

트랙터 부착용 밀 파종기 개발을 위한 기초조사

백이*, 박효제*, 김동억* 홍순중*, 강동현*
*한국농수산대학교 교양학부
e-mail:paekyee@naver.com

Basic Study on the Development of Tractor-Attached Wheat Seeding Machine

Yee Paek*, Hyo-Je Park*, Dong-Eok Kim*, Soon-Jung Hong*, Dong-Hyeon Kang*
Department of Liberal Arts, Korea National University of Agriculture and Fisheries, Jeonju,
Republic of Korea

요약

우리나라의 농업농촌의 현황을 보면 경지면적 감소, 식량위기, 고령화, 노동력 부족, 농산물 가격의 급등락 및 대량소비의 문제점이 나타나고 있다. 농업여건을 보면 농업인구는 2314천명으로 전체 인구의 4.3%를 차지하고 있으며, 농경지면적은 142천ha로 논이 81천ha, 밭이 61천ha로 전국의 9.1%에 해당하고 있다(2020, 통계청). 현재 국산 밀 생산량은 3만 톤으로 자급률은 1.2%에 불과하여 식량안보와 국제 시장 변동에 취약하다. 이를 보완하기 위해서는 국산 밀 자급률 향상과 수입 밀 대비 가격과 품질 경쟁력 향상을 위해 국산밀 단위 면적당 생산량 증가시켜야 한다. 일반적으로 맥류의 파종 시기는 남부지역은 10월 중·하순, 제주도는 11월 상·중순으로 추위에 가장 약한 시기가 주간엽수 3~4개인 이유기이므로 늦게 파종하면 얼어 죽기 쉽고 분얼 전개가 늦어져 유효경수가 적어 수량이 낮아진다. 밀은 월동 전에 본 잎 5~6매가 확보 되어야 안전월동이 가능하므로 지역별로 적기에 파종하는 것이 중요파종 적기를 놓쳤을 경우 늦게 파종하는 것보다는 이듬해 봄에 파종하는 것이 생산량 확보와 소득향상에 유리하다(농업지식, 2012), 본 연구에서는 밀작업을 위한 파종 및 시비용 농용트랙터 부착용 작업기를 개발하였다. 경유를 연료로 사용하는 디젤 47마력으로서 동력전달은 기관, 클러치, 변속기어, 차동장치, 최종구동장치 및 바퀴로 전달되며 유압펌프, 유압실린더, PTO를 통하여 작업기를 작동하도록 하였다. 파종 및 시비량 선정(10a)을 위하여 선정요인은 밀무게, 목표파종량, 조간거리, 조수, 고랑폭 등을 고려하였으며 파종량이 8~20 kg일 경우 파종량은 1,481~3,704g을 파종할 수 있으며 시비량은 기비 20kg, 추비는 15kg으로 산정하였다. 금후 시작기를 보완 실용화 및 보급화를 위하여 연구를 계속할 것이 필요하다.

사사

본 연구는 농촌진흥청 노지디지털농업기술단기고도화 사업 (세부과제번호: PJ0170482022)의 지원으로 수행되었음.

1. 서론

일반적으로 맥류의 파종시기는 남부지역은 10월 중·하순, 제주도는 11월 상·중순으로 추위에 가장 약한 시기가 주간엽수 3~4개인 이유기이므로 늦게 파종하면 얼어 죽기 쉽고 분얼 전개가 늦어져 유효경수가 적어 수량이 낮아진다. 밀은 월동 전에 본 잎 5~6매가 확보 되어야 안전월동이 가능하므로 지역별로 적기에 파종하는 것이 중요파종 적기를 놓쳤을 경우 늦게 파종하는 것보다는 이듬해 봄에 파종하는 것이 생산량 확보와 소득향상에 유리하다(농업지식, 2012), 파종량은 지역이나 토양 조건에 따라 다르지만 밀은 10a당 휴림광산과는 16~20kg이고 세조과 재배는 10~13kg를 파종하며 품종의 초형에 따라 이랑 너비를 조절하여 파종을 하며 파종시기가 늦어졌을 경우에는 종자량을 기준량의 20~30% 증량 파종하

고 밀거름으로 인산, 가리를 증시한다. 종자를 적게 뿌리면 이삭은 크게 되지만 이삭수가 부족하고 많이 뿌리면 이삭수는 증가하지만 이삭이 적게 되는 동시에 도복이나 병이 발생되기 쉬운 결점이 있다. 특히, 밀은 습해에 약하기 때문에 배수로 정비 중요하다. 배수가 잘되지 않으면 겨울철에 비, 눈이 잦으면 동해를 입어 고사하거나 초봄에 서리 피해를 받을 수 있다. 흙덮기(복토) 작업은 파종 직후 흙을 덮어주거나 퇴비, 볏짚 등 유기물을 덮어주는 것이 습해와 동해예방, 생육후기 쓰러짐 방지에 효과가 좋다. 밀의 파종방식은 지역에 따라 큰 차이가 있으나 기본적으로 점파, 조파, 산파의 3가지로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 밀작업을 위한 파종 및 시비용 농용트랙터 부착용 작업기를 개발하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

밀 파종 및 시비작업의 생력기계화를 위하여 밀 파종

및 시비용 농용트랙터 부착용 작업기를 개발하였다. 그림 1은 밀을 파종할 수 있는 농용트랙터 부착용 시비 및 파종장치의 구성도를 나타내고 있다. 농용트랙터 후방부착형으로 토양 경운 및 로터리작업은 PTO를 이용하여 동력을 취출하였으며 3점링크 장치를 이용하여 작업기의 부착과 승하강을 이용하였다. 승강은 유압을 이용하였으며 하강은 자중을 이용할 수 있도록 설치하였으며 로터리의 구굴은 깊이 30cm내외이고 구굴폭은 180cm내외로 할 수 있도록 구성하였다. 그림 2와 그림 3은 시비 및 파종장치의 정면도 및 측면도를 나타내었다. 밀을 파종할 수 있는 파종 및 시비 장치의 제원과 특성은 표 1과 같이 나타내고 있다.

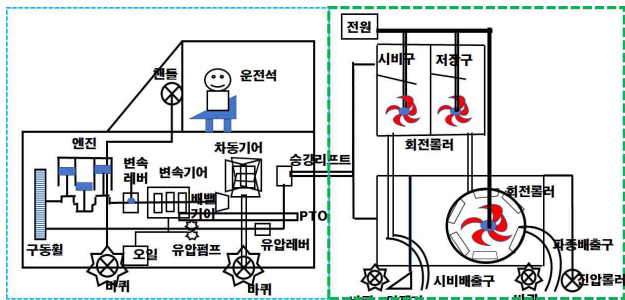


그림 1. 트랙터 부착용 시비 및 파종장치 구성도

Table 1 Type and specifications

기관	기체크기 (mm)	전장(mm)	1615
		전폭(mm)	2040
		전고(mm)	1140
	적용마력(HP)	40~50	
	중량(kg)	310	
파종장치	PTO(rpm)	1500	
	크기(cm)	1615	
	파종폭(cm)	2040	
시비장치	파종량(kg/h)	1140	
	크기(cm)	40~50	
	시비폭(cm)	310	
	시비량(kg/h)	1500	

3. 결과 및 고찰

3.1 밀 종자 파종량과 포장 시비량 산정

밀 종자 파종량과 포장 시비량 산정은 다음 식(1)을 이용하여 단위 면적당(kg/10a) 종자배출량 및 시비량을 산정하였다.

$$Q = \frac{Q_0}{A_0} \times A \quad \text{-----(1)}$$

여기서, Q : 종자배출량, 포장시비량(kg/10a)

Q_0 : 작업행정 평균 종자배출량, 시비량(kg)

A_0 : 파종, 시비 면적(m²)

파종 및 시비량 선정(10a)을 위하여 선정요인은 밀무게, 목표파종량, 조간거리, 조수, 고랑폭 등을 고려하였으며 천립중(40 g), 조간거리(15 cm), 조수(6조), 고랑폭(25 cm), 이랑수 9개로 하였다.

Table 2. 밀 파종량 선정(10a)

목표 파종량	파종량 (g/m)	종자개수 (개/m)	1립당 간격(cm/개)
8	1,481	38	2.6
10	1,852	47	2.1
12	2,222	56	1.8
20	3,704	93	1.1

시비량 선정(10a)을 위하여 선정요인은 조간거리(15 cm), 조수(6조), 고랑폭(25 cm), 이랑수 9개로 하였다.

Table 3. 시비량 선정(10a)

	목표시비량(g)	기본 시비량(g/m)
기비	20	3.7
추비	15	2.8

3.2 밀 파종 및 시비장치 설계 및 제작

밀 파종 및 시비작업을 위한 밀 파종 및 시비용 농용트랙터 부착용 작업기를 개발하였다. 그림 2와 그림 3은 시비기의 정면 및 측면을 나타내고 있다. 파종을 위한 씨앗 저장조와 시비를 할 수 있는 시비저장조를 분리하여 설계하고 시비와 파종은 제어장치를 통하여 일정량을 투하할 수 있도록 하였으며 시비파종 앞쪽에 로터리로 경운을 한 후 씨앗파종 및 시비를 하고 복토 및 진압을 할 수 있는 진압기로 설계 및 제작하였다.



그림 2. 시비 및 파종기(정면)



그림 3. 시비 및 파종기(측면)

열원은 경유를 연료로 사용하는 디젤 47마력으로 동력전달은 기관, 클러치, 변속기어, 차동장치, 최종구동장치 및 바퀴로 전달되며 유압펌프, 유압실린더, PTO를 통하여 작업기를 작동하도록 하였다.

이 8~20 kg일 경우 파종량은 1,481~3,704g을 파종할 수 있으며 시비량은 기비 20kg, 추비는 15kg으로 산정하였다. 금후 시작기를 보완 실용화 및 보급화를 위하여 연구를 계속할 것이 필요하다.

참고문헌

[1] 이광석, 답리작 및 파종방법에 따른 시비적량 시험 / 맥류 재배법 개선에 관한 연구, 농촌진흥청 1982.
 [2] 김정민 외 5명, 밀 토성별 파종방법에 따른 생육 및 수량, 한국작물학회. 2017.
 [4] 김학신 외8, 동시작업기를 이용한 밀 재배시 노력절감 및 농업적 형질의 차이, 농업생명과학연구, 2014.
 [6] 국립식량과학원, 주요 발작물 재배기술 및 시험연구 조사 기준 필드북, 농촌진흥청, 2020.
 [8] 박홍재, 보리와 밀 종자소독과 알맞은 파종시기, 농업기술, 2012.
 [10] 정재동 외1, 밀, 보리, 파종시기 이동시험 / 밀 보리 다수확 재배 기술체계 확립 시험, 농촌진흥청, 1974.
 [13] 김대욱, 기후온난화에 따른 중북부 지역 밀 파종기 재설정, 농업기술, 2015

사사
 본 연구는 농촌진흥청 노지디지털농업기술단기고도화 사업 (세부과제번호: PJ0170482022)의 지원으로 수행되었음.

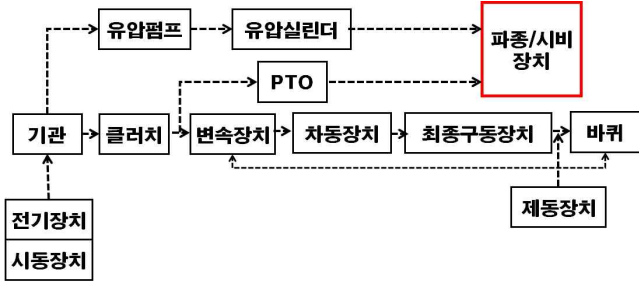


그림 4. 동력전달장치 회로도

그림 5은 파종 및 시비 장치 전달회로도를 나타내고 있다. 파종 및 시비는 독립전원을 사용하도록 회로도를 구성하였으며 직류전원 12V를 사용하여 시비 및 파종기를 제어하도록 설계하였다. 파종과 시비모터를 통하여 제어하도록하였으며 구동축을 통하여 파종 및 시비를 한 후 복토후 진압기로 다짐을 하도록 회로를 설계하였다.

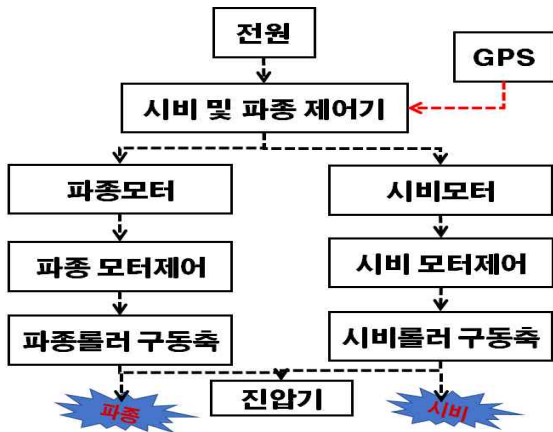


그림 5. 파종 및 시비 장치 전달회로도

4. 결론

본 연구에서는 밀작업을 위한 파종 및 시비용 농용트랙터 부착용 작업기를 개발하였다. 경유를 연료로 사용하는 디젤 47마력으로 동력전달은 기관, 클러치, 변속기어, 차동장치, 최종구동장치 및 바퀴로 전달되며 유압펌프, 유압실린더, PTO를 통하여 작업기를 작동하도록 하였다.

파종 및 시비량 선정(10a)을 위하여 선정요인은 밀무게, 목표파종량, 조건거리, 조수, 고랑폭 등을 고려하였으며 파종량