுதல் வேண்டும். சுழலும் அல்லது அசையும் பகுதிகளிற்கு வசலீன் பூசுதல் வேண்டும்.

புதுப்பித்தல்

உபகரணமொன்றில் தேய்ந்துபோன பகுதிகளைப் பரீட்சித்துப் பார்த்து அவற்றை நீக்கி அவற்குப் பதிலாக புதிய பகுதிகளைப் பொருத்துதல் நன்று. மேலும், பார இயந்திரங்களின் பகுதிகளுக்காக அதன் உற்பத்தியாளரின் சிபார்சுக்களுக்கேற்ப செயற்படல் மிக முக்கியமாகும்.

22.30 - இடைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

இடைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

பயிர்களை நாட்டிய பின் மண்ணுக்கு மேற்கொள்ளப்படும் அனைத்துச் செயற்பாடுகளும் கூட்டாக இடைப்பண்படுத்தல் எனப்படும். களைகட்டுப்பாடு, பயிர்களை நாட்டிய பின்னர் தாவரத்தின் அடிப்பகுதிக்கு மண் அணைத்தல், பசளையை மண்ணுடன் கலத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளைச் செய்வதற்கு உதவும் சகல உபகரணங்களும் இதில் உள்ளடங்கும்.

இடைப் பண்படுத்தலின் போது மேற்கொள்ளப்படும் செயற்பாடுகள்

1. பயிர்களிடையே உள்ள களைகளை அகற்றுதல்.
2. மண்ணைத் தூர்வையாக்கல்.
3. தாவர வேருக்கு மண் அணைத்தல் அல்லது வரம்பு அமைத்தல்.
4. பீடைக் கட்டுப்பாடு.
5. பசளைகளை மண்ணுடன் கலத்தல்.
6. தேவையற்ற தாவரப் பாகங்களை அகற்றுதல்.
6. மேடையைச் சீரமைத்தல்

இடைப்பண்டுத்தலின் அனுகூலங்கள்

1. விளைச்சலை அதிகரித்தல்.
2. சீரான பயிர்ச்செய்கையைப் பெறமுடிதல்.
3. நீர்ப்பாசனம் இலகுவாதல்.
4. அறுவடை இலகுவாதல்.

இடைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

மனித வலுவினால் இயக்கப்படுபவை

- மண்வெட்டி
- கைமுள்ளு
- ஹோ வகைகள் - ஸ்வீஸ் ஹோ, சொபின் ஹோ, எம்.ஐ. ஹோ, 'V' அலகு ஹோ
- இடைப்பண்படுத்திகள்.
- களையகற்றும் பொறிகள்
  - மேட்டு நிலம் - களையகற்றும் பொறிகள்.
  - தாழ்நிலம் - ஜப்பானிய சுழல்களைகட்டும் கருவி, கோஹோ வீடர்.

இயந்திர வலுவினால் இயக்கப்படுபவை

- முட்கலப்பை,
- முட்பற்கலப்பை
- ஹரோ

- இரண்டு சில்லு, மூன்று சில்லுத் திராக்ரர்கள் மூலம் உபகரணங்களை இயக்கும்போது திரர்கடர்கள் பயணிக்கும் வகையில் பயிர்கள் தாபிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
- அன்னாசி, வாழை, தென்னந் தோட்டங்களில் மேற்படி முறையில் களைகளைக் கட்டுப்படுத்தமுடியும்.

இடைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்களை பராமரித்தல்

- உபகரணங்கள் அனைத்தும் தூய்மைப்படுத்திக் கழுவி வைக்கப்படவேண்டும்.
- கழன்ற ஆணிகளை, சுரைகளை மறுபடியும் பொருத்திக் கொள்ள வேண்டும்.
- உலோக மேற்பரப்புக்கள் துருப்பிடிக்காதிருக்க, பயன்படுத்திய பின்னர் எண்ணெயை முழுமையாகப் பூசிவிடுதல்.
- உபகரணங்களின் கைபிடி உடைந்திருந்தால், தேய்வடைந்திருந்தால் புதிய பகுதிகளை மாற்றுதல்.

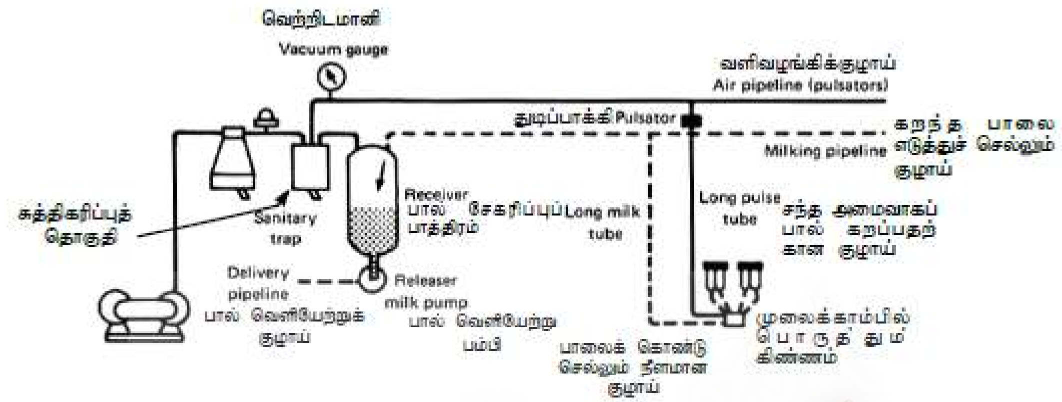
22.40 - கால்நடை உற்பத்திகளுடன் தொடர்பான உபகரணங்களை இயக்குதல்

விலங்கு உற்பத்திகளைத் தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரங்கள்

01. பால் கறப்பதற்கதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள்

- நிலையான பால்கறத்தற் பொறி **Fixed milking machine** - இவ்வுபகரணங்கள் ஓரிடத்தில் நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டிருப்பதுடன் பால்கறக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் கறவைப்பசுக்களைக் கூட்டமாக உரிய இடத்திற்குக் கொண்டு சென்று பால்கறத்தல் மேற்கொள்ளப்படும்.
- **கொண்டு செல்லத்தக்க பால் கறக்கும் உபகரணங்கள்** - தேவைக்கேற்றவாறு இவ்வுபகரணங்களை இடத்துக்கிடம் கொண்டுசெல்ல முடியுமெனவும் ஒரு கறவைப் பசுவிலிருந்து அல்லது குறைந்த எண்ணிக்கையான கறவைப் பசுக்களிலிருந்து ஒரே நேரத்தில் பால் கறக்கக்கூடிய வகையில் இவை நிருமாணிக்கப்பட்டுள்ளது.

நிலையான பால்கறத்தற் பொறியின் Fixed milking machine செயற்பாடு



பிரதான பகுதிகள்

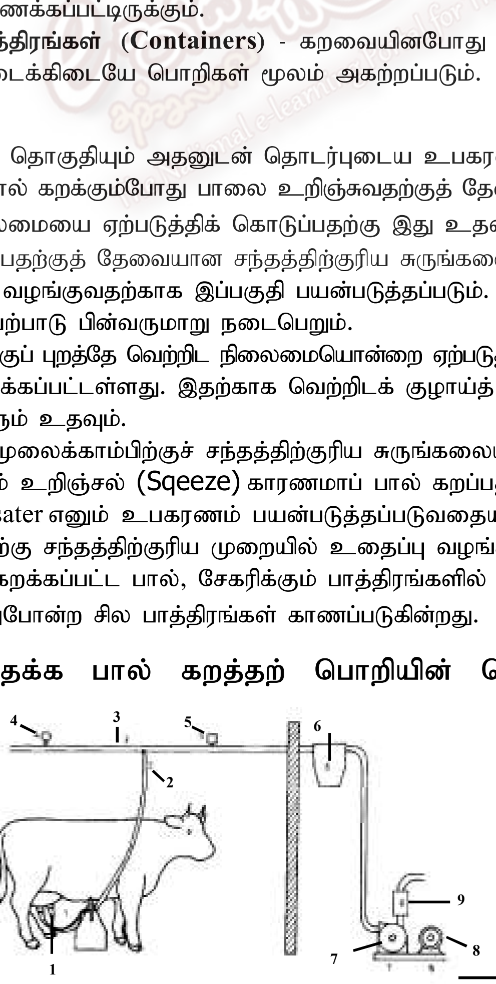
Teat cup முலைக்காம்புக் கிண்ணம் : பால் கறக்கும்போது கறவைப்பசுவின் முலைக்காம்புடன் பொருத்தப்படும் பகுதி இதுவாகும். ஒரு அலகில் நான்கு முலைக் காம்புகள் காணப்படும். இவை குழாய்கள் மூலம் பால் சேகரிக்கும் பாத்திரங்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பால் சேகரிக்கும் பாத்திரங்கள் (Containers) - கறவையினபோது வெளியேறும் பால் இப்பகுதியில் சேரும். இங்கு ஒன்றுசேரும் பால் இடைக்கிடையே பொறிகள் மூலம் அகற்றப்படும்.

தொழிற்பாடு

- வெற்றிடக்குழாய்த் தொகுதியும் அதனுடன் தொடர்புடைய உபகரணங்களும் (Vaccum pippeline pump) கறவைப் பசுக்களிலிருந்து பால் கறக்கும்போது பாலை உறிஞ்சுவதற்குத் தேவையான உறிஞ்சல் விசையை ஏற்படுத்துவதற்குத் தேவையான நிலைமையை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதற்கு இது உதவும்.
- Pulsater பால் கறப்பதற்குத் தேவையான சந்தத்திற்குரிய சுருங்கலையும் தளர்வையும் கொண்ட தூண்டலை முலைக்காம்பிற்கு வழங்குவதற்காக இப்பகுதி பயன்படுத்தப்படும்.
- பால்கறக்கும் செயற்பாடு பின்வருமாறு நடைபெறும்.
  - முலைக்காம்பிற்குப் புறத்தே வெற்றிட நிலைமையொன்றை ஏற்படுத்திப் பாலை உறிஞ்சக்கூடிய விதத்தில் பால்கறக்கும் பொறி உருவாக்கப்பட்டள்ளது. இதற்காக வெற்றிடக் குழாய்த் தொகுதியும் அதனுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள உபகரணங்களும் உதவும்.
  - இதனிடையே முலைக்காம்பிற்குச் சந்தத்திற்குரிய சுருங்கலையும் தளர்வையும் ஏறபடுத்தும் செயற்பாடு மூலம் ஏற்படுத்தபபடும் உறிஞ்சல் (Sqeeze) காரணமாப் பால் கறப்பதற்கான தூண்டல் வழங்கப்படுகின்றமை பற்றியும் இதற்காக pulsater எனும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படுவதையும் teat cup இலுள்ள விசேட பகுதிகள் மூலம் முலைக்காம்பிற்கு சந்தத்திற்குரிய முறையில் உதைப்பு வழங்கப்படும்.
  - இவ்வாறாகக் கறக்கப்பட்ட பால், சேகரிக்கும் பாத்திரங்களில் நிரப்பப்படுவதுடன், நிலையான பால் கறத்தற் பொறியில் இதுபோன்ற சில பாத்திரங்கள் காணப்படுகின்றது.

கொண்டுசெல்லத்தக்க பால் கறத்தற் பொறியின் தொழிற்பாடு



1. வளி, துடிப்பாக்கி ஆகியன கொண்ட பால் கறக்கும் அலகு.
2. வெற்றிடக் குழாய்
3. வெற்றிடக் குழாய்வழித் தொகுதி.
4. வெற்றிடமானி
5. வெற்றிடச்சீராக்கி
6. ஈரப்பதன் கட்டுப்பாட்டு உபகரணம்.
7. பம்பி
8. மோட்டர்
9. தொழிற்பாட்டைக் குறைக்கும் உபகரணம்.

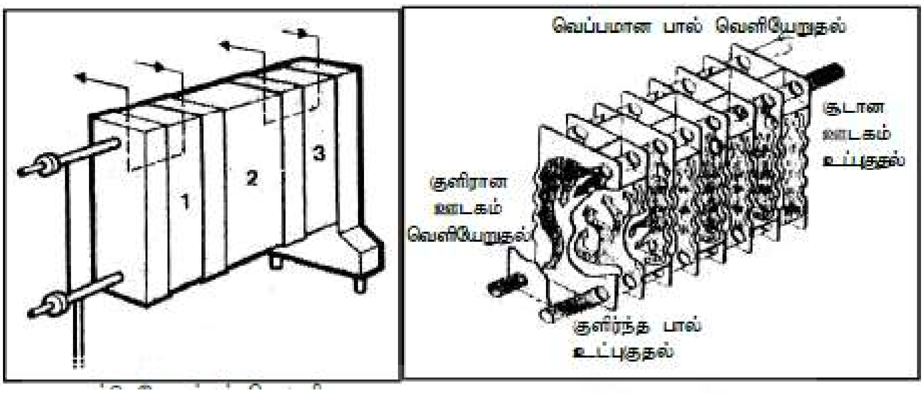
தேவைக்கேற்றவாறு இடத்துக்கிடம் கொண்டு செல்ல முடிவதுடன் பால் கறப்பதற்குத் தேவையான விசை மோட்டர் மூலம் வழங்கப்படும். கொண்டுசெல்லத்தக்க பால் கறக்கும் பொறி ஏனைய பகுதிகளின் தொழிற்பாடு நிலையான பால் கறத்தற் பொறியிலுள்ளவாறே நடைபெறும்.

கறக்கப்பட்ட பாலிருந்து பாலுற்பத்திப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்ய பயன்படும் உபகரணங்கள்

பால் பாச்சராக்கம்

- பால் பாச்சர்முறைக்கு உட்படுத்துவதற்காகப் பாச்சர்முறைக்குட்படுத்தும் கருவி(Pasteurizer) பயன்படுத்தப்படும்.
- பின்வருமாறு பாலை பாச்சர்முறைக்குட்படுத்தலாம்.
    - இதற்காக பாற்தொழிற்சாலைகளில் தட்டு வெப்ப இடமாற்றிகள் (Plate heat exchange) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

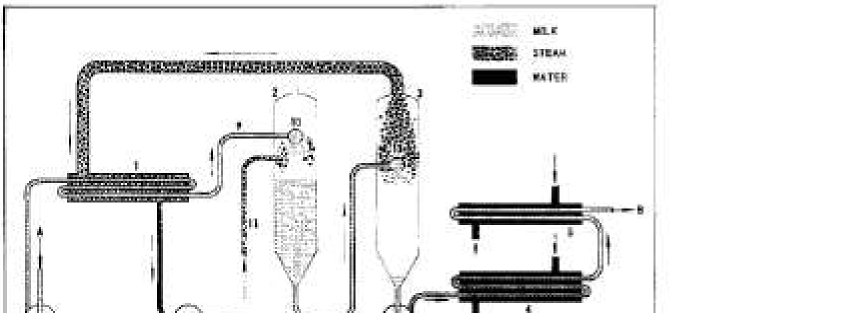
தட்டு வெப்ப இடமாற்றித் தொகுதியின் பகுதிகளும், அவற்றின் தொழிற்பாடும்



- தட்டு வெப்ப இடமாற்றித் தொகுதிக்கு நிலைக்குத்தாகக் காணப்படும் தகடுகள் கறையில் உருக்கினாலானவை இது மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது.
    - முதலாவது பகுதி : வெப்பம் மீளுருவாக்கும் பகுதி
      இங்கு குளிரான பாலைச் சூடாக்குவதற்காக குளிரான பாலும் (4^0C) பாச்சராக்கத்துக்குட்படுத்தப்பட்ட சூடான (730C) பாலும் ஒன்றுக்கொன்று எதிரான திசையில் அனுப்பப்படும். இதன்போது சூடான பாலிலுள்ள வெப்பம் உடனடியாக குளிரான பாலுக்கு இடமாற்றப்படுவதால் குளிரான பாலின் வெப்பநிலை 60^0C வரை உயர்வடைவதுடன் சூடான பாச்சராக்கத்துக்குட்படுத்தப்பட்ட பால் 20^0C வரை குளிரவிடப்படும்.
    - இரண்டாவது பகுதி : முதலவாது பகுதியினுள் 60^0C வரை வெப்பமாக்கப்பட்ட பால் அதிக வெப்பநிலையைக் கொண்ட நீர் அல்லது நீராவி மூலம் மேலும் 73^0C வரை வெப்பமடைய விடப்படும்.
    - மூன்றாவது பகுதி - 200^0C வரை வெப்பமடைந்த பாச்சாக்கத்துக்குட்படுத்தப்பட்ட பால் 40C வரை குளிர்த்தப்படும்.

பால் கிருமியழித்தல் (Sterilization)

- பால் கிருமியழித்தலின் போது கீழ்க்குறிப்பிடப்பட்ட அடிப்படை முறைகள் பின்பற்றப்படும்
    - ஆரம்ப காலத்தில் கிருமியழிக்கப்பட்ட பாலைப் பொதிசெய்வதற்காக மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய கண்ணாடிப் போத்தல்கள் பயன்படுத்தப்பட்டாலும் கிருமியழித்தலின்போது தோன்றும் பிரச்சினைகளை இழிவளவாக்கிக் கொள்ளும் வகையில் ஒருமுறை பாவித்தபின் அகற்றக்கூடிய வகையில் அமைக்கப்பட்ட பாத்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இங்கு பால் 120^0C வெப்பநிலையில் 30 நிமிடங்களுக்கு வெப்பப்படுத்தப்படும்.
      உ - ம்- கண்ணாடிப் போத்தல்களில் அடைக்கப்பட்ட கிருமியழிக்கப்பட்ட பால்
    - UH TST / VHTST (Ultra or very high temperature) முறையின் கீழ் பால் 135^0C - 140^0C அளவு உயர் வெப்பநிலையில் சில செக்கன்கள் வெப்பமாக்கப்படும். இது தட்டு வெப்பமாக்கும் முறைமை(Tubular plate heat exchanger)யினுள் அதிக அமுக்கத்தின் கீழ் பால் அனுப்பப்படுவதால் சுழற்சியோட்டம் ஏற்படுத்தப்படுவதன் மூலம் சிறப்பான வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாட்டை ஏற்படுத்துவதற்கு குளிர்த்தல் செயன்முறை சிறப்பாக மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். பின்னர் கிருமிநீக்கம் செய்யப்பட்ட பாத்திரத்தில் கிருமியழிக்கப்பட்ட நிலைமையின் கீழ் பால் பொதி செய்யப்படும். இம்முறையைப் பயன்படுத்தி கிருமியழிக்கும் போது பாலின் சுவை, நிறம், தரம் என்பன பாதுகாக்கப்படும்.
- இதற்காக மிக உயர்வெப்பநிலையில் கிருமிநீக்கம் செய்யப்படும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும்.



1. முன் வெப்பமாக்கி
2. சேகரிப்புப் பாத்திரம்.
3. விரியும்பாத்திரம்
4. குளிராக்கல்
5 குளிர்த்தி
6. பசும்பாலை உட்செலுத்தும் பம்பி
7. கிருமியழிக்கப்பட்ட பால் வெளியேறல்.
8. மூடிய பெட்டி
9. ஏலவே வெப்பமாக்கப்பட்ட பால்.

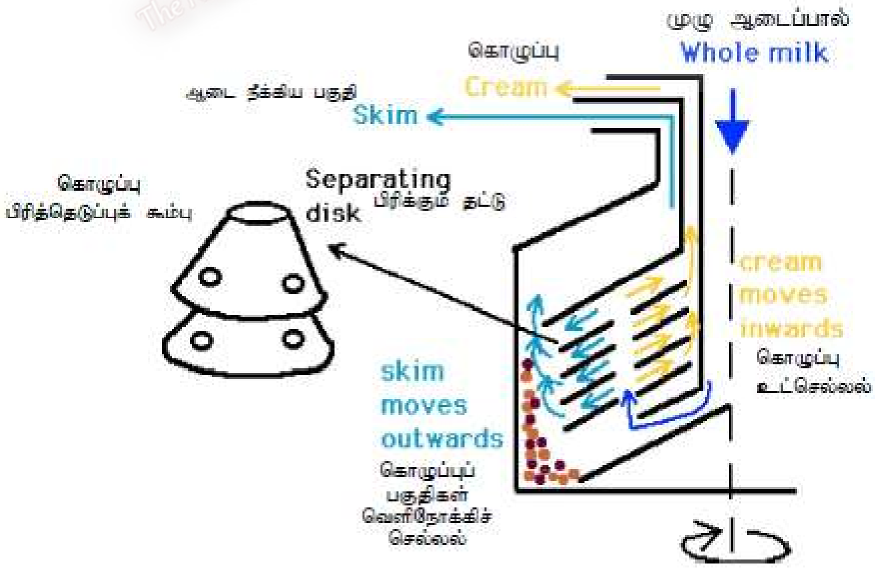
- **முன் வெப்பமாக்கி (Pre heater)**
  பால் கிருமியழிக்கப்பட முன்னர் தேவையான வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றல்
- **சேகரிப்புப் பாத்திரம் (Contact vessel)**
  அடிப்படை வெப்பமாக்கலின் பின்னர் பால் சிறு துளிகளாக விழச் செய்யப்பட்டு பின்னர் அவை கொதிநீராவியுடன் கலக்கப்பட்டுத் தேவையான வெப்பநிலையில் பேணப்படும். இங்கு பால் 135^0C - 150^0C இடையிலான வெப்பநிலைக்குட்படும்.
- **விரிவுப் பாத்திரம் (Expansion vassel)**
  இங்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட பால் ஒரேயடியாக விரிகைக்கு உட்படும். இதன்போது பாலிலுள்ள நீராவி அகற்றப்பட்டு திண்மப் பதார்த்தங்கள் இருக்கவேண்டிய நியமப் பெறுமானத்துக்குக் கொண்டுவரப்படும்.
- **குளிர்த்தி (Cooler)**
  விரிவுப் பாத்திரத்திலிருந்து வெளிவரும் பால் குளிர்நீர் அல்லது பனிக்கட்டியைப் பயன்படுத்திக் குளிர விடப்படும்.

- இதற்கு மேலதிகமாகப் பசும்பாலைத் தொகுதிக்கு அனுப்பும் பம்பி (Fresh milk inlet pump) கிருமிநீக்கப்பட்ட பாலை வெளியேற்றும் பம்பி (Pump for outlet sterilized milk) கொதிநீராவியைச் செலுத்தும் பம்பி (Condensate pump)
- மேற்கூறிய விதத்தில் கிருமிநீக்கம் செய்யப்பட்ட பால் கிருமியழிக்கப்பட்ட நிலைமையின் கீழ் கிருமியழிக்கப்பட்ட பாத்திரத்தினுள் பொதிசெய்வதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட விசேட இயந்திரத் தொகுதிகள் இவ்வுபகரணத் தொகுதியுடன் காணப்படுகின்றது.
- இதற்கு மேலதிகமாகக் கிருமியழிக்கப்பட்ட திரவப்பால் உற்பத்திக்கென (Sachet) இயேக்டர் இயந்திரம் பயன்படுத்தப்படும். இங்கு இரண்டு மின்வாய்களுக்கிடையில் தோன்றும் அழுத்த வேறுபாட்டின் மூலம் உற்பத்திசெய்யப்படும் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி பால் கிருமிநீக்கம் செய்யப்படும். இச்செயன்முறையின்போது பால் அதிக வெப்பநிலையில் குறுகியகாலம் விடப்பட்டு (UHT) கிருமிநீக்கம் செய்யப்படும். பின்னர் இப்பால் தொற்றுநீக்கப்பட்ட நிலமையின்கீழ் Aceptic Packaging இயந்திரத்தினூடாக செலுத்தப்பட்டு பொலியெஸ்ரர் உறையினுள் (Sachet) அடைக்கப்படும். இச்சகல செயற்பாடுகளும் இலக்ரர் இயந்திரத்தின் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும்.

பாலிலிருந்து கொழுப்பை வேறாக்கும் உபகரணம் (Cream Separation)

- Cream Separation கைகளால் இயக்கப்படும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- தற்போது மிகவும் வினைத்திறனுடன் அதிகளவான கொழுப்புகளைக் குறுகிய காலத்தினுள் வேறாக்கிக் கொள்ளக் கூடிய உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பாலிலுள்ள கொழுப்பையகற்றும் கையினால் செயற்படுத்தப்படும் உபகரணம்.



- பாலில்காணப்படும் கொழுப்பை இயந்திரத்தின் உதவியுடன் அகற்றுவதற்காகப் பின்வரும் செயன்முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றது.
- மையநீக்கல் (Centrifugation)
  இங்கு பாலிலுள்ள கொழுப்புத் தன்மையான பகுதிகள் வேறாக்கப்படும் (separation). இதற்காக ஆடை நீக்கி (cream separater) எனும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும்
  - இவ்வுபகரணம் 120 தட்டுகளைக் கொண்டமைந்தது எனவும் இவை 45^0-600 வரையிலான கோணத்திலும் ஒன்றுக்கொன்று 0.4 - 0.2 mm இடைவெளியிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

- முதலில் பால் தட்டுக்களின் வெளி விளிம்பிற்கு (Outer edge) உட்செல்லும் தட்டுகளில் நிலைக்குத்தான திசையில் ஒரே அச்சில் அமைந்த வரிசைத் துவாரங்கள் காணப்படும். இதனூடாகப் பால் உட்செல்லும்.
- இத்தட்டு சுழலும்போது மையநீக்க விசை மூலம் அடர்த்தி குறைந்த கொழுப்புக் கோளங்கள் உபகரணத்தின் மத்திய பகுதியிலும், அடர்த்தி கூடிய ஆடைநீக்கிய பகுதி (skim milk) உபகரணத்தின் விளிம்பை நோக்கியும் செல்லும்.
- இங்கு ஆடைநீக்கிய பால் (skim milk)வெளியேறல் நடைபெறும்.
- அதன்பின்னர் வேறாக்கப்பட்ட கொழுப்புப்பகுதியில் காணப்படும் ஏனைய கழிவுப்பொருட்கள் அகற்றப்படல் மேற்கொள்ளப்படும். (Clarification). சில நவீன உபகரணங்களில் இவ்வாறான இரண்டு செயற்பாடுகளும் ஒரே நேரத்தில் மேற்கொள்ளக்கூடியவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

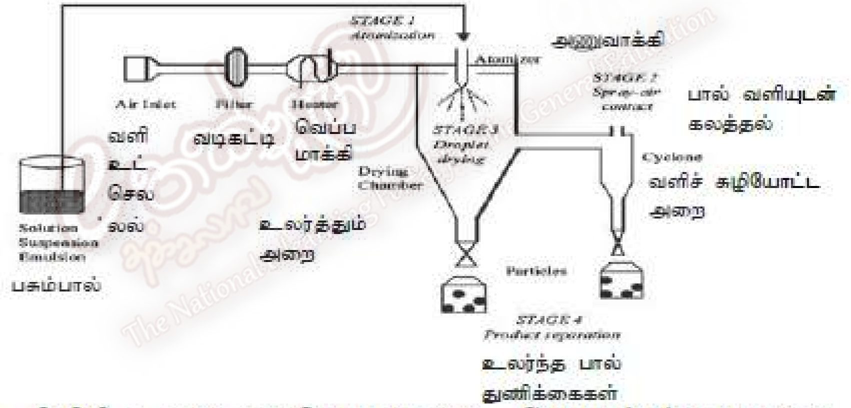
பால்மா தயாரித்தல்

- ஆடைநீக்கிய பாலிலிருந்து பால்மா தயாரித்தல் சிவிறி உலர்த்தல் (spray drying)முறை எனப்படும்.
- சிவிறி உலர்த்தலுக்கென பின்வரும் உபகரணங்களைக் கொண்ட பொறித்தொகுதி பயன்படுத்தப்படும்.
- **அணுவாக்கி (Atomizer)**

  தொங்கல்நிலைப் பாலை சிறிய துணிக்கைகளாக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணப் பாகமாகும். இதன் மூலம் பாற்துணிக்கைகளின் மேற்பரப்புப் பரப்பளவு அதிகரிக்கப்பட்டு ஆவியாதல் இலகுவாக்கப்படும். தேவையான வடிவம், பருமன், அடர்த்தி என்பவற்றைக் கொண்ட துணிக்கைகளை உருவாக்கக்கூடிய நவீன உபகரணங்கள் உள்ளன.
  - **வெப்பமான வளியோட்டத்தை வழங்கும் பகுதி (Heater and air disperser)**

    இதன் மூலம் வழங்கப்படும் வெப்பவளியுடன் பாற்துணிக்கைகள் (spray) மோதுகையுற்று குறுகிய காலத்தில் அதிலடங்கியுள்ள நீர் ஆவியாக்கப்பட்டு அகற்றப்படும்.
  - **உலர்த்தும் அறை (Drying chamber)**

    சிவிறி உலர்த்தற் இயந்திரத்திலுள்ள பாரிய பகுதியாகும் இது மெல்லியதும், உயரமானதுமான அல்லது உயரங் குறைந்ததும் அகலம் கூடியதுமான உருளை வடிவான பகுதியாகக் காணப்படும். இதன்மூலம் பாற்துணிக்கைகளும் (automized cloud) வெப்ப வளியும் கலக்கக்கூடிய வகையில் போதியளவு கொள்ளவைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.



சிவிறி உலர்த்தற் செயன்முறை - Spray drying process

- பாலைச் சிவிறி உலர்த்தற் செயற்பாடு பின்வரும் விதத்தில் நடைபெறவேண்டும்.
  - தொங்கல் நிலையில் காணப்படும் பாலை சிறிய துளிகளாக மாற்றுதல்
  - அந்தத்துணிக்கைகள் வெப்ப வளியோட்டத்துடன் கலக்கப்பட இடமளித்தல்
  - உலரவிடல்
  - உலர் வளியோட்டத்திலுள்ள பால்மாத் திண்மப் பகுதிகளை வேறாக்கிக் கொள்ளல்

- அதன்பின்னர் பால்மா வேறாக்கும் செயற்பாடு (Powder separaton) நடைபெறுகின்றது.
  - பால்மாவைச் சேகரிப்பதை இலகுவாக்கும் பொருட்டு உலர்த்தியின் கீழ்ப்பகுதி கூம்பு வடிவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
  - உலர்த்தியின் அடிப்பகுதி சூறாவளி போன்ற வளியோட்டத்துக்கு உட்படுத்தப்பட்டு (cyclone separator) பால்மா அகற்றப்படும்.
  - உலர்த்தியின் நடுப்பகுதியில் காணப்படும் ஈரலிப்பான வளியை வெளியிலெடுத்து அகற்றப்படக்கூடிய விதத்தில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது.
  - சில வேளைகளில் வெளியேறும் வளியோட்டத்தில் ஓரளவு பால்மா அடங்கியிருக்கும். இப்பால்மா மற்றொரு பாகத்தைப் பயன்படுத்தி அகற்றப்படும்.

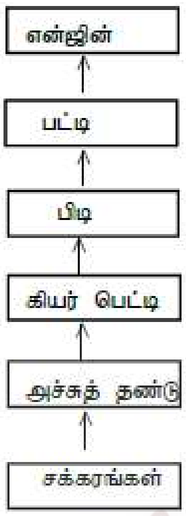
22.50 - இரண்டு சக்கர, நான்கு சக்கர திராக்ரர்களின் தொழிற்பாடு

எஞ்சின்

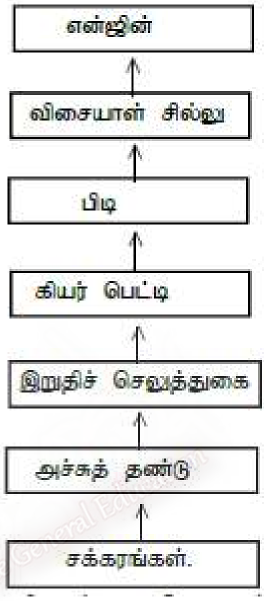
திராக்ரரை இயக்கத் தேவையான வலுவை வழங்கும் பாகமே என்ஜின் எனப்படும். இவ்வலு, வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி ஊடாக கடத்தப்பட்டு திராக்ரரை இயங்கச் செய்கின்றது.

01. வலு ஊடுகடத்தல்தொகுதி

இரண்டு சக்கரத்திராக்ரரின் வலு ஊடுகடத்தல்தொகுதி

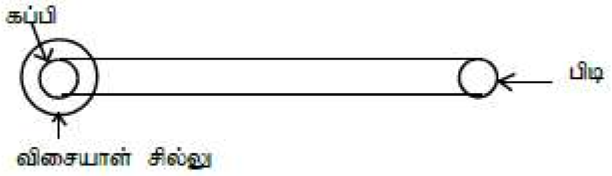


நான்கு சக்கரத் திராக்ரரின் வலு ஊடுகடத்தற்தொகுதி

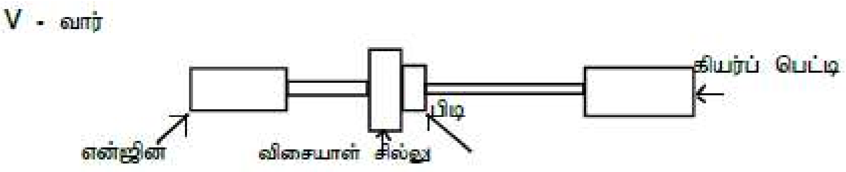


- மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பாய்ச்சற்கோட்டுப் படத்தின் உதவியுடன் நான்கு சக்கர, இரண்டு சக்கர திராக்ரர்களின் வலு ஊடுகடத்தற் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள கூறுகள், அவற்றின் தொழிற்பாடுகள் ஆகியன காட்டப்பட்டுள்ளன
- என்ஜினின் சுழற்சித்தண்டில் ஏற்படும் சுழற்சி, சக்கரங்களை நோக்கி எடுத்துச் செல்லப்பட்டு சக்கரங்கள் சுழலச் செய்யப்பட்டுத் தொழிற்பாடுகளை மேற்கொள்ள வலு ஊடுகடத்தற் தொகுதி உதவும்.

V வார் (V belt)



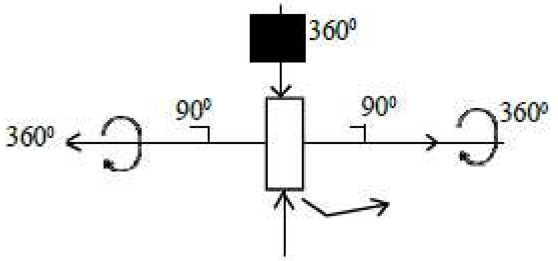
- என்ஜினின் விசையாள் சில்லுடன் பொருத்தப்பட்ட கப்பியின் (Pully) ஊடாக V - வார் மூலம் பிடி (கிளச்) வரை என்ஜினால் பிறப்பிக்கப்படும் வலு ஊடுகடத்தப்படும்

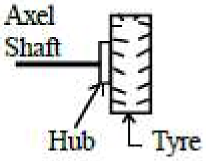


- நான்கு சக்கர திராக்ரரில் விசையாள் சில்லுடன் தொடர்பாக பிடித்தொகுதி (Clutch - கிளச்) அமைந்துள்ளதால் இங்கு வலு ஊடுகடத்தலுக்கென V - வார் பயன்படுத்தப்படாது.

பிடி (Clutch)

- என்ஜின் மற்றும் சக்கரங்களை இணைக்கும் தொகுதியின் சந்திப்பிடமாக இது அழைக்கப்படும். வலு ஊடுகடத்தலின்போது என்ஜின் மற்றும் கியர்ப்பெட்டி ஆகியவற்றுக்கிடையிலான பரிமாற்ற ஊடகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் கியரின் வேக விகிதங்களை இயைபாக்கிக் கொள்வதற்கென கியரை இடும்போது என்ஜினிலிருந்து வழங்கப்படும் வலுவைத் துண்டிக்கவும் பின்னர் வலுவைத் தொடர்புபடுத்துவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.



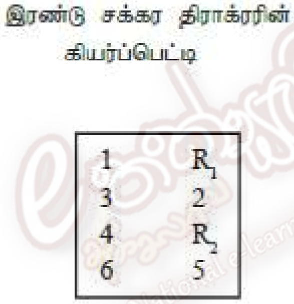


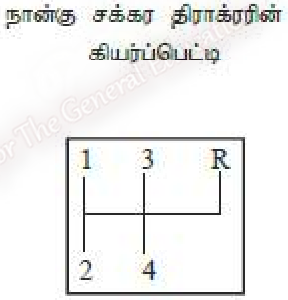
அச்சுத் தண்டு (Axel Shaft)

- என்ஜினிலிருந்து கியர்ப்பெட்டியினூடாக வேறுபடுத்தி (Differencial) வரை கடத்தப்படும் சுழற்சி விசையை வேறுபடுத்தியிருந்த செலுத்தற் சில்லுவரை அச்சுத் தண்டினூடாகக் கடத்தப்படும். திராக்ரர்களின் சக்கரங்கள் அச்சுத்தண்டுகளிலே பொருத்தப்பட்டிருக்கும், ரயர் பொருத்தப்பட்ட விளிம்பு (Rim) குடத்தின் மூலம் அச்சுத் தண்டுடன் பொருத்தப்படும்

கியர்ப் பெட்டி (Gear Box)

- என்ஜினிலுள்ள பிடியினூடாக கியர்ப் பெட்டிக்குக் கிடைக்கும் பொறிமுறைச் சக்தியில் அடங்கியுள்ள சுழற்சி விசையைச் சந்தர்ப்பத்துக்கேற்ப அதிகரித்துச் செலுத்தச் சில்லுக்கு வழங்குவதே இதன் தொழிலாகும். முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் திராக்ரரைச் செலுத்துவதற்கு கியர்ப்பெட்டி பயன்படுத்தப்படும்.





02. நீரியல் முறைமை - Hydraulic system

- இது நான்கு சக்கர திராக்ரர்களில் காணப்படும். ஆனால் இரண்டு சக்கர திராக்ரர்களில் காணப்படாது. எனினும், இரண்டு சக்கர திராக்ரர்களில் இணைக்கப்படும் சிறிய ஒன்றிணைந்த சூடடிப்பு இயந்திரத்தில் மட்டும் எளிய நீரியல் முறைமை காணப்படும்.
- நான்கு சக்கர திராக்ரர்களில் கலப்பை வகைகளை உயர்த்துதல். தாழ்த்துதல் மற்றும் சுமையை இழுத்துச் செல்லல் போன்றவற்றுக்கு நீரியல் முறைமை பயன்படுத்தப்படும். இதன்போது உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் பம்பி மூலமாக பம்பப்பட்டு விசையைப் பிறப்பிப்பதற்கென நீரியல் பம்பி (Hydraulic pump) பயன்படுத்தப்படும்.
- நீரியல் முறைமையுடன் தொடர்பான கலப்பையைச் செயற்படுத்துவதற்கான சமிக்ஞையை வழங்குவதற்கு இரண்டு சிறிய நெம்புகள் பயன்படுத்தப்படும். இந்த நெம்புகளுடன் கூடிய தொகுதி எப்போதும் ஓட்டுநரின் இருக்கைக்கு வலது பக்கத்தில் சற்றுக் கீழாக காணப்படும். நீரியற் பம்பி ஓட்டுநரின் இருக்கைக்குக் கீழே திராக்ரரின் உடற்பகுதியினுள் அமைந்திருக்கும். நீரியல் பம்பியின் நெம்புகள் இரண்டும் முப்புள்ளிப் பிணைப்பின் பக்க நெம்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

03. எரிபொருட் தொகுதி (Fuel System)

- என்ஜினில் வலு பிறப்பிப்பதற்கு எரிபொருள். வளி ஆகியன தகனிக்க வேண்டும். இதற்குரிய சிறப்பியல்புகளைக் கொண்ட தொகுதியே எரிபொருட் தொகுதி ஆகும். தகனிக்க முன்பதாக எரிபொருள் சிறிய துகள்களாக மாற்றப்படவேண்டும். உட்பாய்ச்சிப் பீச்சி (Injector Nozzle) இத் தொழிற்பாட்டை மேற்கொள்ளும். உட்பாய்ச்சிப் பம்பிக்கு வழங்கப்படும் எரிபொருள் நன்கு வடிகட்டப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- வளி தூய்தாக்கி (Air Cleaner) மூலம் உருளையினுள் உள்ளெடுக்கப்படும் வளி தூயதாக்கப்படும். பொதுவாக பெற்றோல், டீசல் ஆகியனவே எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும். பெற்றோல் என்ஜின்களினால் எரிபொருள் தாங்கி, எரிபொருள் வடிகட்டி, ஊட்டல் பம்பி, காபனேற்றி, (Caburator) ஆகியன காணப்படும். டீசல் என்ஜின்களில் எரிபொருட் தாங்கி , எரிபொருள் வடிகட்டி, ஊட்டல் பம்பி, எரிபொருள் பம்பி, உட்பாய்ச்சிப் பீச்சி ஆகியன காணப்படும்.

எரிபொருள் தொகுதி	
இரண்டு சக்கர திராக்ரர்	நான்கு சக்கர திராக்ரர்
முதன்மை வடிகட்டி	முன்மை வடிகட்டி
எரிபொருள் தாங்கி	அமுக்க வழங்கி ஊட்டற் பம்பி
துணை வடிகட்டி	துணை வடிகட்டி
எரிபொருள் உட்பாய்ச்சுப் பீச்சி	எரிபொருள் உட்பாய்ச்சுப் பீச்சி
என்ஜின் உருளையினுள் செலுத்தப்படு	என்ஜின் உருளையினுள் செலுத்தப்படும்.

04. குளிர்த்தற் தொகுதி (Cooling System)

இது என்ஜினைக் குளிர்த்துவதற்கான கூறுகள் கொண்ட தொகுதியாகும். குளிர்த்துவதற்கு நீர் அல்லது வளி பயன்படுத்தப்படும். நீரால் குளிர்த்தப்படும் என்ஜின்களின் உட்பகுதியினூடாக நீர் சென்று அங்கு உருவாக்கப்படும் வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சி நீராவியாக மாறும். டீசல் என்ஜின்களில் பெரும்பாலும் நீரால் குளிர்த்தப்படும் தொகுதியே காணப்படும் கதிர்த்தி, நீர்ப்பம்பி, விசிறி, நீர் சுற்றியோடும் வழி ஆகியன இத் தொகுதியில் காணப்படும். குளிர்த்தித் தொகுதி மூலமாக வினைத்திறானகாத் தொழிற்படத்தக்க வெப்பநிலையில் என்ஜின் பேணப்படும். என்ஜினில் எரிபொருளின் தகனத்தின் காரணமாக ஏற்படும் அதிக வெப்பநிலையினால் உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் வற்றி இயங்கும் பாகங்களுக்கிடையில் உராய்வு ஏற்பட்டு தேய்வடைதல் மற்றும் வால்வுகள் மற்றும் முசலம் ஆகியன விரிவடைந்து எஞ்ஜினின் தொழிற்பாடு தடைப்படலாம்.

உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் வகைகள் மற்றும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளும்

- தொழிற்பாடுகள்
  - இயங்கும் பாகங்களிடையே சீரான தொடர்பை ஏற்படுத்தல்.
  - தொழிற்படும் பாகங்களுக்கிடையில் உராய்வை நீக்குதல்
  - தேய்வடைந்து எஞ்சும் பாகங்களின் நுண் துகள்களைச் சேகரித்தல்.
  - வலு ஊடுகடத்தல்
  - தேய்வுக்கு எதிராகத் தொழிற்படல்.
  - அதன் பாகங்கள் துருப்பிடிப்பதனைத் தடுத்தல்
  - முத்திரையாக (Seal) தொழிற்படல்.

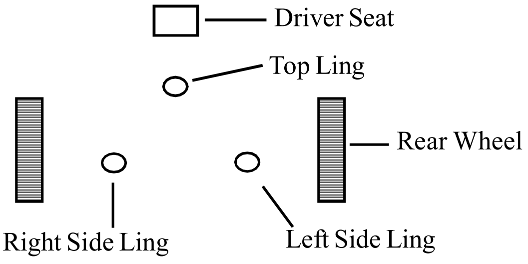
- இயல்புகள்
  - தடிப்புத் தன்மை கொண்டது
  - குறைவான உராயும் இயல்பு கொண்டது.
  - தொழிற்படும் பாகங்களின் வெப்பநிலையை மாறாது பேணும்.
  - ஒட்சியேற்றத்தைத் தவிர்க்கும்.
  - அதிக, குறைவான வெப்பநிலைகளில் திரவத்தின் நீரியல் உறுதிப்பாட்டை மாறாது பேணுதல். உறைதல், ஆவியாதல் ஆகியன நடைபெறாது பேணும்.

- உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் வகைகள்
  - இங்கு எண்ணெயின் பாகுநிலை அல்லது பாய்நிலை தோன்றுவதற்கென எண்ணெய் கொண்டுள்ள எதிர்ப்பு மிக முக்கியமாக அமையும்.
  - பாகுநிலையை அதிகரிகக் ம்போது பாய்ந்து செல்லுதல் குறைவடையும் அழுத்தத்தின் பின் கீழே இருப்பதற்கான ஆற்றலும் அதிகமாகும். பாகுநிலை குறைவான திரவங்கள் அதிக பாயும் தன்மையைக் கொண்டவையாகும்.
  - அனேக நாடுகளில் SAE இலக்கமிடல் முறைக்கமைய உராய்வு நீக்கி எண்ணெய்கள் இலக்கமிடப்படும்.
    - SAE - Society of automobile engineering
    - API - American petrolium institute.
  - SAE பெறுமானத்தை அதிகம் கொண்ட எண்ணெய்களின் பாகுநிலை அதிகமாகும்.
  - Bold டீசல் என்ஜின்களுக்கு குறைவான SAE பெறுமானங்கள் கொண்ட உராய்வுநீக்கி எண்ணணெயைப் பயன்படுத்தலாம் SAE - 30 , SAE 100 ஆகியன பயன்படுத்தலாம்.
    - கியர்ப்பெட்டிக்கு SAE 90
    - முடிவுச் செலுத்தல், நீரியல் வலுத் தொகுதி - SAE - 90
    - மோட்டார் வாகன என்ஜினுக்கு - SAE 20 - 40

இரண்டு சக்கர, நான்கு சக்கர திராக்ரர்களில் உபகரணங்களை இணைக்கும் விதம்

- நான்கு சக்கர திராக்ரரில் பொருததப்படும் அனேக கலப்பை வகைகள் மற்றும் பிற சாதனங்கள் ஆகியன முப்புள்ளிப் பிணைப்பிலேயே (Three point linkage) பொருத்தப்படும்.
- முப்புள்ளி இணைப்பு நீரியல் தொகுதி மூலம் இயக்கப்படுகிறது.

- நான்கு சக்கர திராக்ரரில் பெரிய சக்கரங்களினதும். உட்பக்கத்தில் பக்க இணைப்புகள் அமைந்திருப்பதுடன் மேலிணைப்பு ஓட்டுநருக்குப் பிற்புறமாக அமைந்திருக்கும்.
  - பக்க இணைப்பு - 1. Right Side Ling
    2. Left Side Ling
  - மேல்பக்க இணைப்பு - 1. Top Ling



- வலப்பக்க இணைப்பு நெம்பில் புரிகள் கொண்ட பகுதி காணப்படும். இதன்மீது ஆளிப்பிடி ஒன்று காணப்படும்.
- பக்க இணைப்பு நெம்புகள் பக்கவாட்டாக அசைவதைக் கட்டுப்படுத்த அதில் சங்கிலி அல்லது சுரையாணி இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

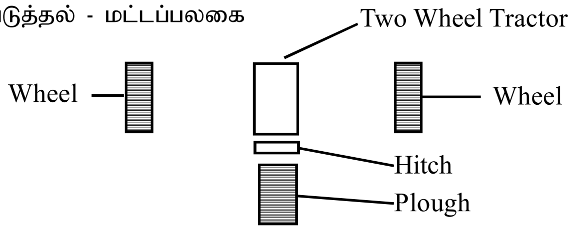
முப்புள்ளி இணைப்பில் உபகரணங்களை பொருத்தும் முறை

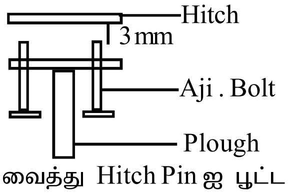
நான்கு சக்கர திராக்ரரில் இணைத்தல்

- கீழ்வரும் செயற்பாடுகளுக்காக பின்வரும் உபகரணங்கள் முப்புள்ளியில் இணைக்கப்படும்
  - உழுதல் - வட்டத்தட்டுக் கலப்பை, ஜப்பானிய இறகு கலப்பை, இறகு கலப்பை.
  - தூர்வையாக்கல் - வட்டத்தட்டுக் கலப்பை, சுழல்கலப்பை, முட்கலப்பை
  - மட்டப்படுத்தல் - மட்டப் பலகை
  - பயிர் தாபித்தல் - விதையிடு உபகரணங்கள்
- இணைக்கும் முறை
  - Side Ling இயங்குவது Hydrolic system த்தினால் ஆகும்.
  - Right Side Ling ல் Levelling Box இணைக்கப்பட்டிருக்கும்
  - Left Side Ling ல் Lift Rod இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
  - முப்புள்ளியில் உபகரணங்கள் அவற்றின் தொழிற்பாட்டை பொறுத்து இணைக்கும் முறை மாறுபடும்.
    - ஆழமாக உழும் உபகரணங்கள் - வட்டத்தட்டுக் கலப்பை, முட்கலப்பை, இறகு கலப்பை.
    - மேலால் புரட்டும் உபகரணங்கள் - விதையிடு கருவிகள், சுழல் கலப்பை, புல் வெட்டும் உபகரணங்கள்
- ஆழமாக உழும் உபகரணங்களை முப்புள்ளியில் இணைத்தல்
  - பூட்டும் முறை - Left Side Ling, Right Side Ling, Top Ling - LRT
  - கழற்றும் முறை - Top Ling, Right Side Ling, Left Side Ling - TRL
- ஆழமற்ற உழும் உபகரணங்களை முப்புள்ளியில் இணைத்தல்
  - பூட்டும் முறை - Left Side Ling, Top Ling, Right Side Ling - LTR
  - கழற்றும் முறை - Top Ling, Right Side Ling, Left Side Ling - TRL

இரண்டு சக்கர திராக்ரரில் இணைத்தல்

- கீழ்வரும் செயற்பாடுகளுக்காக பின்வரும் உபகரணங்கள் இணைக்கப்படும்
  - உழுதல் - இற்கு கலப்பை, ஜப்பானிய இறகு கலப்பை.
  - தூரவையாக்கல் - சுழல்கலப்பை
  - மட்டப்படுத்தல் - மட்டப்பலகை





- முதலில் Hitch ல் Plough ஐ வைத்து Hitch Pin ஐ பூட்ட வேண்டும்.
- பின் Aji Bolt ஐ Aji பண்ண வேண்டும். Hitch க்கும் Plough க்கும் இடையில் 3 mm இடைவெளி இருக்க வேண்டும்.
- இவ்விடைவெளி இருப்பதன் காரணமாக, உழும்போது கல் போன்ற தடைகள் காணப்பட்டால் கலப்பை விலகிச் செல்லும்