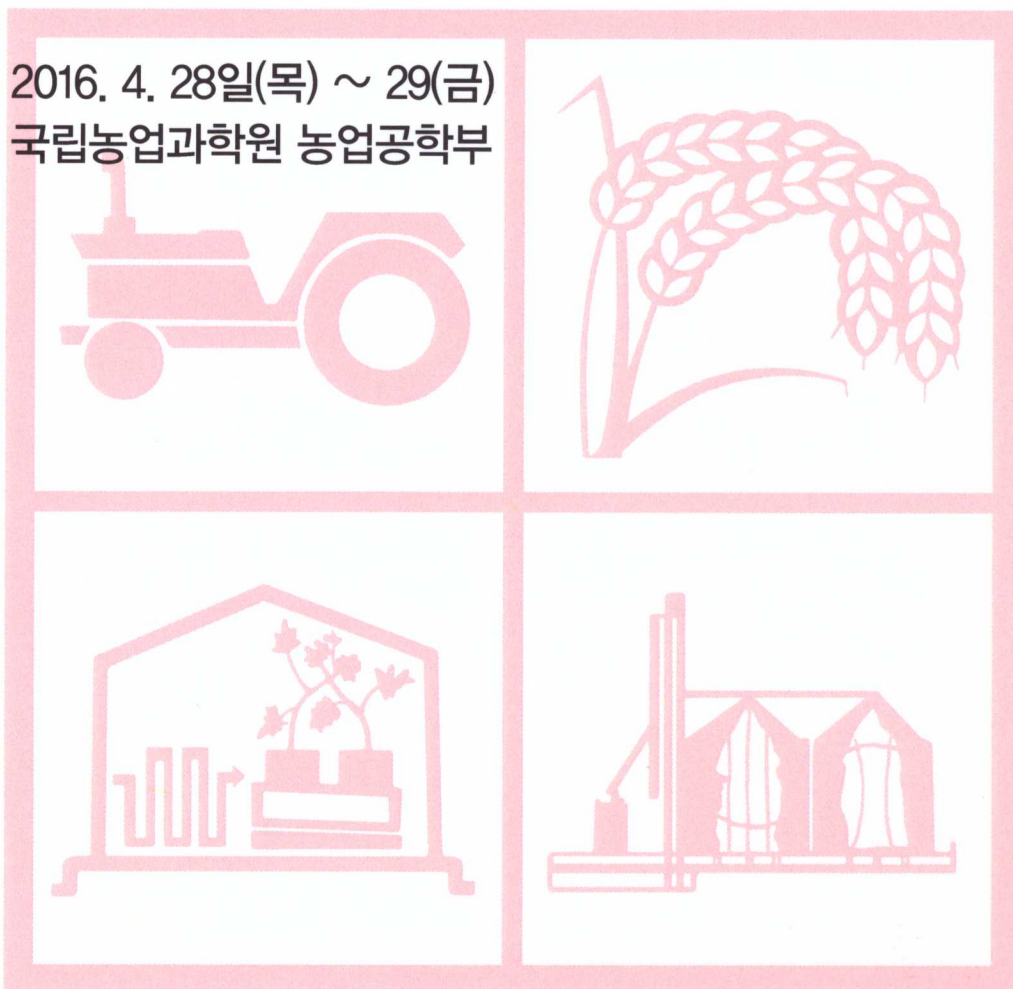


Proceedings of the KSAM 2016 Spring Conference

한국농업기계학회 2016년 춘계 학술대회 논문집

Vol. 21, No. 1



17:02~17:14

86

수집형 두류 수확기 시작기의 팔 수확작업 성능

Harvesting Performance of the Prototype Pick-up Type Pulse Crop Harvester for Red Bean
윤영태, 유수남*, 이기용, 최영수, 이경환, 한병희, 오상훈, 최일수, 최용

제 2 발표장

▶ 생물생산시설 및 환경공학 분야

■ 좌장 : 김민영 박사(농과원) ■

14:30~14:45

91

CLIMEX를 활용한 꽃매미의 잠재적 지리학 분포 예측

Prediction of potential distribution of spotted lantern fly (*Lycorma delicatula*) using CLIMEX
정재민, 정성훈, 이왕희*

14:45~15:00

93

원추형 태양열 집광기의 흡수기 열전달 해석

Analysis of Heat Transfer for an Absorber of Conical Solar Collector
황준열, 나문수, M. Imtiaz Hussain, 이귀현*

15:00~15:15

95

Economic Feasibility of the Cpvt System as a Substitute for Auxiliary Energy for Greenhouse Heating

M. Imtiaz Hussain, Gwi Hyun Lee*

15:15~15:30

97

양액 EC에 따른 케일의 생육과 글루코시놀레이트 변화

Growth and Glucosinolates Content of Kale by Nutrient Electrical Conductivity Level
강나래, 정선옥*, 김용주, Viet Duc Ngo

15:30~15:45

100

타르 영향의 열효율 감소의 최소화를 위한 목재펠릿보일러의 구조개선 : 내화재 적용 및 연관, 배플의 개선을 통한 열유동 특성분석

Analysis of heat flow characteristics of the improved Wood Pellet Boiler to increase thermal efficiency for overcoming tar problem
이상열, 이충건, 주상연, 조라훈, 오광철, 오재현, 김대현*

휴 식

■ 좌장 : 김 용 교수(공주대) ■

15:55~16:10

102

바이오가스 정제 CO₂가 온실 자재에 미치는 영향

Affect the Supply of Purified CO₂ from Biogas on Greenhouse Materials
김희태, 문병은, 김성식, 이충섭, 유영선, 김현태*

16:10~16:25

104

식물공장에서 광주기에 따른 아이스플랜트 성장연구

Growth of Common ice plant by Photoperiod in the Plant factory Cultural Systems
조진석, 마리네 폰수완, 김재영, 문애경, 김현태*

16:25~16:40

106

모형돈사 내 무창기공형 집열기 제어시스템적용에 따른 열성능 평가

Thermal Performance Evaluation of an Unglazed Transpired Collector Control System in Prototype Pig House
문병은, 이민호, 김희태, 김종구, 유영선, 김현태*

16:40~16:55

108

농업부산물의 바이오매스 에너지활용을 위한 한국형 수거모델에서의 공정요소 수립에 관한 연구

Study on process establishment in Korean collecting-model for biomass-energy application of Agricultural byproducts
이충건, 이상열, 오광철, 주상연, 김대현*

16:55~17:10

110

발작물 부산물의 반탄화 특성연구

Torrefaction Characteristic Analysis of Agricultural byproducts
오광철, 이충건, 이상열, 주상연, 최윤성, 주영민, 오재현, 김대현*

수집형 두류 수확기 시작기의 팔 수확작업 성능⁺ Harvesting Performance of the Prototype Pick-up Type Pulse Crop Harvester for Red Bean

윤영태¹ 유수남^{1*} 이기용¹ 최영수¹ 이경환¹ 한병희² 오상훈² 최일수³ 최 용³
¹전남대학교 지역바이오시스템공학과, ²오페 주식회사, ³농촌진흥청 국립농업과학연구원
Young Tae Yun¹ Soo Nam Yoo^{1*} Gi Yong Lee¹ Young Soo Choi¹ Kyeong Hwan Lee¹
Byoung Hee Han² Sang Hoon Oh² Il Soo Choi³ Yong Choi³

¹Dept. of Rural & Bio-Systems Eng. Chonnam Nat'l Univ., Kwangju 500-757, Korea

²Ofe Co., Ltd. Kyoungnam 637-931, Korea

³National Academy of Agricultural Science, RDA, Jeonbuk 565-851, Korea

서론

현행 콩, 팥 등 주요 두류 작물의 수확작업은 예취, 건조 및 수집, 탈곡, 정선 작업을 일부 국내개발 예취기, 탈곡기, 정선기를 사용하여 작업하고 있으나 낮은 작업능률, 소요노동력 과다, 작업 부하강도 높음으로 인하여 고능률, 저손실, 편이성을 갖춘 수확기의 개발이 필요하다. 본 연구는 2014년도에 개발한 수집형 자주식 두류 수확기 시험기를 개량하여 설계·제작한 시작기로 팔 수확시험을 실시하여 작업 성능을 분석하였다.

재료 및 방법

성능시험은 곡물함수율 12.54(±0.93)% 팥(아라리)을 대상으로 2015. 10. 22~23 경주 시험포장에서 수행하였으며, 엔진회전속도, 탈곡속도, 선별·정선 속도, 작업속도 설정에 따라 곡물 포장손실로서 작업 수집부의 수집 손실비율, 탈곡부 및 정선·선별부의 배진 손실비율을 구하였고, 수확 곡물의 품질로서 곡립구의 완전립 비율, 손상립 비율, 미탈곡립 비율, 이물질 비율 등을 구하였다. 그 외 시작기의 실제 작업속도, 적정 운전조건, 이론 작업능률을 분석하였으며, 주요부 이상 작동 여부를 파악하였다.

결과 및 고찰

팔은 상용 엔진 회전속도 3000 rpm에서 저속, 초저속의 탈곡속도 변속장치를 채용하여 시험하였지만 높은 손상립 비율을 보여 급동 회전속도를 낮추어 적절히 조절할 필요가 있었으며, 엔진 회전속도 2400 rpm, 작업속도 6단 약 1.0 m/s, 탈곡속도 초저속(제 1, 2차 급동 급치속도 약 7.0, 8.3 m/s), 선별·정선 속도 고속(송풍팬 1156 rpm, 선별·정선체 진동속도 약 4.9 Hz)에서 수집 손실비율 약 0.6%, 배진 손실 비율 약 0.7%, 총 손실비율 약 1.3%, 완전립 비율 약 99.2%, 손상립 비율 약 0.3%, 이물질 비율 약 0.1%의 성능을 보여 작업성능이 크게 향상되었는데 수확 작물의 상태(곡물 함수율 약 12.5%)가 적절하였기 때문으로 판단되어 수확 시 작물의 건조 상태가 매우 중요함을 알 수 있었다. 시험기와 시작기의 성능시험 결과 팔의 경우는 줄기 및 꼬투리의 건조가 양호한 상태에서 곡물 함수율이 12% 내외일 때 수확하는 것이 적절하며, 포장상태가 양호한 평지의 경우 3조 예취·건조한 작물을 작업속도 1.2 m/s 내외로 작업하는 것이 가능하고, 이 때 수집 및 배진 곡립 손실비율 약 1% 대, 손상립 비율 0.5% 이하, 이물질 비율 0.1%, 이론작업능률 약 60 a/h 이상의 작업성능이 가능할 것으로 예측되었다. 수확작업 중 수집부, 작물반송부, 탈곡부, 선별·정선부, 재처리부, 곡립이송부 막힘이나 이상 현상은 나타나지 않았다.

참고문헌

유수남, 최영수, 한병희, 최일수 외 4인. 2014. 수집형 두류 수확기의 팔 수확작업 성능. 한국농업기계학회 2015년 춘계 학술대회 논문집: 151~152.

* 교신저자 : T. 062-530-2155 F. 062-530-2159, snyoo@chonnam.ac.kr

+ 본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제명: 수집형 자주식 두류 콤바인 개발, 과제번호:PJ009981)의 지원에 의해 이루어진 것임.

Table 1. Average harvest loss for red bean

Engine speed, rpm	Threshing speed (1st & 2nd threshing tooth, m/s)	Separating & cleaning speed (Blower, rpm Sieves, Hz)	Harvest speed, m/s	Picking-up loss, %		Threshing & separating loss, %				Total loss, %	
						Threshed	Unthreshed				
2,400	Ultra low (7.0, 8.3)	High (1156, 4.9)	0.79(±0.05) (5단)	0.59 (0.39)	cde	0.28 (0.08)	e	0.16 (0.06)	ef	1.03 (0.43)	f
			1.01(±0.03) (6단)	0.60 (0.06)	cde	0.41 (0.14)	e	0.24 (0.03)	def	1.25 (0.14)	f
	Low (7.4, 8.9)	High (1156, 4.9)	0.75(±0.03) (5단)	0.03 (0.01)	f	0.72 (0.14)	e	0.49 (0.07)	bcdef	1.23 (0.22)	f
			0.87(±0.05) (6단)	0.03 (0.01)	f	0.86 (0.18)	e	0.54 (0.35)	bcde	1.44 (0.17)	f
2,600	Ultra low (7.6, 9.0)	Low (1070, 4.6)	0.83(±0.02) (5단)	0.37 (0.05)	def	0.36 (0.02)	e	0.36 (0.05)	cdef	1.09 (0.06)	f
		High (1235, 5.3)	1.13(±0.06) (6단)	0.65 (0.07)	cde	0.97 (0.12)	e	0.18 (0.08)	ef	1.80 (0.10)	ef
	Low (8.0, 9.6)	Low (1070, 4.6)	0.74(±0.03) (5단)	0.92 (0.32)	bc	0.90 (0.18)	e	0.15 (0.10)	ef	1.96 (0.55)	ef
		High (1235, 5.3)	1.02(±0.10) (6단)	0.43 (0.06)	def	1.08 (0.07)	e	0.52 (0.04)	bcdef	2.03 (0.09)	ef
	Middle (8.5, 10.2)	Low (1070, 4.6)	0.83(±0.02) (5단)	1.15 (0.03)	b	0.51 (0.01)	e	0.44 (0.10)	bcdef	2.10 (0.12)	ef
		High (1235, 5.3)	1.09(±0.02) (6단)	0.30 (0.14)	ef	1.29 (0.38)	de	0.44 (0.11)	bcdef	2.04 (0.31)	ef
2,800	Ultra low (8.1, 9.7)	High (1340, 5.8)	0.96(±0.03) (5단)	1.86 (0.67)	a	1.24 (0.43)	de	0.16 (0.05)	ef	3.26 (1.14)	d
			1.21(±0.08) (6단)	0.37 (0.16)	def	2.42 (0.15)	c	0.06 (0.03)	f	2.85 (0.02)	de
	Low (8.6, 10.3)	High (1340, 5.8)	0.92(±0.09) (5단)	0.78 (0.05)	bcd	2.16 (0.30)	cd	0.72 (0.20)	abc	3.66 (0.51)	d
3,000	Ultra low (8.7, 10.4)	High (1427, 6.1)	1.23(±0.09) (6단)	0.57 (0.24)	cde	2.48 (0.16)	c	0.60 (0.13)	bcde	3.66 (0.42)	d
			0.97(±0.04) (5단)	0.58 (0.10)	cde	5.38 (1.05)	b	0.62 (0.23)	bcde	6.58 (0.72)	c
	Low (9.3, 11.1)	High (1427, 6.1)	1.35(±0.04) (6단)	0.64 (0.11)	cde	5.55 (0.59)	b	1.07 (0.57)	a	7.26 (0.52)	bc
			1.03(±0.03) (5단)	1.15 (0.03)	def	0.51 (0.01)	a	0.44 (0.10)	abcd	2.10 (0.12)	ab
			1.35(±0.12) (6단)	0.30 (0.14)	bc	1.29 (0.38)	a	0.44 (0.11)	ab	2.04 (0.31)	a

Note : - Means followed by the same letter within each column are not significantly different at the 5% level. (Duncan's test), moisture content of grain of 12.54%(±0.93)

Table 2. Average grain quality in tank for red bean

Engine speed, rpm	Threshing speed (1st & 2nd threshing tooth, m/s)	Separating & cleaning speed (Blower, rpm Sieves, Hz)	Harvest speed, m/s	Constituent ratio, %											
				Whole grain	Damaged grain	Unthreshed grain	Immatured grain	Foreign materials	Gravel & soil						
2,400	Ultra low (7.0, 8.3)	High (1156, 4.9)	0.79(±0.05) (5단)	99.17 (0.20)	ab	0.36 (0.04)	0.02 (0.02)	ab	0.16 (0.04)	abc	0.23 (0.15)	a	0.06 (0.04)	bc	
			1.01(±0.03) (6단)	99.24 (0.11)	a	0.34 (0.02)	0.01 (0.01)	abc	0.19 (0.06)	abc	0.14 (0.01)	abc	0.09 (0.06)	b	
	Low (7.4, 8.9)	High (1156, 4.9)	0.75(±0.03) (5단)	98.39 (0.37)	abcd	1.18 (0.34)	ef	0.02 (0.01)	abc	0.07 (0.02)	c	0.19 (0.13)	ab	0.15 (0.08)	a
			0.87(±0.05) (6단)	98.75 (0.09)	abc	1.04 (0.08)	f	0.00 (0)	bc	0.06 (0.05)	c	0.11 (0.02)	abc	0.03 (0.03)	bc
2,600	Ultra low (7.6, 9.0)	Low (1070, 4.6)	0.83(±0.02) (5단)	98.89 (0.37)	abc	0.84 (0.34)	f	0.01 (0.01)	abc	0.19 (0.03)	abc	0.05 (0)	bc	0.02 (0.01)	bc
		High (1235, 5.3)	1.13(±0.06) (6단)	98.85 (0.41)	abc	0.75 (0.43)	f	0.00 (0.01)	bc	0.21 (0.14)	abc	0.14 (0.04)	abc	0.05 (0.05)	bc
	Low (8.0, 9.6)	Low (1070, 4.6)	0.74(±0.03) (5단)	97.33 (0.20)	abcde	2.33 (0.23)	de	0.01 (0.01)	abc	0.19 (0.04)	abc	0.10 (0.06)	abc	0.05 (0.04)	bc
		High (1235, 5.3)	1.02(±0.10) (6단)	97.53 (0.66)	abcde	2.25 (0.73)	de	0.02 (0.02)	a	0.08 (0.01)	c	0.10 (0.06)	abc	0.02 (0.01)	bc
	Middle (8.5, 10.2)	Low (1070, 4.6)	0.83(±0.02) (5단)	96.27 (1.33)	e	3.55 (1.46)	de	0.02 (0.02)	abc	0.08 (0.08)	c	0.07 (0.05)	bc	0.02 (0.01)	bc
		High (1235, 5.3)	1.09(±0.02) (6단)	97.19 (1.54)	cde	2.58 (1.39)	de	0.00 (0)	bc	0.14 (0.11)	abc	0.08 (0.08)	bc	0.01 (0.01)	c
2,800	Ultra low (8.1, 9.7)	High (1340, 5.8)	0.96(±0.03) (5단)	97.34 (0.47)	abcde	2.14 (0.32)	def	0.00 (0)	bc	0.31 (0.21)	a	0.16 (0.10)	abc	0.05 (0.04)	bc
			1.21(±0.08) (6단)	96.81 (0.15)	de	2.97 (0.07)	d	0.00 (0)	bc	0.14 (0.13)	abc	0.06 (0)	bc	0.02 (0.02)	bc
	Low (8.6, 10.3)	High (1340, 5.8)	0.92(±0.09) (5단)	97.27 (0.72)	bcde	2.34 (0.76)	de	0.00 (0)	bc	0.29 (0.08)	ab	0.08 (0.02)	bc	0.02 (0.04)	bc
3,000	Ultra low (8.7, 10.4)	High (1427, 6.1)	1.23(±0.09) (6단)	96.02 (0.24)	e	3.81 (0.18)		0.00 (0)	c	0.09 (0.07)	bc	0.04 (0.02)	c	0.03 (0.03)	bc
			0.97(±0.04) (5단)	93.58 (1.18)	f	6.00 (1.38)		0.00 (0.01)	bc	0.23 (0.19)	abc	0.14 (0.09)	abc	0.04 (0.04)	bc
	Low (9.3, 11.1)	High (1427, 6.1)	1.35(±0.04) (6단)	93.58 (0.79)	f	6.18 (0.69)	.b	0.00 (0)	c	0.14 (0.13)	abc	0.07 (0.08)	bc	0.02 (0.02)	bc
			1.03(±0.03) (5단)	92.49 (1.90)	f	7.26 (1.79)	.b	0.00 (0)	c	0.15 (0.10)	abc	0.05 (0.04)	bc	0.04 (0.02)	bc
			1.35(±0.12) (6단)	91.92 (2.49)	f	7.87 (2.52)		0.01 (0)	abc	0.08 (0.05)	c	0.08 (0.08)	bc	0.03 (0.01)	bc

Note : - Means followed by the same letter within each column are not significantly different at the 5% level. (Duncan's test)