

조사료 생산작업기 소개와 이용

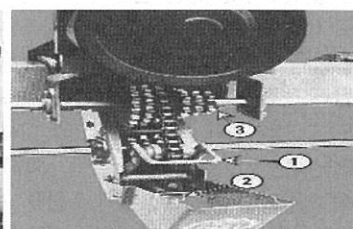
사료작물용 농기계 (옥수수 파종기, 진압기, 수확기)

정의수
국립축산과학원 전임 연구직

1. 옥수수 파종기 (Corn Seeder)



6조식 파종기를 이용한 파종장면



옥수수 파종용 조절 기어

가. 종류

- 파종기는 파종방식에 따라 산파기, 조파기, 점파기로 구분되며 파종 깊이는 작물에 따라 적당한 파종구가 되어야 하고, 파종량 조절이 정밀하고 복토와 진압이 동시에 이루어져야 한다.

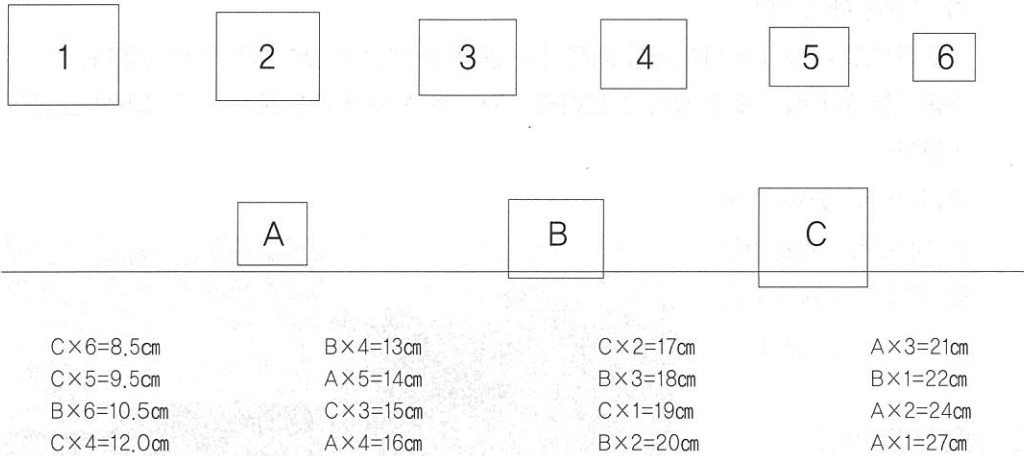
나. 구조

옥수수 파종기의 구조는 호퍼, 종자 배출장치, 종자관, 구절기, 복토기, 진압기와 비료 및 종자통이 부착되어 있으며 종자배출장치에서 배출된 종자는 토종관을 타고 내려와 구절기가 파놓은 고랑에 떨어지고 뒤따라 복토 후 가볍게 진압된다.

다. 작동원리 및 특징

진공식 옥수수 파종기의 원리는 송풍기가 분배 파이프를 따라 여과된 노즐을 제트노즐을 통해 종자집으로 송풍하고 종자는 갈때기 모양의 구멍이 있는 휠을 통해 이동된다.

채워진 셀구멍이 종자 공급기를 떠나게 되면 나머지 종자는 압축공기에 의해 밀려나고 셀 구멍에 있는 종자는 제트노즐에서 나오는 공기에 의하여 한 개의 종자가 남게 되고 이 제트가 셀구멍에 있는 종자를 배출 파종하게 된다.



라. 옥수수 파종기의 주간(고랑간격) 조절 모식도

※ 진공식 옥수수 파종기의 경우 기어박스를 열면 기어가 위, 아래로 연결되어 있는데 □의 크기가 클수록 기어 체인이 큰 것을 표기한 것이며 영어알파벳과 아라비아 숫자별로 체인을 연결하면 옥수수 주간조절이 가능하다.

마. 옥수수 파종방법

- 옥수수 조기 파종시에는 파종량을 줄이고 파종폭을 넓게 하며, 만기 파종시에는 파종량을 늘리고 파종폭을 줄여 옥수수 생산량을 높인다.
- 옥수수 파종시에는 원활한 수확작업을 위해 트랙터 및 트레일러 크기에 따라 포장 가장자리 파종은 6~12줄 정도로 해야 트레일러 회전도 가능하며 수확이 원활한데, 이때 파종형태는 동심원 모양이다.

바. 작업능력

- 6조식 옥수수 파종기 기준 1.5ha/시간 - 작업효율 90% 적용 1.3ha
- 12ha/일 - 작업효율 90% 적용 10.8ha

사. 작업방법 및 유의 사항

- 파종기의 각부 볼트, 너트의 조임 상태를 확인한다.

- 에너지가 많이 소요되는 기기로 작업 중간마다 세절용 칼날이나 오일 상태 등을 점검하여 고장을 예방한다.
- 공회전으로 파종기의 타이어를 회전시켜 종자 및 비료가 떨어지는지 확인한다.
- 파종기를 3점 링크에 장착하고 트랙터 PTO 축과 동력 전달장치에 유니버설 조인트를 연결한다.
- 파종작업이 끝난 후에는 비료통과 파종기통을 세척한 후 폐유 등을 도포한 후 보관한다.



목초지 진압전경



사료작물포 진압전경

2. 진압기(Roller)

가. 진압목적

진압기는 경운정지 한 후 너무 부드러워진 토양을 진압하거나 쇄토작업 후 남은 흙덩이를 압쇄하면서 밭 정리작업에 사용된다.

- 동계작물(호밀, 보리, 목초, 이탈리아 등)의 동해 방지 및 토양수분 보유에 효과가 있으며, 대단위 옥수수에서 파종 후 잡초 방제용 제초제 살포를 위하여 주로 이용된다.

(1) 표토진압기

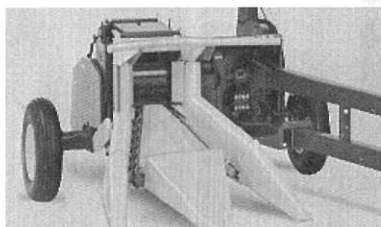
- 롤러 형상을 한 것을 굴러 진압하는 기계로 작용은 롤러의 직경, 질량, 표면상태에 따라 다르다. 일반적으로 질량이 같을 때에는 직경이 작을수록 쇄토효과가 크다.
- 견인력이 증가하므로 생육 중의 작물을 진압하는 경우에는 작물의 손상이 커지는 경향이 있다.
- 대표적인 기종으로서는 활면 롤러(smooth roller), 고나형 롤러, 컬티 패커(culti packer), 성형 롤러(star roller), 케임브리지 롤러(cambridge roller) 등이 있다.

1) 활면 롤러

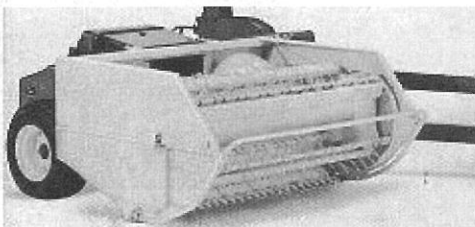
- 표면이 매끄러운 롤러로 콘크리트, 주철 또는 철관원통으로 내부를 모래나 콘크리트로 채운 것이 있으나 물을 채워줌으로써 하중을 조절할 수 있도록 되어 있는 것도 있다.
- 트랙터에 장착되는 것은 직경 30~80cm, 길이 2~3cm, 질량 300~500kg인 것이 많다. 또한, 로터리 해로의 후부에 장착하는 진압 롤러로는 주로 활면 롤러가 이용된다.
- 활면 롤러는 작용면이 매끄럽기 때문에 파쇄작용보다 균평작용이 우수하다.

2) 관용 롤러

- 파이프 또는 형강을 원통형으로 평행하게 늘어놓은 것을 1축에 여러개 연결한 것으로 작업 후 지표면에 규칙적인 요철을 만들기 때문에 바람의 영향을 적게 받아 토양의 수분유지 효과가 크다.



로우크롭 유니트형 2조식 옥수수파종기



로타리 드럼식 수확기

3. 옥수수 수확기 (Corn Harvester)

- 사료용으로 옥수수대를 예취 및 절단하여 거둬들이는 기기로 용도는 사일리지 제조시 사용되며 수확기 앞부분에 별도로 픽업 헤드(Pick up head)를 장착하거나 다용도 수확기의 경우에는 목초, 호밀, 귀리 등의 작물도 수확이 가능하다.



2조식 수확기를 이용한 옥수수 수확전경

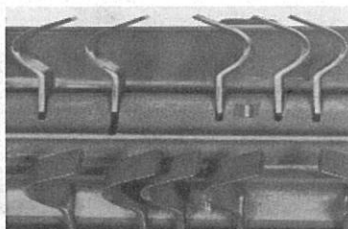
가. 옥수수 수확기의 종류는 유니트형과 전용기가 있으며 동력원으로는 자주식과 부착식이 있다.

나. 구조

- 수확시 끌어들이는 장치로는 러그체인식(lug chain), 러그벨트식(lug belt), 스크류 오거식(screw auger), 드럼식(drum) 등이 있으며 예취부의 예취날은 왕복날식, 회전날식, 드럼식에 예취날을 부착한 로타리 드럼식이 있다. 세절용 절단날은 실린더식(cylinder), 후라이 휠식(fly wheel)이 있으며 수확물을 불러 분출하는 역할을 겸하고 있다.



실린더형 세절용 칼



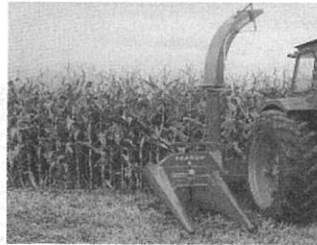
플레일형(도리깨) 수확기



로타리 드럼식 수확기

다. 1조식 옥수수 수확기 제원

절단드럼	칼날수	적용마력	세절길이	작업능력
550mm	2~10개	50~80HP	5~50mm	50톤(1일)



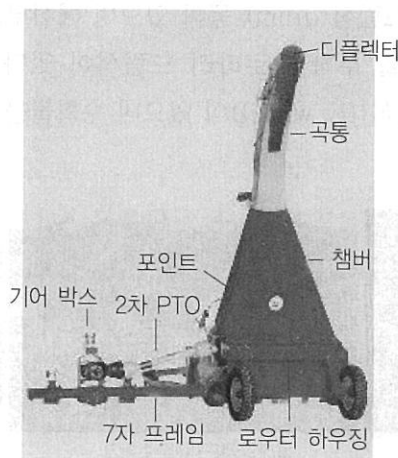
라. 2조식 옥수수 수확기 제원

절단드럼	칼날수	적용마력	세절길이	작업능력
610mm	18~34개	80~100HP	3.5~50mm	2~2.5ha



마. 포레이지 초파(Forage chopper) 제원

작업폭	소요마력	칼날수	적용마력	절단길이
110~150mm	40~16HP	18~24개	40~24HP	5~20cm

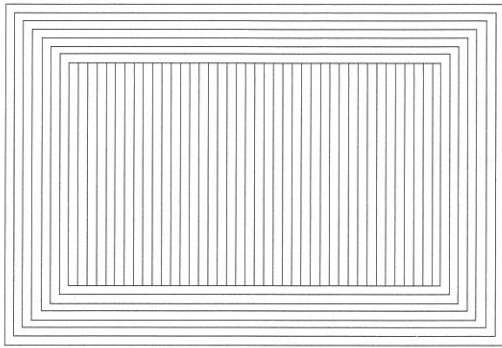


바. 작업능력

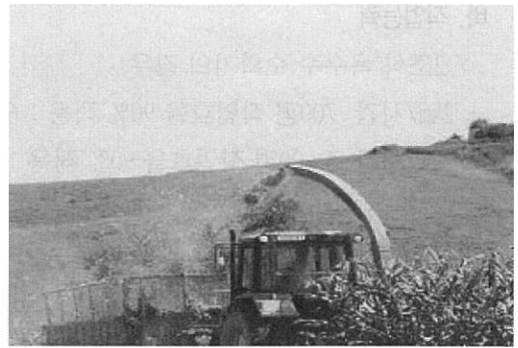
- 2조식 옥수수 수확기의 경우
- 2km/시간 700평 작업효율 90% 적용 : 630평
- 2km/시간 5,600평 작업효율 90% 적용 : 5,600평

사. 수확방법

- 옥수수, 목초 수확 작업시에는 트랙터, 전면에 있는 계기판의 회전수를 1,800~2,000rpm으로 상승시켜 고정 시킨 후 작업하여야 수확기의 적정 회전수 540~1,000rpm으로 수확이 가능하다.
- 옥수수 수확 작업시 콘트롤 박스를 작동하여 트랙터 전진 방향과 옥수수 수확기 후방과 측방을 자주 확인하면서 돌출상황 및 예취방향을 주시하여 안전사고 및 능률적인 수확이 되도록 하며, 유압작동 레바를 작동하여 적재차량의 수확물 높낮이를 조절하여 준다.
- 옥수수포에 종자를 원형으로 과중하여 수확 작업시 인력에 의한 예취작업을 최대한 줄여 수확시에는 옥수수 주간에 수확시를 맞춘 후 기종에 따라 회전수 54~1,000rpm 기어 저속(L) 2, 3단으로 작동 수확한다. (작황 및 작업에 성능에 따라 조절)
- 옥수수 예취높이는 낮을수록 좋으나 지면이 고르지 못하고 잡석 등이 산재해 있을 경우 예취 높이를 조절하여 작업한다.
- 옥수수 수확시 절단 길이는 1~1.5cm 정도가 사일리지 발효에 좋으므로 옥수수 수확기 내 칼날은 수시로 연마하여 일정한 길이를 유지하도록 한다. (이론적으로는 0.6~1.3cm)
- 절단 길이는 기종에 따라 다르지만 0.5~5cm까지 조절이 가능하며, 조절방법은 칼날의 개수를 조절하는 방법과 공급 롤러의 기어 잇수를 조절하는 방법이 있다.
- 옥수수를 조기에 수확하면 수분과다로 분출구가 자주 막히고, 지연 수확하면 건조로 인하여 분출구에서 옥수수 잎 등이 날려 손실량이 많아진다.
- 옥수수 수확시에는 과중한 방식의 역순으로 수확한다.



효율적인 옥수수 수확방법



옥수수 수확 전경

- 옥수수 수확물 적재시에는 트레일러 후면부터 적재하여 전면으로 이동 적재한다.
- 옥수수 수확시 트랙터가 회전할 때에는 수확기의 분출구 방향을 조절하기 어려우므로 손실이 없도록 주의한다.

마. 장착 및 분리방법

(1) 트랙터에 연결 후레임 장착

- 수확기 본체를 트랙터 3점 링크에 연결 부착한다.
- 콘트롤 전원 커넥트를 밧데리 +, -선에 연결한다.
- 연결 후레임의 연결 파이프의 전방이 수평보다 약 아래로 조절하고 높이는 핀으로 조절한다.

(2) 수확기 본체 장착

- 유압으로 수확기 본체의 연결 파이프에 맞추어 트랙터를 전진하면 자동으로 잠금 장치가 작동하여 부착된다.
- 트랙터와 콘트롤 박스의 전원 커넥트를 연결한다.
- 유니버설 조인트를 수확기 본체와 기어박스에 연결한다.

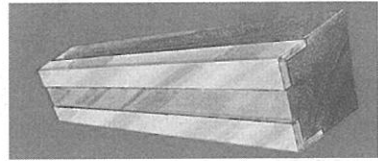
(3) 수확기의 분리

- 기어박스에서 유니버설 조인트를 분리하고 전원 커넥터를 분리한다.
- 트랙터 유압레버를 중립위치에 놓고 Union jack 후부의 레버를 밀면 가이드 핀이 분리되어 연결 부위가 분리된다.

자. 점검 및 조절

(1) 각 부위의 점검

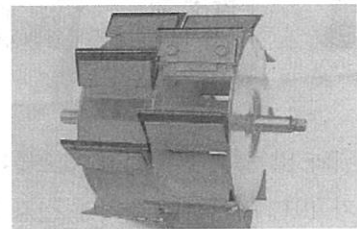
- 각부의 볼트 너트가 풀린 것이 있는지 점검한다.
- 타이어의 공기량을 점검한다.
- 그리이스 주입구에 그리이스를 주입한다.
- 세절 칼날의 손상과 마모상태를 확인하고 칼날이 손상 및 마모되었을 경우 그라인더로 연마 후 사용한다.



칼 연마용 숫돌

(2) 세절날의 간격조절

- 반침날과 절단날의 간격은 0.5mm로 조정하고 세절용 예취부 절단날은 항상 연마하여 동력 소모를 줄이고 절단 길이를 일정하게 하여준다.



절단용 칼

(3) 예취날의 간격조절

- 로타리날과 반침날의 간격은 1.0~4.2mm로 조정한다.
- 왕복날 반침날의 간격은 0.1~0.4mm로 조정한다.

(4) 작업 중 유의 사항

- 수확기의 견인 주행 시에는 천천히 주행한다.
- 수확기가 고장, 청소 및 점검시에는 트랙터의 엔진을 정지하고 주차 브레이크를 당겨 놓는다.
- 수확기는 끌어들임 기계이므로 옷이 끌려 들어가지 않게 간편한 작업복을 입고 투입하며, 면장갑을 끼고 계속 작업하다 보면 끌려들어갈 수 있으므로 수시로 조여준다.
- 작업 중 이상한 소음이 나거나 연기가 날 때는 작업을 중단하고 응급조치 후 사용하되 무리한 운행은 절대로 하지 않는다.
- 수확물이 적재차량에 정확히 분출되는지 자주 확인하여 손실량을 최대한 줄이고 분출 방향은 콘트롤 박스를 조작하여 조절하여 준다.
- 옥수수의 작황이 좋거나 광엽잡초 등이 무성하여 끌어들이는 양이 많을 때에는 부하가 발생하므로 끌어들인 양을 토출 후 다시 정상 가동시킨다.
- 고장시에는 부득이한 경우 안전장치를 한 다음 견인하고 사후 서비스를 받는다.
- 옥수수 수확작업은 중노동으로 휴식시간에 잠을 자거나 술을 과도하게 마시면 위험을 초래할 수 있어 작업에 참가한 동료를 확인하고 경각심을 일깨워준다. ☺



인력에 의한 옥수수 투입 장면