

[2022~2026]

제9차 농업기계화 기본계획(안)



농림축산식품부
농기자재정책팀

순서

I. 추진 근거 및 경과	1
II. 농업기계화 동향 및 산업 현황	2
1. 농업기계화 동향	2
2. 농업기계 산업 현황	4
III. 제9차 기본계획 비전 및 추진과제	6
IV. 제9차 기본계획 세부 추진계획	7
1. 발농업 기계화 촉진	7
2. 농기계 이용 활성화	10
3. 농업기계 연구개발	13
4. 제도개선 및 안전관리	19
5. 인력양성 및 수출 활성화	23

I. 추진 근거 및 경과

◆ 농업기계화사업의 체계적이고 효율적인 운영기반 마련을 위해 '78년 『농업기계화촉진법』을 제정하고 농업기계의 개발과 보급정책 추진

□ (근거) 농업기계화촉진법 제5조는 농업기계화사업의 일관성 있는 추진을 위해 5년마다 기본계획을 수립하도록 규정

<농업기계화촉진법 제5조>

- ① 농림축산식품부장관은 농업기계화사업을 효율적으로 추진하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 5년마다 농업기계화 기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 세워야 한다.

□ (경과) 제1차('79) 기본계획 수립 후, 현재 제8차('17~'21) 기본계획 운영

- 제1차·제2차 기본계획('79~'91) : 농촌노동력 부족해소를 위해 중소형 농기계 중심 수도작 기계화 추진, 농업기계 연구·검사 추진
- 제3차·제4차 기본계획('92~'01) : 농업기계화 시설장비 현대화 추진, 벼농사 중심의 농업기계화를 밭농사·축산분야로 확대
- 제5차·제6차 기본계획('02~'11) : 농기계 구입자금 융자지원 및 이용 제고를 위한 농기계임대사업 추진, 수요자 맞춤형 농기계 개발·보급
- 제7차·제8차 기본계획('12~'21) : 여성농업인을 위한 농업기계 연구·개발 및 실용화, 고품질·첨단 농업기계화 구현 및 임대사업 확대

<농업기계화 기본계획 추진 경과>

차수	기간	추진내용
1차	'79~'86	중소형 농기계 중심 수도작 기계화 본격 추진 (벼농사 90% 기계화)
2차	'87~'91	
3차	'92~'96	벼농사 대형 기계화 추진 (벼농사 100% 기계화)
4차	'97~'01	
5차	'02~'06	농기계 구입자금 융자지원('00~) 및 이용 제고를 위한 임대사업추진('03~)
6차	'07~'11	
7차	'12~'16	미래 첨단농업을 위한 ICT 융·복합 농업기계화 추진
8차	'17~'21	

Ⅱ. 농업기계화 동향 및 산업 현황

1

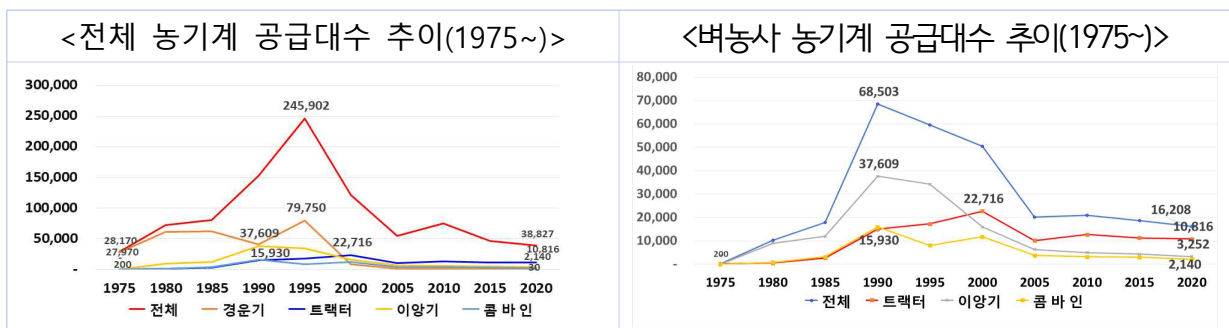
농업기계화 동향

- (농업 노동력) 농업인구 감소, 고령화로 인한 농업 노동력 부족 심화 등으로 농업기계화 필요성은 가속화 전망

* 농업인구는 '00년 403만명에서 '30년 187만명까지 감소가 예상되며, 동 기간 고령화는 21.7%에서 59.7%로 증가 될 것으로 예상

- (농기계 공급) 농기계 공급은 '95년 245천대를 정점으로 지속 감소 하여, '17년 37천대 공급 후 일정 수준 유지('20년 38천대)

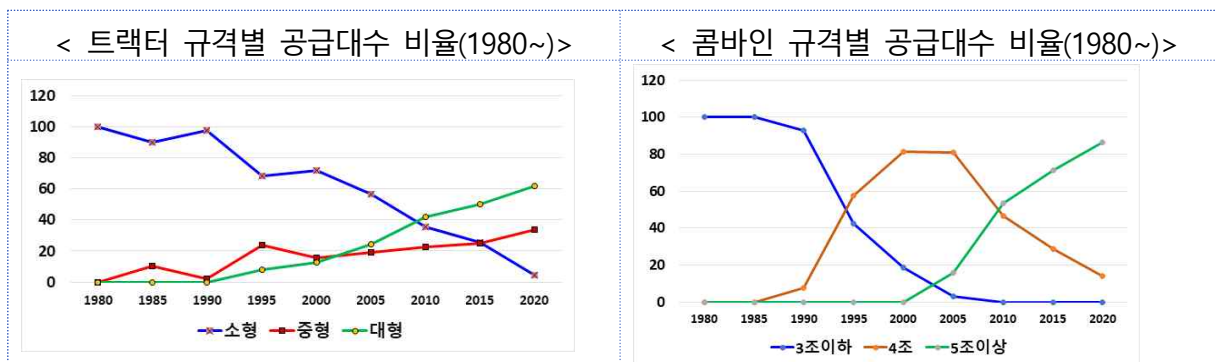
* 연도별 농기계 공급대수: ('75) 28천대 → ('85) 80 → ('95) 245 → ('05) 54 → ('15) 45 → ('20) 38



- 공급 규격은 '00년 이후 농업인이 주로 사용하고 있는 트랙터·콤바인 등의 규격이 커지면서 대형기종 비율이 높아지고 있는 상황

* 트랙터 공급비율 소형/대형: ('90년) 97.7%/0% → ('00년) 71.9/12.8 → ('20년) 4.2/61.9

** 콤바인 공급비율 소형/대형: ('90년) 92.6%/0% → ('00년) 18.4/0 → ('20년) 0/86.2



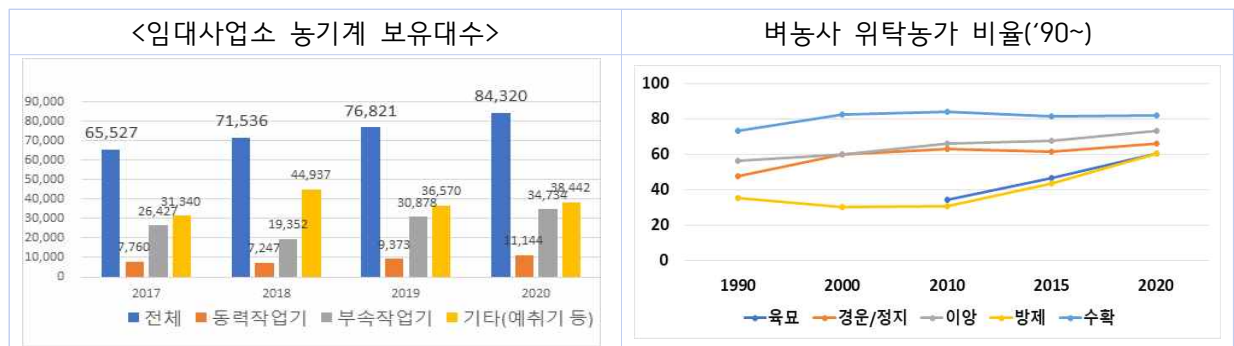
□ (농기계 개발) '00년대까지 벼농사용 농기계 성능개선에 집중, '00년대 이후 밭농업 기계 개발 및 ICT 기술을 접목한 농기계 개발에 중점

○ 농업분야 탄소중립 실현을 위해 정밀농업을 '30년 10%, '50년 60%까지 확대할 계획으로 농업기계 스마트화 요구 증대

□ (공동이용) 농업인구 감소, 고령화, 여성화에 대응하고 농기계 구입 부담 완화를 위해 임대사업을 통해 농기계 공동이용 추진('03~)

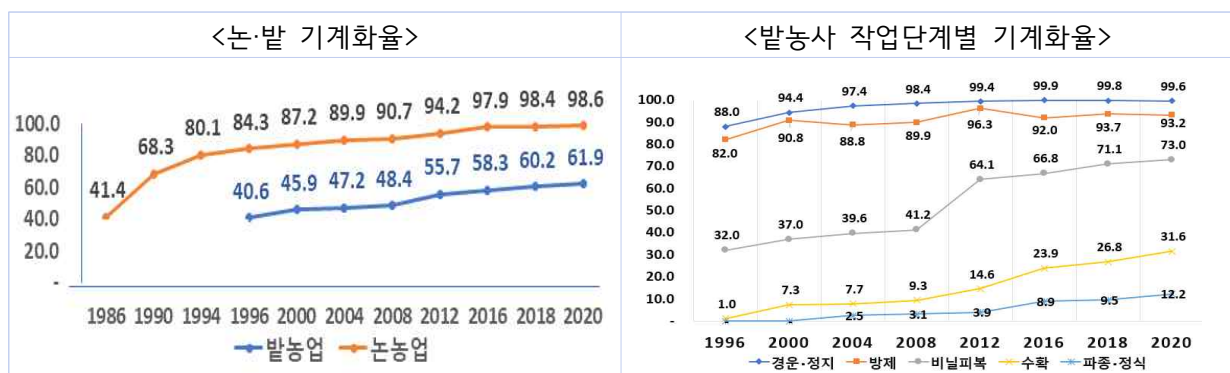
○ 농기계임대사업을 통한 공동이용은 노동력 절감 뿐만 아니라, 농업 소득 증대에 크게 기여(52만원/1ha의 비용절감 효과)

○ 또한, 농협을 통한 농작업 대행을 지속 지원하여 왔으며, 농업인 위탁 수요는 지속 증가('10년 55% → '20 68%)



□ (기계화율) 농기계 공급·개발·공동이용에 힘입어 논농업은 완성단계 (98%)인 반면 밭농업은 기계화 61.9% 수준으로, 특히 파종·정식·수확 단계 기계화율 제고가 시급한 상황

* 경운·정지는 99.6% 수준이나 파종·정식, 수확 기계화율은 각각 12.2%, 31.6%로 낮은 수준



- (산업 규모) 지난 10년간 농업기계 산업은 꾸준히 성장하여, '21년 내수 2.3조원, 수출 14.7억\$, 수입 6.2억\$ 규모이며 지속 성장 전망
- (수출) 주요 수출국은 미국이며 '21년 수출액(14.7억\$)의 73%를 차지하고, 주요 품목은 트랙터, 부품, 부속작업기 등
- * 주요 수출국 : 미국 73.2% > 호주 3.6 > 캐나다 3.2 > 우즈벡 3.1 > 기타 16.9
- ** 품 목 : 트랙터 71.0% > 부품 9.0 > 트랙터부속작업기 8.5 > 시설기자재 3.9
- (수입) '21년 수입액(6.2억\$) 중 일본·중국이 62%를 차지하고, 품목은 트랙터·콤바인·부품 등을 주로 수입
- * 주요 수입국 : 일본 45.2% > 중국 17.0 > 독일 10.2 > 이탈리아 5.4 > 미국 4.1
- ** 품 목 : 트랙터 25.7% > 수확기 19.5 > 부품 14.7 > 이앙기 9.6 > 예취기 6.4 > 방제기 5.2

<농업기계 산업규모 현황>

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
내수 (억 KRW)	18,530	19,600	20,570	21,010	21,032	23,957	22,989	21,520	22,527	23,500	22,560	23,000
수출 (억 USD)	4.3	6.1	7.5	8.4	8.6	8.9	8.3	9.0	10.4	11.3	10.3	14.7
수입 (억 USD)	4.2	4.3	4.7	5.2	5.4	4.8	5.5	5.2	5.6	5.8	5.6	6.2

- (기업규모) '19년 매출 기준 1천억원 이상 업체는 10개이고, 전체의 82%가 50억원 이하 매출로 중소기업 구조

업체	50억 미만	50~100억	100~ 500억	500 ~ 1,000억	1,000 억원 이상
549개	450	40	46	3	10
100%	82	7.3	8.4	0.5	1.8

- 549개* 업체 중 50인 미만 업체가 503(91.6%)개 이고, 50인 이상~100인 미만은 20개, 100인 이상은 16개이며, 전체 업계 종사자는 19천명 수준
- * 한국농기계공업협동조합 가입 회원 기준('19)

[참고] 해외 농업기계 현황

□ (시장규모) 농업기계 세계 시장 규모는 '12년 1,402억\$에서 '17년 1,258억\$로 감소하였으나, 이후 연평균 5.6% 성장하여 '19년 1,404억\$ 회복

○ (국가별) 시장 점유율은 미국이 23.4%(327억\$)로 1위, 일본이 13.3%(186)로 2위, 우리나라는 약 20억\$로 1.4%를 차지

(단위: 억\$)

	계	미국	일본	유럽	인도	한국	기 타
매출 (점유율)	1,404 (100)	327 (23.4)	186 (13.3)	154 (10.9)	87 (6.2)	20 (1.4)	630 (44.8)

* The Freedonia Group. 2019 Global Agricultural Equipment Market Research

○ (기종별) 농업기계 시장은 트랙터, 수확기 등 8개* 기종이 전체 시장의 86.1%를 점유

* ('17년, 억\$) 트랙터 453, 수확기 214, 이식시비기 93, 경운정지기 64, 부착작업기 259

□ (시장 전망) '17년 1,258억\$에서 식량확보를 위한 농업활동 증가, 가공식품 및 음료시장 확대 등으로 '27년 2,060억\$로 약 60% 증가 예상

○ (지역) 세계 시장 규모는 전통적으로 미국-유럽-중국 순이었으나, 중국-유럽-미국 순으로 변화

- 농기계 시장 연평균성장률('17/'22)은 5.2%로 예상되며, 중국뿐 아니라 인도, 동남아 등 아시아의 시장 규모가 크게 확대될 것으로 전망

(단위: 억\$)

지역	미국	유럽	중국	인도	기타(동남아)	중남미
2012년	285(1)	260(2)	228(3)	92	182	141
2017년	210(3)	248(2)	278(1)	96	172	92
2022년	264(3)	300(2)	368(1)	135	217	130

* ()은 1, 2, 3 순위

** 연평균성장률 5.2% 적용시 '27년까지 아시아 942억\$, 유럽 461억\$, 북미 355억\$ 규모 예상

Ⅲ. 제9차 농업기계화 비전 및 추진과제

비전

지속가능한 농업 생산을 위한 스마트 농업기계화

추진 목표

- ◇ 밭농업 기계화율 제고
- ◇ 자율주행 2단계 → 4단계 개발, 전기·수소 농기계 개발·보급
- ◇ 농기계 신고제 도입 및 사고예방
- ◇ 정비인력 양성 및 수출 활성화

추진 과제

밭농업 기계화 촉진

- ▶ 품목·지역별 밭농업 우수사례 육성
- ▶ 파종·정식·수확 중심 농기계 집중 지원
- ▶ 기계화 품종·재배표준 개발 보급

농업기계 이용 활성화

- ▶ 임대사업소 증설·이전 지원, 노후 임대농기계 교체
- ▶ 취약계층 임대료 감면, 도서지역 이용편의 개선 등
- ▶ 임대 농기계 전산시스템 구축(온라인임대, 앱개발)

농업기계 연구개발

- ▶ 자율주행 등 농업용 로봇 개발
- ▶ 탄소저감 전기·수소 농기계 개발
- ▶ 스마트 농업기계 검정기준 개발

제도개선 안전관리

- ▶ 농기계 신고제 도입(제조업자·수입업자)
- ▶ 교환·환불 등 사용자 보호
- ▶ 농기계사고 원인분석·사고예방 추진

인력양성 수출활성화

- ▶ ICT·IoT·AI 관련 농기계 전문인력 양성
- ▶ 민간 협업 현장 정비·수리 인력 교육
- ▶ 비대면 수출 상담, 해외 인·허가 비용 등 지원

Ⅳ. 제9차 농업기계화 기본계획 세부 추진계획

1 밭농업 기계화 촉진

현황 및 여건

- (현황) 우리나라 밭면적은 740천ha으로 전체 경지면적의(1,567)의 43.7% 수준('20년)이며, 지난 20여 년간 일정 수준을 지속 유지

* ('00년) 740천ha → ('05) 719 → ('10) 731 → ('15) 771 → ('20) 740

- 밭농업 기계화율은 지난 10년 동안 연평균 1.18%p 성장하여 '20년 61.9% 수준이며 경운·파종 등 작업단계별* 차이가 큼

* 경운·정지 99.6% > 방제 93.2 > 비닐피복 73.0 > 수확 31.6 > 파종·정식 12.2

<주요 밭작물 호당 재배면적과 재배농가수('20)>

품목	호당면적(ha)	경영체수(호)	품목	호당면적(ha)	경영체수(호)
옥수수	0.14	118,471	양파	0.25	57,736
콩	0.17	447,801	대파	0.18	49,758
고구마	0.1	210,954	들깨	0.1	328,565
감자	0.17	106,394	참깨	0.08	236,039
건고추	0.09	479,998	고랭지무	0.99	1,177
마늘	0.14	140,691	가을배추	0.07	112,915

- (여건) 품목의 다양성, 지역별 재배양식 상이*, 고령화·영세한 재배규모 및 농기계 구입 부담 등으로 농업인은 관행재배를 유지하는 경향

* 마늘 두둑 폭 : 의성군 300cm, 남해군 150, 무안군 210

- 또한, 밭작물의 파종·정식·수확 메커니즘은 고정밀·고난도 기술을 요구하여, 국내 중·소규모 농기계 업체의 관련 기술 개발 애로
- 그러나 농촌인력 감소 및 코로나19 등으로 인한 인건비 상승에 따라 주요 밭작물 주산지 중심으로 기계화 도입에 대한 긍정적 분위기 형성

세부 추진계획

- ◆ 파종·수확·저장 및 유통까지 연계한 우수모델 육성과 관련 농기계 성능 개선 및 품종·재배기술 개선 등을 통한 밭농업 기계화 촉진

1 우수모델 육성

- (우수모델 육성) 농작업 단계별 농기계가 개발되고 일시 인력소요가 많은 마늘·양파부터 밭농업 기계화 우수모델 육성 추진('22년 4개 지자체 육성)

<'22년 우수모델 추진>

- ◆ 대상작물 : 마늘, 양파
- ◆ 지원방법 : 작목반 단위 농기계임대사업소 농기계 장기임대
- ◆ 지원조건 : 지역별 재배 조과정 기계화 추진
- ◆ 지원내용 : 임대농기계 구입비용, 기반조성비(육묘시설·파렛트), 교육·홍보비 등

- (확산기반 마련) 밭농업 기계화 우수모델 육성 효과 제고를 위해 밭기반 정비지역, APC 및 도·소매 유통구조 개선과 연계 추진

- 밭기반 정비 지자체는 대상 선정시 우선 지원하고, 수확 후 대량 처리를 위한 APC 등 저장시설 개선과 도매·소매 단계 산물거래 확대

- (효과분석 및 홍보) 우수사례 추진 지역은 기계재배 생산량, 품질, 노동력 절감 효과를 종합 분석하여 기계화 확대를 위한 홍보에 활용

* 재배기술·농지상태 등을 고려한 재배방법(관행·기계)별 농가 표본을 선정하여 지자체 (농업기술센터), 도 농업기술원, 한국농촌경제연구원 등과 효과 분석

- 또한, 밭농업 기계 체감도 향상과 기계화에 대한 긍정 인식 확산을 위해 지자체별·작물별 정식·수확기 등 연사회 추진

2 성능개선 및 현장 실증 강화

- (성능개선) 파종·정식·수확기계의 생산량·상품성 저하 방지를 위한 성능개선 추진
 - (성능향상) 파종·정식작업 결주 및 기계 수확 작업 손상 최소화 기술 개발
 - * 자주식 마늘 파종기('23), 양파수집기('23), 감자 정밀 파종기('24)
 - (복합화·범용화) 2가지 이상 복합작업 및 타작물 작업가능 범용 농기계 개발
 - * 고추 정식기('25) 등 : 비닐피복+정식 동시작업
 - * 땅속작물 범용 수확기 : ('21~'23) 감자 → ('24~'25) 양파 등
 - * 드론 농작업기 개발 및 범용화('24) : (액제) 방제·시비, (입제) 파종·시비
 - (편이성) 여성·고령 농업인 친화형 소형·자동화 농기계 개발
 - 인체 공학설계 및 센싱기반 자동제어 기술 적용 농기계 개발·보급
 - * 고추 터널 설치기('23), 고추 복합작업기('24), 드론정밀 파종기('24) 등
 - 여성의 농작업 부담 해소를 위해 운전·조작이 편리한 소형농기계 개발
 - * 진동저감형 수확운반차('22), 고추 지주대 설치·제거기('23), 소형 범용 파종기('26) 등
- (현장실증) 농업인·전문가 의견수렴을 통한 성능개선 농기계 현장실증
 - 개발된 파종·정식·수확 농기계를 주산지 지자체와 협업으로 현장 실증 추진(신기술시범사업)
 - * ('22~) 현장실증 : 마늘, 양파, 콩, 무, 감자 파종·정식 및 수확 기계 등

3 품종·재배기술 개발·보급 및 발농업 대행

- (품종·재배기술) 발농업 기계화를 위한 최적 품종 및 재배기술 개발
 - 마늘, 양파, 고구마, 감자 등 발작물의 기계화 적응 품종 선발

- ◇ 흠분리가 잘되는 품종(마늘), 단단하고, 껍질 두꺼운 계통 선발(양파)
 - ◇ 기계파종·수확에 적합한 품종(감자), 묘가 곧고 수확시 껍질 벗겨짐이 적은 계통(고구마)
 - 재배양식 표준화, 기계화를 위한 육묘·생산기술 등을 개발하고, 농기계 우수모델 추진 지자체와 연계하여 재배기술·품종 등 보급
 - * (양식) 고추인삼옥수수, (육묘) 콩 팔 윗자람억제, (생산) 한지형 마늘 줄기 유인 생략 기술

가. 농업기계 공동이용 활성화

현황 및 여건

- (현황) '03년부터 농업인 농기계 구입부담 경감, 노동력 감소에 대응하여 지자체 농업기술센터 중심으로 농기계 장·단기 임대사업 추진
 - 147개 시·군에서 427개 임대사업소를 운영하고 있으며, 1,834명의 전문인력이 84천여대* 농기계 운영
 - * 부속작업기 35천대, 비료살포기·제초기 등 32.9, 트랙터·관리기 등 10.6 등
- (여건) 임대사업소 보유농기계 84천대 중 내용연수 경과대수는 38%인 32천여 대로 적기 영농 실현을 위해 교체 지원 시급
 - 또한, 임대사업소 보관 농기계 증가에 따라 신규설치 지원 뿐만 아니라 증설·이전 지원이 필요하고, 임대방법 등 운영 효율화 필요

세부 추진계획

◆ 임대사업 촉진을 위해 임대사업 기반확대 및 운영효율화 추진

- (임대사업 기반확대) 원활한 임대사업소 운영을 위해 노후 농기계를 교체하고 임대사업소 증설 등 농기계 공동이용 기반 강화
 - (증설·이전 지원) 임대사업소의 원활한 운영을 위해 증설·이전설치 등을 지원

- (농기계교체) 내용연수 경과로 인한 고장·파손에 대응하고 적기 영농 추진을 위해 임대사업소 노후 농기계 교체
- (운영효율화) 지역 여건을 고려한 임대농기계 이용편의 증진 및 지원 지자체 선정 방법 등 운영 체계 개선 및 관리시스템 도입
- (편의 증진) 도서지역의 경우 이동시간 고려 임대기간을 3일 이상 임대 가능하도록 하고, 임대사업소 휴무로 반납이 어려운 경우 임대일수 제외
 - 또한, 취약계층*에 대한 임대료 감면 규정 신설 및 임대농기계 면세유 신청 절차 간소화(임대사업소에서 농협에 면세유 신청(fax) 가능하도록 개선)
 - * 국가유공자, 기초생활수급자, 여성농업인 등 관련법에 규정된 대상자 감면
- (운영개선) 효율적인 임대사업 추진을 위해 사업대상자 검토·선정 권한을 광역 지자체로 조정하고 임대사업소 관리시스템* 구축·운영
 - * 임대농기계 체계적 관리와 임대신청(농업인)이 가능한 시스템 구축('23)

나. 첨단 농업기계 실증기반 마련 및 보급 확대

현황 및 여건

- (현황) 농업기계의 개발과 기술거래, 상용화 촉진 등을 위해 민간 개발 농업기계에 대하여 신기술농업기계 지정 등 제도 운영
 - * 신기술농업기계지정 : ('17년) 1건 → ('18) 21 → ('19) 13 → ('20) 18 → ('21) 7
- (여건) 농업기계의 개발·촉진 정책에도 불구하고, 국내 업체 대부분이 규모가 작아 자체 실증·보급 여력이 취약하여 대규모 실증단지 등 조성 필요
 - * 549개 업체 중 397개사(72.3%)가 30억원 미만 사업장으로 자금여력 취약

세부 추진계획

◆ 농기계 개발과 실용화 촉진을 위해 대규모 실증단지와 미래농업 대비 무인자동화 단지 조성을 추진하고 첨단 농기계 보급 지원

- 첨단 농기계 개발 촉진을 위한 대규모 실증 및 시범단지 조성
 - (실증단지 조성) 경작(논·밭) 환경과 유사조건에서 연속·반복 시험 할 수 있는 테스트베드를 조성(100ha 이상)하고, 관련 장비·시설 등 구축(~'26)
 - * 논·밭농업기계 실증단지, 주행성능 시험단지, 부품·시스템 및 데이터 분석 등
 - (무인자동화 시범단지) 농업인구 감소, 고령화 대응 첨단 무인·자동화 기술을 적용한 미래형 농업생산 시범단지 조성('23)
 - * 무인·자동화에 적합한 농경지 조성, 자동 관·배수 시스템 설치, 통합제어실 등 구축
- 첨단 농기계 홍보 및 이용 지원을 통한 보급 확대
 - (농기계 홍보) 농업인 단체·지자체와 협업을 통해 박람회·연사회 개최, 농기계 제조사 견학 등으로 첨단 농기계 체험·홍보 추진
 - (이용 활성화) ICT·AI 등이 적용된 자율주행·농업용 로봇 등 첨단 농기계는 임대사업소에 시범 보급 후 이용 확산

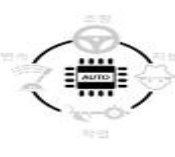
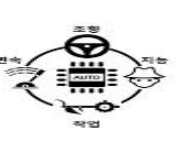
가. 스마트 농업기계 개발

현황 및 여건

- (현황) ICT 기술을 활용한 농업용 로봇은 온실·축산분야에 집중되어 있고, 자율주행 단계는 자동으로 경로를 생성하고 주행하는 2단계 수준

* (온실) ICT 관수·관비 시설, 자동방제, (축산) 착유 로봇 등

<자율주행 단계>

구분	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
	원격제어	자동조향	부분 자율작업	자율작업	무인 자율작업
자동화 범위					
	리모트 컨트롤 이용 제어	자동 직진조향	자동 경로생성·추종	경로생성·추종 +작업기 제어	무인 완전자율 주행·작업

- 전기 농기계는 일부 상용화 제품(동력운반차)이 있으나, 농작업 활용도가 높은 트랙터는 배터리 가격·용량, 모터 등 문제로 상용화 미흡
- (여건) 농업인구 감소, 고령화 대응 및 지속가능한 농업생산을 위해 농작업 기계의 로봇화와 무인 자율주행 농기계 개발 가속화 필요
- 농업분야 기후변화·탄소중립 실현을 위한 환경친화형 농기계 개발*로 농업기계 스마트화 추진 필요

* 농업분야 2050 탄소중립 실현을 위해 친환경 분야 집중지원을 통해 ‘친환경 동력원적용농기계기술개발’ 추진 계획

세부 추진계획

◆ 농업용 로봇 개발, 전기동력원 농기계 개발 및 충전 인프라 구축

- **(농업용 로봇 개발)** 노동력 절감을 위한 지능형 농업용 로봇 개발과 농작업 편의(보조)를 위한 웨어러블(팔·허리·무릎) 슈트 등 개발
 - 자동 수확을 위한 로봇팔 최적 경로 설정 기술을 개발('24)하고 과원 內 자율주행 지능형 제초 로봇('23) 및 고정밀 인식기술* 개발('25)
 - * 농업로봇의 시각 지능화를 위한 객체 인식기술 개발('22~'25), 온실내 토마토 속도 판정 및 생산량 측정 기술 개발('24)
 - 농작물 이동·적재 등 고중량 반복작업에 적용 가능한 근력 보조용 웨어러블 슈트 개발*('24)
 - * TSA(Twisted string actuator) 운영 알고리즘 개발 및 TSA 기반 어시스트 슈트 개발
 - ** 농업인의 '근육골격' 질환 유병률은 46.5%, 일반인 19.5%, 의료비용도 4배 지출
- **(자율주행 농기계)** 자율주행과 동시에 농작업이 가능한 **Level 4** 수준의 자율 작업 농기계 개발
 - 자동으로 장애물 인식 및 회피가 가능하고 작업기 제어를 통하여 자율적으로 농작업 수행이 가능한 농기계 개발
- **(전기동력원 적용기술 개발)** 전기동력 분야 선행개발기술(구동모터·배터리 등)을 적용하여 단기에 산업화가 가능한 농업기계 기술개발
 - **(전기 농기계)** 기술완성도가 높고 면세유 사용량이 많은 트랙터, 관리기 대상으로 선제적으로 전기구동 기술 적용 농기계 개발
 - **(핵심 부품)** 고부하 농작업에 대응 가능한 전기구동 핵심부품(모터·배터리·제어기 등) 개발

- (제어·모니터링기술) 농작업 시간 극대화를 위한 고효율 배터리 제어 기술, 잔량 모니터링 기술 개발 추진

* 배터리 교체형으로 개발하여 농작업 시간 확보

- (수소 농기계 개발) 대형 농기계(트랙터)에 특화된 수소연료전지 동력 시스템 및 프레임 구조변경 등을 통한 범용 플랫폼 개발

- (플랫폼개발) 수소연료전지 시스템 및 전동 주행부 장착이 가능한 수소 트랙터 프레임 및 파워트레인 설계 기술 개발

- (제어·인터페이스) 수소 트랙터 고토크 작업, 최적 동력 제어 기술, 배터리-수소 잔량 센싱 및 사용자 인터페이스 기술 개발

나. 스마트 농업기계 검정기준 마련

현황 및 여건

- (현황) 농업기계의 품질 향상과 이용자 신뢰도 제고를 위해, 유통·판매를 목적으로 하는 42개 기종에 대하여 성능·안전성 등 검정제도(법 제9조) 운영
 - 구조·성능·안전성 등을 검정하는 **종합검정**, 구조·안전성만을 검정하는 **안전검정**, 일부 변경사항에 대한 **변경검정** 등 5개 분야로 구성
 - * 검정실적 : ('17) 1,376건 → ('19) 1,558건 → ('21) 2,057건
- (여건) 현재 농업 패러다임은 로봇공학과 인공지능이 결합된 시대로 진입했으나 농업기계 검정기준은 이에 미치지 못하는 상황
 - 지능형·자율주행 농업기계 및 로봇개발과 더불어 탄소중립 추진에 따른 **친환경 동력원 농업기계의 개발·보급** 요구에 맞는 검정기준 필요

<농업기계 발전단계 및 기술특징>

1900년대 초반	1950년대 후반	1990년대 중반	2010년대 초반	현재
노동집약적 농업	녹색혁명	정밀농업 시작	ICT 접목	로봇·AI 접목

세부 추진계획

◆ 자율주행, 친환경동력원(전기·수소), 농업용 로봇 등 스마트기술 농업기계 검정기준 마련

1 스마트농기계 검정기준 마련

① 자율주행 농업기계 검정

- (현행수준) 현행 자율주행 단계는 기술정도에 따라 0~4단계로 구분되며, 국내 트랙터 기술 수준은 Level 2* 수준
- * 전·후진, 속도제어, 전자유압, PTO 자동제어가 가능하나 작업기연동제어 불가

- (기준마련) 내수시장 확보 및 해외시장 개척을 위해 주요 기종인 트랙터, 콤팩트, 이앙기 대상으로 선제적인 자율주행 검정기준 마련

* 관계 전문가 논의를 거쳐 경로 이탈 오차 범위, 트랙터-작업기간 검사방법 마련

② 친환경동력원 이용 농업기계 검정기준

- (현행수준) 국내 하이브리드, 전기, 수소 등 다양한 친환경 동력원을 적용한 농기계 개발 및 상용화 추진 중

* 국내에서는 소형 동력운반차 및 고소작업차 등 일부 농기계에서 전기 배터리 기반 동력원을 탑재·판매하고 있으며, 전기 트랙터 등은 연구개발 단계

- (기준마련) 국내 업체는 지속적인 전기 트랙터 개발을 추진하고 있으므로 이에 맞춰 관련 검정기준* 신설

* 전기 모터시험, 배터리 충전·방전시간, 배터리 용량·효율·진동·방수 등

③ 농업용 로봇 검정기준

- (현행수준) 미국·EU·일본 등을 중심으로 비용 절감 및 노동력 부족 문제 해결을 위해 농업용 로봇 개발·보급 중

* '21년 세계 농업용 로봇 시장 5년간 연평균성장률 22.3%, '26년 시장 규모는 30,080백만\$ 전망(Agriculture drones and robots market 2021, BIS Research)

- (기준마련) 다양한 용도의 농업용 로봇의 성능 및 사용 부품에 대한 검정 기준 마련

* 작업 균일도 유지, 수확성공률 등 로봇성능 및 진동, 방수 등 기자재 내한 경성 시험 기준 마련

② 검정 제도 개선 및 장비 구축

① 검정 관련 제도개편

- (현황) 농업기계는 최초 검정 후 관련 기준이 변경되어도, 기준 변경 여부와 관계없이 최초 검정 농기계 지속 생산 가능

- (제도개선) 검정받은 후 기준변경 시에는 이에 맞춰 생산하도록 규정* 개선
* 농기계 검정기준(농식품부 고시)

② 스마트 농기계 검정을 위한 장비 구축

- (현황) 일부 항목(배터리·전파·전기안전성)의 경우 장비 미구축으로 타 공인시험기관의 성적서 인용, 신속한 검정 애로
- (개선) 스마트 농기계 검정요구 대응을 위한 시설·장비를 구축하고 시험창구를 일원화하여 신속한 농기계 검정 추진
* 전기안전성, 배터리성능 및 안전성, 자율주행 안전성 관련 장비 우선확보 추진

가. 농업기계 제도개선

현황 및 여건

- (현황) 농업기계화촉진법('78년 제정)은 농업 생산성 향상과 농가 경영 개선을 목적으로 농업기계의 보급과 이용 활성화에 기여
 - * 트랙터·이앙기 등 8기종 보유현황 : ('10) 2,057천대 → ('15) 1,956 → ('20) 1,904
- (여건) 농기계 시장의 질적 성숙을 위해 체계적 관리와 소비자 보호 강화를 위한 제도 개선 요구 증대
 - (농기계관리) 자동차와 달리 농기계는 등록제를 운영하고 있지 않아, 생산·판매 등 농기계에 대한 체계적 관리 미비
 - (농업인보호) 현재 구입 농업기계 하자 등 문제 발생시 소비자기본법에 따라 분쟁을 해결하고 있으나 피해 발생시 농기계 보상이 쉽지 않음

세부 추진계획

◆ 농업기계의 전주기적 관리를 위한 제도 및 시스템을 도입하고 농업인 보호강화를 위한 교환·환불, 처벌규정 마련

□ 농업기계 전주기적 관리

- ① (신고제 도입) 농업기계 제조업자·수입업자는 농기계를 판매하는 경우 농림축산식품부장관에게 신고토록 하는 신고제 도입('23~)

* 등록제 도입은 면허·보험·등록비 등 농업인 부담 측면이 있음, 신고제를 도입해 농업인 부담을 늘리지 않고 체계적인 농기계 관리 도모

② (중고거래) 중고 농업기계의 이력 파악을 통한 농업인의 알권리 보장과 유통거래의 체계적인 관리를 위해 중고 거래 신고 규정 마련

* 면세유관리기관인 농협, 농기계 사후관리업자, 수출업자 등이 중고거래시 신고

③ (폐기처분) 농업기계 '폐기' 정의 및 폐기 업무를 전문으로 하는 '농업기계해체재활용업' 규정을 신설하고 폐기시 신고의무 부과

* 폐기시 농식품부 장관에게 신고, 소유자에게 폐기 확인서 발급 등 규정

④ (시스템구축) 신규판매·중고거래·폐기처분 등 농업기계 생산·유통 전반의 효율적 관리를 위해 전산정보처리시스템 구축·운영('23.7)

□ 농업인 보호강화

① (표시 의무) 농업인 보호 강화를 위해 형식표지판 부착 농업기계 범위를 확대하고 일부 기종(트랙터·콤바인·이앙기)은 본체에 제조번호 각인

② (교환·환불) 출고 후 인도일 이전 발생한 고장 또는 흠집 등 하자에 대한 수리 여부 고지 의무 및 교환·환불 근거 마련

③ (처분강화) 형식표지판 훼손, 판매 내역 미신고, 하자에 대한 고지 위반 등에 대한 처벌 규정을 마련하여 제도 이행 강화

④ (사후관리업소 개편) 등급별(대·중·소) 취급분야, 인력·시설 운영기준 등 사후관리 운영체계 개편 및 위반시 제재규정 등 마련

* 현행 사후관리업소는 등급별 취급 분야·수리범위 등에 구체적 규정이 없고, 기준 위반시 취소 등 제재규정도 부재한 상황

나. 농업기계 사고예방

현황 및 여건

- (현황) 농업기계 사고는 안전사고*(행안부)와 교통사고**(경찰청)로 구분되며 소폭 감소 추세

* 안전사고(행안부 재난안전연감) : ('17) 1,459건 → ('19) 1,121 → ('20) 1,269

** 교통사고(경찰청 교통사고DB) : ('17) 450건 → ('19) 444 → ('20) 367

- (여건) 농업인 고령화와 농업기계의 다양화·고성능화 등 이용 여건 변화로 안전사고 예방을 위한 다양한 교육·홍보 필요

* 경영주 연령 65세 이상 농가 비율 : ('15) 53.5% → ('17) 58.2 → ('19) 62.0

세부 추진계획

◆ 농작업 사고원인 체계적 분석을 통한 교육·홍보 및 등화장치·안전 반사판 부착지원으로 농기계 사고 예방

- (원인분석) 농기계 안전대책 마련 활용을 위해 농기계 사고의 연령별, 지역별, 사고장소(도로·경작지 등), 손상부위 등 세부 원인·분석 추진

* (미국) 노동부 산하 ETA에서 매년 전국 1,500명의 농업인 손상조사

(일본) 후생노동성의 농업분야 사고 분석을 통해 안전대책, 교육에 활용

** 농작업 사고 사례 분석 : ('22) 200건 → ('24) 400건 → ('26) 600건

- (교육·홍보) 농업기계 사고의 인적 원인이 지속적으로 80% 이상 높게 나타나, 대상자별 맞춤형 교육 추진

* 운전부주의(54%) > 안전수칙 불이행(27.5) > 정비불량(2.1)

- (농업인) 시·군 농업기술센터 중심 임대사업소 농기계를 활용하여 농업인 대상 농기계 이용 및 실무중심 교육(연 30만명)

- 또한, 기계화 영농을 선도할 청년농업인, 신규농업인 대상으로 道 농업기술원을 통해 전문 농업기계 교육

○ (안전전문관) 농업기계 안전사고 예방 활동 및 현장 맞춤형 지도업무를 수행할 안전전문관을 확대하고, 기술별 맞춤형 교육 추진

○ (가상교육) 사고발생이 많은 경운기, 트랙터 등 가상현실 기반 안전 교육 시뮬레이터 개발·보급(9개 도 기술원) 및 교육 확대

* '23년 개발·현장 적용성 평가 → '24~'25년 고도화 → '26년 보급·상용화

□ (사고예방) 운행 중 사고 예방을 위한 안전장치(등화장치·안전반사판)를 부착지원하고 IoT 활용 사고예방 시범추진(농진청)

○ (등화장치) '09년 이전 생산된 트랙터·경운기 대상으로 등화장치 (방향지시등, 저속차량표시등) 부착지원 지속 추진

○ (안전반사판) 부처간(농진청-국토부) 협업을 통해 농촌 마을 중심으로 경운기 등에 반사판·반사띠·야광지팡이 보급 및 안전교육 실시

○ (IoT 활용) 농촌지역 도로 IoT 안내표지판을 설치하여 전방 또는 주변 농기계 접근시, 접근정보(접근거리)를 제공·표시('22, 3개 시군→'23, 8)



농기계 주행 안내 시스템

사물인터넷(IoT) 안내표지판

가. 농업기계 정비인력 양성

현황 및 여건

- (현황) 농업기계 정비 및 교육인력 양성은 중앙(진흥청), 도단위 농업기술원(9개), 시·군단위 농업기술센터(156개), 전국 12개 대학에서 추진
 - * (교육) 진흥청 1,196명, 도 1,400, 농업기술센터 298, (인력) 대학 1,400
- 유통 농업기계의 수리·정비 서비스는 전국 2,759개 농기계 사후관리업소(대형 106개, 중형 1,063, 소형 1,590)에서 수행
 - * 167개 지자체(시·군·구) 평균 16개소
- 전국 2,759개소 소속 정비인력은 총 7,280명('21.12월)
- (여건) 농업인·지자체담당자 및 대학 인력 대상 전기·전자 교육 과정이 미흡하고, 민간(제조업체)의 전문교육기관을 통한 정비인력 양성 필요
 - 전문 정비인력을 배출하는 대학의 경우, 전통 농기계와 전기·전자 등이 융합된 농기계 산업 변화를 반영한 과목 개설 미흡
 - * 전국 농기계 학과 개설 대학(12개) 학생수 : '16년 1,413명 → '20년 1,237명
 - 업체 정비인력 교육은 자사 직원 중심 교육으로 운영되어, 민간 자원(인력·시설)을 활용한 정비인력 양성 확대 필요

세부 추진계획

◆ 농업인 대상 스마트 농기계 교육 강화, 산·학을 활용한 농기계 전문인력 및 현장 정비인력 양성 추진

- (스마트 농업기계 교육 강화) 농업인, 지자체 담당자, 대학생 대상 ICT, S/W 등 스마트 교육 강화
 - (농업인) 도기술원, 시·군 농업기술센터에서 기계화 추진 우수농가 중심으로 ICT 접목 스마트 기술교육 추진
 - (대학학부) 전통 농기계 기반으로 ICT·IoT·AI 등의 융복합 과정을 도입하고, 현장실무형* 전문인력 양성을 위한 학부 교육 과정 개발
 - * 기존 현장실습, 인턴십 등의 실무 연계 과정 외에 산업체 교육센터와 연계하는 교육과정 개발
 - (대학원) 석·박사급 첨단 농업기계 전문인력 양성을 위한 과정 개설, 언택트 시대 다양한 이러닝 및 비대면 프로그램 마련
- (민간 전문가 활용) 민간 농기계 전문가를 활용한 정비인력 양성
 - 민간* 운영 농기계 기술교육센터를 활용하여 자사대리점 직원 뿐만 아니라 농업인 및 농업고등학교 학생 대상 정비·수리교육
 - 농업기계 공급자(제조업체·수입업자)와 지자체간 상호 정비교육 프로그램 마련, 공급자가 지자체 기술센터 등을 방문 정비교육 추진

□ (부처 협업) 청년 일자리 창출과 연계 농기계 정비 교육 추진

- 지역 농기계 수리점 등 현장 정비인력 부족 해소를 위해, 청년 일자리 연계 군(軍) 제대 후 취업예정자 대상 농업기계 정비교육 추진

* 4社の 농업기계 기술교육센터에 취업예정자 교육 프로그램 마련

□ (전문 정비교육센터) 농업기계 전문 교육센터를 지정하여 인력 양성

- 권역별(중부·호남·영남) 농기계 정비인력을 양성할 수 있는 전문정비 교육센터를 지정(도농업기술원, 한국농수산대 등)하여 현장 인력 양성

나. 농업기계 수출활성화

현황 및 여건

- (현황) '21년 수출액은 '20년(10.3억\$) 대비 42%(4.7억\$) 늘어난 14.7억\$을 달성하였고, 북미 시장 소형트랙터가 주요 수출품
 - * 對미 수출액이 전체의 72.4%를 차지하며 이 중 트랙터가 78.8% 수준
- (여건) 국내 농기계 업체 대부분이 영세한 구조로 수출 확대 한계
 - 매출 기준 30억 미만 기업이 72.%를 차지하고, 고용인원 기준으로 50인 미만 기업이 91.5%를 차지하여 정부 지원이 필요한 상황
 - * 한국농기계공업협동조합 가입 회원(549개) 기준('19)

세부 추진계획

◆ 수출활성화를 위한 비대면상담 지원 및 수출관련 비용 지원 추진

- (비대면 상담지원) 「e-스튜디오」를 통한 비대면 무역상담 상시 지원
 - 「e-스튜디오」 화상회의룸(소형 2개, 대형 1)을 통해 24시간 기업에서 국내·외 바이어 등과 상담 가능하도록 지원('22년~)
 - * 한국농기계공업협동조합 內 설치
- (박람회 지원) 해외 박람회 개최시 한국관 구성을 통해 중소기업 제품의 해외홍보 및 바이어 상담으로 수출 품목 다변화
 - 이탈리아(EIMA), 프랑스(SIMA), 중국(CIAME) 등 유명 해외 박람회 참가 비용을 지원(10개사/년)하여 국내 농기계 해외 홍보 추진
 - * 또한, 농기계 수출 가능성이 높은 인도네시아, 필리핀 등에도 박람회 참가를 지원(40개사)하여 농기계 수출 확대

- (비용 지원) 「농기자재 수출활성화사업」과 연계 유망 수출국 인·허가 취득 및 마켓테스트 비용 지원
 - 수출국 진출을 위한 인·허가 취득 관련 등록비, 실험비 지원과 홍보비·통관비 등 마켓테스트 비용 지원
 - * 심사비·등록비, 제품시험비, 대행비(항공료·숙박비), 외국어 홍보물 제작비 등
- (해외 로드쇼 지원) 수출 목표 국가 선정, 해당 국가에서 미니전시회, 현장시연회, 기술세미나, 수출상담 등 일련의 과정 동시 추진
- (해외 농기계 실증 지원) 수입국 정부기관, 대학 및 기업 등과 협약을 맺고 현지 실증포를 구축하여 실증 및 마케팅 지원
 - * 현지 실증포 임차비, 실증비, 제품 운송비, 현장 시연회 및 매칭 상담회 행사비 등 지원을 통해 국산 농기계 해외 현지 검증 및 수출성과 창출

□ 논농업 기계화율

연 도	평균	경운·정지	이 양	방 제	수 확	건 조
1986	41.4	69.9	27.8	79.2	26.8	3.3
1990	68.3	84.0	78.0	93.0	72.0	14.5
1994	80.1	96.3	93.4	93.6	90.8	26.2
2000	87.2	98.5	98.2	98.9	98.4	42.1
2004	89.9	99.1	98.4	99.5	99.4	53.2
2010	91.5	99.9	99.8	99.3	100.0	58.5
2012	94.2	99.9	99.8	99.7	99.9	71.6
2014	97.8	100	99.9	99.0	99.9	90.1
2016	97.9	100	99.9	97.1	100	92.6
2018	98.4	100	100	98.1	100	93.9
2020	98.6	100	100	98.0	100	95.0

□ 밭농업 기계화율

연 도	평균	경운·정지	파종·정식	비닐피복	방제	수확
1996	40.0	88.0	-	32.0	82.0	1.0
2000	45.9	94.4	-	37.0	90.8	7.3
2004	47.2	97.4	2.5	39.6	88.8	7.7
2010	50.1	99.7	4.0	43.9	90.7	12.1
2012	55.7	99.4	3.9	64.1	96.3	14.6
2014	56.3	99.8	5.0	67.6	95.8	13.3
2016	58.3	99.9	8.9	66.8	92.0	23.9
2018	60.2	99.8	9.5	71.1	93.7	26.8
2020	61.9	99.6	12.2	73.0	93.2	31.6

참고2

주요 농기계 보유현황

(단위 : 대)

구분	2000년	2005년	2010년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
소 계 (대)	2,187,614	2,152,530	2,057,871	1,956,387	1,934,347	1,918,745	1,872,053	1,906,736	1,920,792
동 력 경운기	939,219	819,684	698,145	598,315	582,352	567,070	544,411	544,005	539,241
농 용 트랙터	191,631	227,873	264,834	282,829	285,968	290,146	290,258	298,680	302,570
스피드 스프레이어	28,885	38,790	43,943	55,182	53,792	57,266	57,277	58,892	59,887
동 력 이앙기	341,978	332,393	276,310	213,346	202,320	195,704	187,466	184,122	180,940
관리기	378,814	392,505	407,997	407,163	408,247	407,203	402,782	415,206	422,217
콤바인	86,982	86,825	81,004	78,961	77,349	77,012	74,700	74,087	74,346
곡 물 건조기	55,573	70,363	77,830	78,381	78,589	79,029	76,554	77,332	79,286
농산물 건조기	164,532	184,097	207,808	242,210	245,730	245,315	238,605	241,547	246,285
파종기	-	-	-	-	-	-	-	7,101	8,750
정식기	-	-	-	-	-	-	-	1,075	1,344
수확기	-	-	-	-	-	-	-	3,922	4,758
농업용 멀티콥터	-	-	-	-	-	-	-	767	1,168