

自脱型 콤바인의 排塵損失에 關한 研究(II)

—品種, 排塵調節板의 위치, 作業速度가 排塵損失量에 미치는 영향—

Chaff-outlet Grain Loss of Head-feed Combine

—Changes in chaff-outlet grain loss on the variety, location of chaff-outlet loss control plate and traveling speed—

鄭昌柱*, 崔重燮*, 崔榮秀*, 鄭秀一**

C. J. Chung, J. S. Choe, Y. S. Choi, S. I. Chung

Summary

The amount of grain loss incurred during harvesting operation through the chaff-outlet of combine may not be negligible. To minimize this grain loss and optimize condition of combining, it may be necessary that the amount of chaff-outlet loss dependent on varying crop condition is to be estimated as exactly as possible. This study was thus intended to develop the monitor that could indicate the amount of grain lost through the chaff-outlet of combine during harvesting operation, and to find out driving and operating method of combine that could reduce chaff-outlet loss.

In the study(1), the frequency distributions of each sound generated by the impact of kernels and chaff, the sound generated by the impact of the mixture of kernels and chaff, and vibration or noise created by the combine engine and other moving parts were investigated experimentally. Based on the results of frequency analyses, the loss monitor was developed which could measure the impact sound of paddy kernels that could be distinguished from those of other threshing products through chaff-outlet, and from vibration or noise created by the combine engine and other moving parts.

Also in this study, detecting capability of monitor was tested by comparing the amount of grain lost through chaff-outlet with the amount of grain detected by the loss monitor, and changes in chaff-outlet grain loss on the increase of traveling speed, location of chaff-outlet loss control plate and variety of paddy rice were measured using the loss monitor.

The monitor developed in this study efficiently measured the amount of grain lost through the chaff-outlet of combine. It was found that the chaff-outlet grain loss ratio was affected greatly by the variety of paddy rice, the location of chaff-outlet loss control plate and traveling speed of combine.

+ 본 연구는 한국과학재단의 1989년도 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

* 서울대학교 농과대학 농공학과

** 대동공업주식회사

1. 緒 論

콤바인의 작업 중에 排塵口를 통해 유실되는 곡물의 양은 막대하다. 이와 같은 穀物損失을 극소화하고 아울러 콤바인 작업조건에 적정화를 기하기 위해서는 변화하는 작업조건에 따른 排塵口에서의 곡물의 損失량을 정확히 추정해내는 것이 필요하다. 이를 위해 '自脫型 콤바인의 排塵損失量을 효과적으로 감지해낼 수 있는 모니터를 개발하였다.

본 연구는 바로 그 후속 연구로서, 品種, 排塵調節板의 위치, 作業速度 등이 변화함에 따른 排塵物量과 그 조성비의 변화경향을 분석해 내고, 개발된 排塵損失 모니터의 성능 및 실제 작업시의 排塵損失率을 측정함으로써 排塵損失을 줄일 수 있는 콤바인의 운전 및 조작방법을 알아 내고자 한 것이 연구의 목적이 었다.

2. 實驗裝置 및 方法

가. 實驗에 사용된 콤바인

본 연구에서 사용된 콤바인은 D사 제품 2조 자탈형으로, 14ps의 엔진을 탑재한 하급식이었다.

이 콤바인의 排塵口는 흡인팬에 의해 먼지 티끌이 배출되는 길이 52cm, 폭 10cm의 아래로 향한 직사각형 出口와, 바로 그 아래 위치해 있으면서 압풍과 요동판의 요동에 의해 주로 지푸라기가 배출되는 길이 52cm, 높이 9cm (排塵調節板이 아래에 있을 때)의 뒤로 향한 직사각형의 出口로 구성되어 있다. 排塵調節板은 상하로 3.5cm 정도 조정이 가능하게 되어 있다. 定格作業速度는 2, 3, 4, 5, 단 일 때 각각 0.38, 0.49, 0.59, 0.70m/s 였으나 實驗에서는 이보다 약 5% 정도 빠른 0.40, 0.53, 0.63, 0.71m/s로 나타났다.

나. 排塵損失量의 計測

1) 모니터의 동작원리

實驗에 이용된 모니터는 이 연구에 앞서 행한 '自脫型 콤바인의 排塵損失에 관한 연구(I)'에서 개발한 것으로, 그 동작원리는 다음과 같다. 콤바인의 排塵口 바로 밑에 부착되어 있는 衝激센서에 排

塵口로부터 빠져나오는 티끌, 지푸라기, 穀粒이 부딪히게 되면 衝激센서에 부착되어 있는 초음파센서가 이들의 打擊音을 미세한 전압으로 바꾸어 주게 된다. 이 미세한 전류신호는 2단의 증폭기를 거치는 동안 상당히 큰 신호로 증폭되고 디스크리미네이터를 거치면서 일정한 세기 이상의 신호만이 걸러지므로써 穀粒에 의한 신호만이 시그널 콘디셔너로 입력되게 되어 결국은 하나의 打擊에 대해 하나의 펄스만이 발생하게 된다. 이 펄스를 카운터를 이용해 세어서 출력시킴으로써 排塵損失의 발생정도를 알 수 있다.

2) 사운딩 보드의 裝着

사운딩 보드(Sounding board)는 그림 1과 같이 아래로 향한 排塵口로부터는 약 15cm, 뒤로 향한 排塵口로부터는 6.5cm(排塵調節板이 아래에 있을 때) 아래의 중앙에 약 40° 경사지게 부착하였다. 사운딩 보드의 폭은 13cm로 排塵口 길이의 1/4에 해당하며, 길이는 아래로 향한 排塵口의 폭이 10cm인데 반해 18cm로 충분히 크다. 따라서 排塵口를 통해 流失되는 전 穀粒의 1/4이 사운딩 보드에 부딪히게 된다는 것을 추정할 수 있다.

3) 데이터 수집 방법

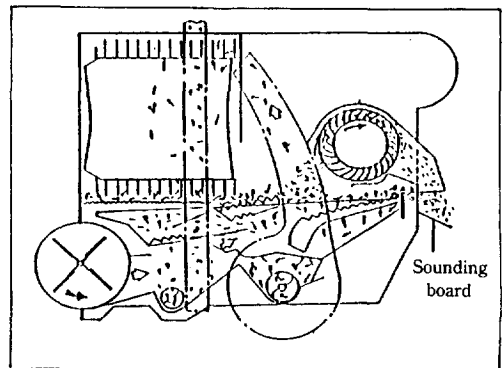


Fig. 1. Location of sounding board

排塵 損失 모니터는 설정된 리셋 타임(Reset time) 동안의 사운딩보드를 타격하는 穀粒의 數를 디지털로 표시하므로 연속적으로 바뀌는 디지털 출력을 저장하기 위해서 그림 2와 같이 데이터 수집

시스템을 구성하였다. 리세트 타임은 인위적으로 조절할 수 있는데 實驗에서는 1초로 고정시켰다.

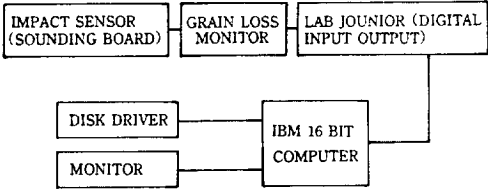


Fig. 2. Block diagram of data acquisition system.

그림에서 보듯이 衝激센서로부터의 신호를 모니터가 받아들여 穀粒의 數를 카운팅해내고 이 디지털 신호를 Lab Jr. DIO를 통해 IBM 16비트 컴퓨터에 전송하면 컴퓨터는 모니터에 출력함과 동시에 플로피 디스크에 저장을 하게 된다.

4) 모니터의 檢出率 測定

모니터의 檢出能力은 '自脫型 콤바인의 排塵損失에 관한 연구(I)'에 상세히 기술되어 있다. 다만 본 연구에서는 모니터를 콤바인에 裝置하고 실제로 포장에서 收穫作業을 행할 때의 모니터의 檢出率을 알아 봄으로써, 모니터를 이용한 排塵損失量의 신뢰성 있는 측정이 가능한지를 밝혀내고, 다양한 조건하에서의 排塵損失量을 측정하는데 모니터를 이용하고자 하였다. 특히, 데이터 수집 시스템을 구성하는데 있어서 원인을 알 수 없는 노이즈(noise) 때문에, 모니터의 감도를 크게 떨어뜨려서 實驗을 할 수 밖에 없었으므로 모니터의 檢出率을 측정해 내는 것은 대단히 중요한 일이었다. 모니터의 檢出率을 측정하기 위하여 實驗의 모든 경우에 있어서 실제로 排塵口로 빠져 나오는 排塵物을 수거한 후 穀粒만을 분리하여 모니터에 檢出되는 穀粒의 量과 비교하였다. 實驗은 각각의 實驗距離를 10m로 하여 2반복 실시하였다.

검출률은 다음과 같이 각각 정의된 것이다.

모니터 해당 면적에 대한 檢出率

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{모니터의 검출량}}{\text{排塵된 穀粒의 무게}} \\
 &\times \frac{\text{排塵口의 전 면적}}{\text{사운딩 보드의 면적}}
 \end{aligned}$$

排塵口 전체에 대한 檢出率

$$= \frac{\text{모니터의 檢出量}}{\text{排塵된 穀粒의 무게}}$$

= 모니터의 해당 면적에 대한 檢出량의 1/4

여기서 모니터의 檢出量은 모니터의 檢出 穀粒數에 천알무게를 곱한 후 1000으로 나누어 구했다.

다. 實驗設計 및 방법

排塵損失의 발생 정도는 收穫될 벼의 상태, 콤바인의 조정, 運轉方法 등 다양한 要因의 영향을 받게 될 것이다. 본 연구에서는 그 중에서 중요하다고 생각되는 品種, 排塵調節板의 위치, 作業速度 등에 대한 영향을 밝혀내고자 하였다. 함수율에 대한 영향도 대단히 중요하다고 판단되었지만 實驗時期의 잦은 비로 인한 實驗 계획상의 차질로 행하지 못하였다.

實驗은 분할구 배치법에 의한 要因實驗으로 설계하였으며 主區는 品種, 細區는 排塵調節板의 위치, 細細區는 作業速度로 하여 2반복 실시하였다. 實驗에 사용된 벼는 脫粒이 용이한 통일계 品種 삼강과 일반계 品種 화성이었고, 排塵調節板은 최고로 올렸을 때와 이보다 3.5cm 내린 최하의 위치 두 경우에 대해 實驗하였으며 速度는 2, 3, 4, 5단의 네가지 경우에 대해 實驗을 행하였다.

收穫作業시의 삼강과 화성의 함수율은 각각 17.2%, 16.8%로 두 品種 모두 상당히 말라 있는 상태였다. 각각의 實驗에 있어서의 작업거리의 가능한 한 오차를 줄이기 위해 비교적 긴 30m로 하였으며 實驗要因 이외의 다른 조건은 동일하게 하였다.

모니터의 檢出率 측정실험을 포함한 모든 실험은 作業速度가 증가하여 부하가 커져도 엔진속도를 가속시키지 않고 행하였다.

3. 結果 및 考察

가. 品種, 排塵調節板의 위치, 作業速度에 따른 排塵物의 변화 추이

그림 3, 4, 5, 6은 각각 速度에 따른 총 排塵物量,

排塵物 中의 지푸라기와 穀粒, 排塵物의 총 무게에 대한 穀粒 損失量의 比率의 變化추이를 나타낸 것이다.

그림 3 및 4에서 총 排塵物量과 지푸라기량의 變化 추이가 거의 같게 나타나고, 그림 5에서 穀粒의 排塵損失은 品種과 排塵損失調節板의 위치에 관계 없이 作業速度가 증가함에 따라 일관되게 감소되는 경향을 나타내는 것으로 보아 排塵物의 총 무게는 상대적으로 큰 比率를 차지하고 있는 지푸라기의 量에 좌우된다는 것을 알 수 있다.

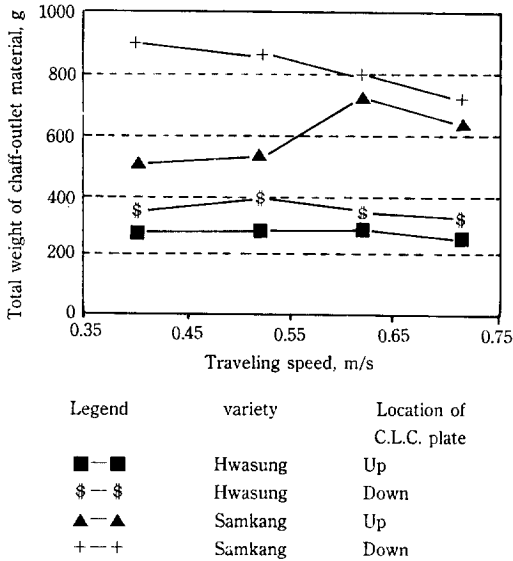


Fig. 3. Changes in the total weight of chaff-outlet material on the increase of traveling speed

調節板이 위에 위치해 있을 경우에는 아래에 위치해 있을 경우에 비해 기류방해를 많이 받으므로 지푸라기가 탈곡실과 선별실 내에서 오래 체류하게 되고 환원구를 통한 환원량이 늘어나 잘게 부서져 공기중으로 비산되는 양이 늘어나므로 排塵口에서의 지푸라기의 수거량은 적게 된다.

排塵口에서의 지푸라기의 수거량은 排塵調節板을 아래에 두었을 경우가 위에 두었을 경우보다 화성은 22%, 삼강은 44% 정도 증가하였는데, 이렇게 삼강이 화성보다 調節板의 위치에 따른 차이가 큰 이유는 삼강이 화성에 비해 다소 더 건조되어 있었고 원래 삼강은 화성에 비해 잎이 훨씬 더 잘 부서지는 성질을 갖고 있기 때문이다.

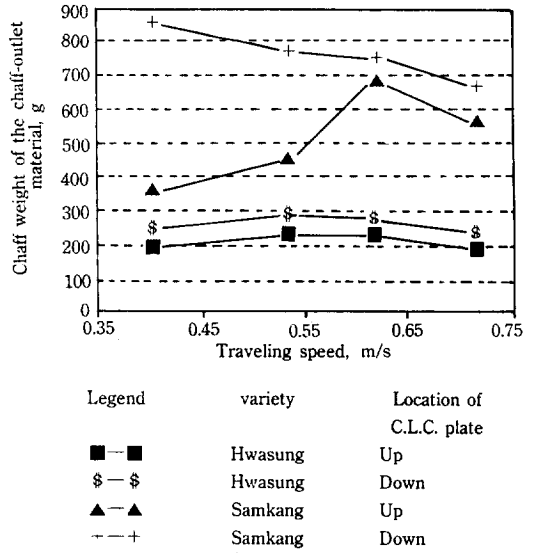


Fig. 4. Changes in chaff weight of chaff-outlet material on the increase of traveling speed

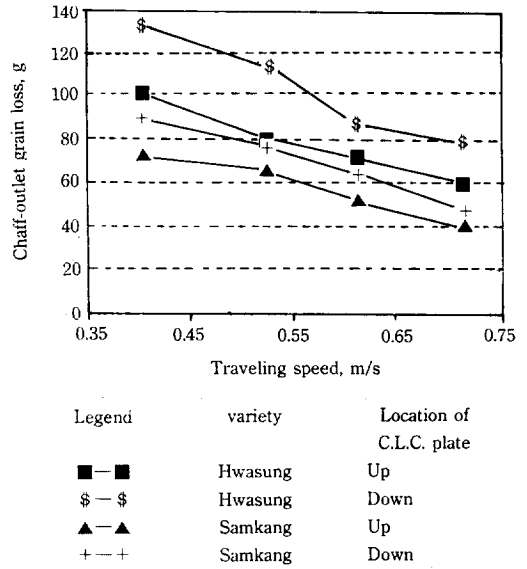


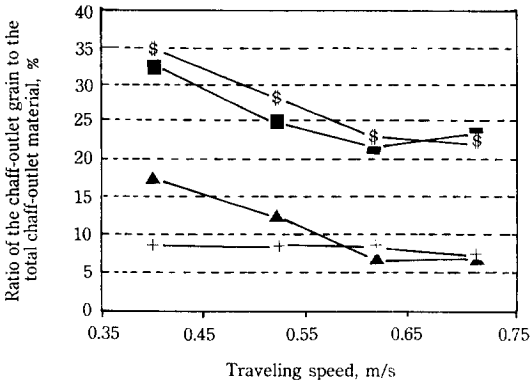
Fig. 5. Changes in chaff-outlet grain loss on the increase of traveling speed

作業速度를 증가시키면 부하가 증가하게 되어 압풍팬과 송풍팬의 速度가 저하되므로 탈곡실과 선별실 내에서의 지푸라기의 체류시간을 길게하고 환원구를 통한 지푸라기의 환원량이 늘어나므로써 지푸라기가 먼지로 되어 공기중으로 비산되는 양이 증

가하고, 팬의 速度가 어느 速度 이하로 떨어지면 衝激力の 감소로 부서지는 양은 줄어드나 동시에 지푸라기의 절대발생량도 줄어드므로 지푸라기의 排塵口를 통한 排塵量은 감소하게 된다.

그림 4에서 보면 排塵 調節板이 위에 있을 경우에는 화성, 삼강 모두 지푸라기의 排塵量은 4단까지 증가하다가 5단에서 감소하였는데 이것은 4단까지는 부하의 감소정도가 상대적으로 적어서 기류 방해에 의한 영향보다는 衝激에너지 감소로 인한 부서지는 작용이 약해진 영향을 더 많이 받다가 5단이 되어서는 부하의 감소 정도가 커져서 기류방해에 의한 영향과 衝激力이 더욱 줄어들음에 의해 지푸라기의 절대발생량이 줄어드는 영향을 더 많이 받게 되는 때문으로 생각된다. 排塵調節板이 아래에 있을 경우에 화성은 3단부터, 삼강은 처음부터 감소하는 추세를 보이는데 이것은 作業速度가 증가함에 따라 공급률이 증가하므로 단위 시간당의 지푸라기의 排塵口 통과량이 크게 증가하게 되어 기류방해의 영향을 더욱 많이 받게 되기 때문으로 생각된다.

이러한 지푸라기의 排塵정도는 환원구의 막힘현상과 아주 밀접한 관련이 있고 모니터의 檢出量에도 다소 관계가 있을 것으로 추정되었다.



Legend	variety	Location of C.L.C. plate
■-■	Hwasung	Up
\$-\$	Hwasung	Down
▲-▲	Samkang	Up
+++	Samkang	Down

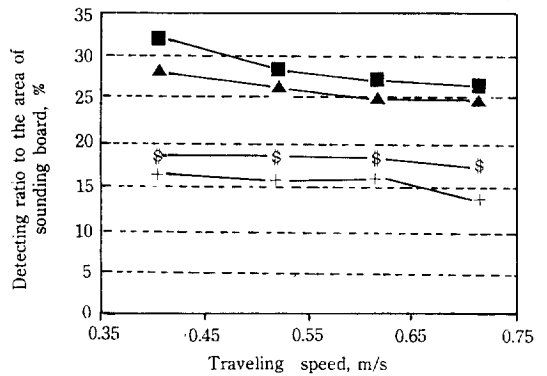
Fig. 6. Changes in the ratio of the chaff-outlet grain to the total chaff-outlet material on the increase of traveling speed

그림 5에서 보면 作業速度를 증가 시키며 따라 穀粒의 排塵損失량은 品種, 排塵調節板의 위치에 관계없이 모두 줄어드는 것을 볼 수 있는데 作業速度를 증가시키면 선별작용의 미흡으로 인하여 穀粒의 排塵損失량이 증가할 것이라는 일반적인 추측과는 정반대의 경향이라고 할 수 있다. 이러한 경향이 나타나는 주된 이유는 作業速度가 증가함에 따라 부하가 증가되어 팬의 速度가 떨어지고, 공급률이 증가함으로써 탈곡실과 선별실의 충전율이 높아져 기류의 速度가 감소하기 때문이라고 생각된다. 물론 실작업에서는 作業速度를 높임에 따라 부하가 증가하게 되면 엔진속도를 증가시켜서 작업을 하게 되므로 이와 동일한 현상이 발생되지는 않을 것이다.

그림 6은, 배진물의 총 무게에 대한 곡립 손실률의 비율은 속도가 커질수록 감소하고, 삼강보다 화성일 전반적으로 높다는 것을 보여준다.

나. 모니터의 檢出率

그림 7에서 보듯이, 모니터의 해당면적에 대한 檢出率은 排塵調節板을 위에 두었을 경우에 약 28%, 아래에 두었을 경우에 약 17%로 상당히 낮게 나타났다. 이는 앞에서도 설명했듯이 데이터 수집



Legend	variety	Location of C.L.C. plate
■-■	Hwasung	Up
\$-\$	Hwasung	Down
▲-▲	Samkang	Up
+++	Samkang	Down

Fig. 7. Changes in detecting ratio of monitor on the increase of traveling speed

시스템에서 발생하는 것으로 생각되는 노이즈(noise) 때문에 모니터의 감도를 크게 떨어뜨려 實驗을 행했고, 사운드보드를 排塵口 가까운 곳에 40° 경사지게 설치한 때문으로, 이것들이 品種이나 排塵調節板의 위치, 作業速度 등에 따른 모니터의 檢出率에 크게 영향을 미친 것으로 생각된다.

排塵調節板이 아래에 있을 경우가 위에 있을 경우에 비해 檢出率이 전반적으로 크게 떨어지는 것은 排塵調節板이 아래에 있을 경우에는 排塵調節板과 사운드보드의 상단간의 거리가 6.5cm로 위에 있을 경우의 10cm에 비해 3.5cm가 짧기 때문에 기류에 의한 가속이 충분히 이루어지지 못한 상태에서 損失穀粒이 사운드보드에 부딪히게 되는 때문으로 생각된다.

品種에 따른 차이는 穀粒의 무게와 지푸라기의 排塵量의 차이에서 기인되는 것으로 생각된다. 즉 화성의 천알무게가 25.4g인데 비해 삼강의 천알무게는 24.8g으로 조금 가볍고 지푸라기의 排塵量은 삼강이 화성에 비해 약 2배 정도여서 화성에 비해 삼강이 상대적으로 사운드보드에 더 약하게 부딪히고 지푸라기에 의한 타격의 방해는 더 많이 받기 때문에 檢出率이 다소 떨어지는 것으로 생각된다.

모든 경우에 있어서 作業速度가 증가함에 따라 檢出率이 떨어지는 것은 作業速度가 증가함에 따라 부하가 증가하여 팬의 速度가 떨어지고, 공급률이 증가함에 따라 탈곡실과 선별실의 충전률이 높아지므로써 기류의 방해가 심하게 일어나 사운드보드에 대한 곡립의 타격세가 약해지기 때문으로 생각된다.

통계처리를 한 결과, 檢出率은 排塵調節板의 위치에 가장 크게 영향을 받고, 다음으로 品種, 作業速度 등에 따라 큰 영향을 받으며 이들의 상호작용은 거의 무시할 수 있을 정도로 작은 것으로 나타났다.

그러나 이러한 경향이 발생하는 거의 모든 원인이 결국은 타격의 세기에 관계되는 만큼 모니터의 감도를 높이는 것에 의해 檢出率을 크게 향상시킬 수 있을 뿐 아니라 여러 요인의 영향을 크게 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

다. 곡립의 排塵損失量

곡립의 排塵損失量과 排塵損失率은 다음과 같이 각각 정의된 것이다.

$$\text{排塵損失量} = \frac{\text{모니터의 檢出量}}{\text{모니터의 檢出率}}$$

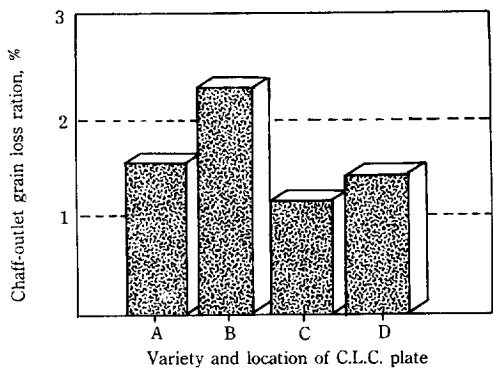
$$\text{排塵損失率(\%)} = \frac{\text{排塵損失量}}{\text{수확량} + \text{排塵損失量}} \times 100$$

여기서 모니터의 檢出量은 모니터의 檢出 곡립수에 천알무게를 곱한 후 1000으로 나누어 구했으며 수확량은 실험구간중에 알곡출구를 통과하여 곡물탱크에 모아지는 곡물의 양이다.

1) 品種에 따른 영향

일반적인 화성이 동일계인 삼강에 비해 排塵調節板의 위치와 作業速度에 관계없이 모든 경우에 있어서 排塵損失率이 더 높다.

각 속도의 평균 排塵損失率을 비교해 보면 排塵調節板이 위에 있을 경우에 삼강과 화성은 각각 1.17%, 1.67%로 화성이 43%정도 더 높았고 排塵調節板이 아래에 있을 경우에는 각각 1.48%, 2.36%로 역시 화성이 60%정도 더 높았다. 그림 8은 이들 평균 排塵損失率을 쉽게 비교하여 볼 수 있도록 그림으로 나타낸 것이다.



A : Hwasung, Up B : Hwasung, Down
C : Samkang, Up D : Samkang, Down

Fig. 8. Average chaff-outlet grain loss ratio

이와같이 일반적인 화성이 통일계인 삼강에 비해 그 排塵損失率이 월등히 높은 이유는 탈립성이 크지 않은 화성이 알떨림성이 큰 삼강에 비해 상대적으로 排塵口 가까운 곳에서 탈곡되는 곡물의 양이 많고 지푸라기의 발생정도가 적어서 기류의 방해정도가 적은 때문으로 추측된다.

통계처리를 해본 결과, 排塵損失率은 品種에 가장 크게 영향을 받고, 다음으로 排塵調節板의 위치, 作業速度의 순으로 많은 영향을 받는 것으로 나타났다.

2) 排塵調節板의 위치에 따른 영향

그림 8을 보면 品種, 作業速度에 관계없이 모든 경우에 있어서 排塵調節板을 아래에 두었을 경우가 위에 두었을 경우보다 排塵損失率이 크다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 직관적으로도 쉽게 추측할 수 있는 것으로 排塵調節板이 낮아짐으로써, 높은 위치에 있을 경우 排塵調節板의 위치에 의해 차단될 수 있는 곡립도 차단되지 못하고 유실되는 경우가 발생하게 되고, 排塵口의 면적이 넓어짐으로써 기류의 방해가 적어져 곡립의 비산량이 증가하는데 그 원인이 있을 것이다.

각 속도의 평균 排塵損失率을 비교해 보면 화성은 排塵調節板이 아래에 있을 경우가 2.36%로 위에

위치한 경우의 1.67%에 비해 41% 정도 높고 삼강도 각각 1.48%, 1.17%로 역시 아래에 위치해 있을 경우가 26% 정도 높은데, 화성에 비해 삼강의 排塵調節板에 따른 차이가 적은 이유는 삼강의 경우 지푸라기의 排塵量이 많아서 排塵調節板이 아래에 있을 때에도 기류의 방해작용이 많이 일어나기 때문인 것으로 추정된다.

3) 作業速度에 따른 영향

그림 9에서는 作業速度에 따라 각 경우의 排塵損失率의 변화추이를 나타내었다.

作業速度가 증가함에 따라 모든 경우에 있어서 일관되게 排塵損失率은 감소하는 경향을 보여 주는데 그 이유는 앞의 作業速度 증가에 따른 곡립의 排塵損失量의 감소원인과 동일하게 설명될 수 있다.

4) 排塵損失을 줄이기 위한 콤바인의 조정 및 운전방법

실험결과를 보면 일반적인 화성이 통일계인 삼강에 비해 排塵調節板을 위에서 아래로 옮겼을 때 排塵損失量이 증가되는 정도가 훨씬 컸다. 이러한 점으로 미루어 일반계 品種은 排塵損失量을 줄이기 위해 가능한 한 排塵調節板을 가장 위에 위치시켜서 작업을 해야 되겠지만 통일계 品種은 지푸라기의 발생량이 많으므로 환원구로 환원되는 지푸라기의 양을 줄이기 위해 排塵調節板을 다소 내려서 작업을 해도 排塵損失量의 증가가 그다지 크지 않으므로 무방하리라는 것을 짐작할 수 있다.

作業速度를 증가시킴에 따라 排塵損失率이 줄어들므로 콤바인의 각요소에 무리가 가해지지 않고 환원구에 지푸라기의 환원량이 지나치게 증가되어 막힘현상이 발생되지 않는 범위내에서 作業速度를 증가시켜 작업을 하는 것이 排塵損失을 줄이는데 도움이 될 것으로 생각된다. 그러나 作業速度의 증가에 따라 엔진의 속도도 가속시킬 때는 作業速度의 증가가 오히려 排塵損失量의 증가를 초래하게 될 것이다.

결국 콤바인의 排塵損失은 부하 및 충전률과 아주 밀접한 관계가 있으므로 排塵損失量을 더욱 줄이기 위해서는 부하일정제어 또는 부하와 충전률에 따라 독립적으로 팬의 속도를 조정할 수 있는 팬의

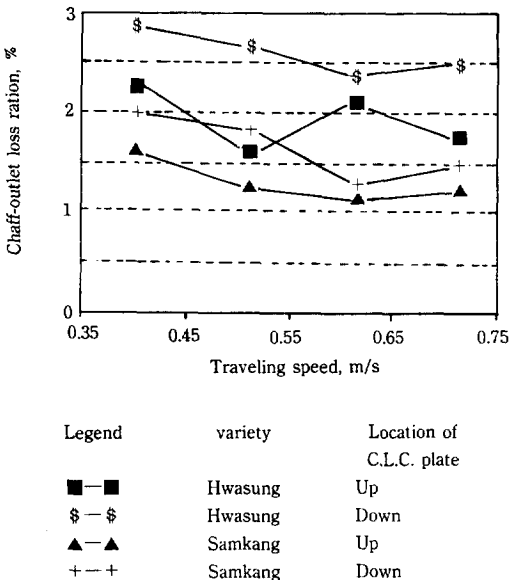


Fig. 9. Changes in chaff-outlet loss ratio on the increase of traveling speed

회전속도제어장치를 개발해내는 것이 필요할 것으로 생각된다.

개발된 排塵損失 모니터는 일정한 시간간격 동안에 排塵되는 損失 곡립의 절대량을 보여주므로 作業速度 및 작황 등의 변화에 대응하는 상대적인 排塵損失량을 알 수 없는 맹점이 있으나, 기계적 요인 및 작업조건에 따른 檢出率의 변화에 대해 몇 가지 추가적인 실험만 행한다면 自脱型 콤바인인의 수확 작업 중에 발생하는 곡립의 排塵損失을 줄이는데 크게 기여할 수 있을 것으로 판단되었다.

4. 要約 및 結論

콤바인의 급격한 보급의 증가로 인하여 수확작업 중 포장에서의 손실량이 크게 증가하게 되었는데, 그 주된 損失이 바로 콤바인의 排塵口를 통해 유실되는 排塵損失이다. 이러한 排塵損失은 탈곡실이나 선별실 등의 개선을 통한 선별메카니즘의 개선과 적절한 콤바인의 운전조작을 행함으로써 상당히 줄일 수 있다.

콤바인의 적절한 운전조작을 행할 수 있기 위해서 운전자는 작업중 발생하고 있는 排塵損失량을 알 수 있어야 할 뿐 아니라, 포장상태 및 운전 조작 방법이 排塵損失 발생정도에 어떻게 영향을 미치는가를 아는 것이 필요하다. 따라서 본 연구는 일차적으로 행한 '排塵損失 모니터 개발에 관한 연구'의 후속연구로서, 개발된 排塵損失모니터의 사용가능성을 증명하고, 그것을 이용하여 自脱型 콤바인의 작업중 발생하는 排塵損失량이 品種, 排塵調節板의 위치, 作業速度 등에 어떻게 영향을 받는가를 밝혀내는 데 그 목적이 있었다.

이를 위해 실제로 排塵口를 통해 유실되는 곡립을 수거하여 모니터에 檢出되는 곡립량과 비교하여 모니터의 檢出능력을 밝혀내고, 이 모니터를 이용하여 다수개 品種인 삼강과 일반개 品種인 화성에 대하여 排塵調節板과 作業速度를 변화시키면서 排塵損失량을 측정하였다.

연구결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 排塵物의 총량은 지푸라기의 양에 크게 좌우되며 品種과 작업속도 등에 따라 다양하게 변화하였고, 곡립의 排塵損失량은 일반개인 화성보다 통

일개인 삼강이, 調節板을 아래에 두었을 때보다 위에 두었을 때, 作業速度를 증가시킬수록 줄어드는 경향을 나타내었다.

나. 모니터의 檢出량은 排塵調節板의 위치에 가장 크게 영향을 받는 것으로 나타났고 品種, 作業速度 등의 순으로 큰 영향을 받았으며, 排塵調節板의 위치가 위보다 아래일때, 화성보다는 삼강이, 作業速度를 증가시킬수록 감소하는 추세를 나타내었다.

다. 곡립의 排塵損失率は 品種, 排塵調節板의 위치, 作業速度의 순으로 크게 영향을 받았다. 각 속도의 평균 排塵損失率は 排塵調節板이 위에 있을 경우에 삼강과 화성이 각각 1.17%, 1.67%로 화성이 43% 정도 더 높았고, 排塵調節板이 아래에 있을 경우에는 각각 1.48%, 2.36%로 역시 화성이 60% 정도 더 높게 나타났다. 동일한 品種에 대해 排塵調節板의 위치에 따라 排塵損失率을 비교하면, 화성과 삼강 모두 아래에 있을 경우가 각각 41%, 26% 정도 더 높게 나타났다.

이러한 결과들을 바탕으로 排塵損失을 줄일 수 있는 콤바인의 조정 및 운전방법을 모색할 수 있으나 궁극적으로 콤바인의 排塵損失은 부하와 충진률에 아주 밀접한 관계가 있으므로 排塵損失량을 근본적으로 줄이기 위해서는 탈곡실과 선별실의 개선과 함께 부하일정제어나, 부하와 충진률에 따라 독립적으로 팬의 속도를 조절할 수 있는 팬의 속도제어 장치의 개발이 필요할 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

- 1) Agri contract. 1985. Application of microprocessors within Agriculture. Agri contact-Denmark.
- 2) A.J. Hamilton, M.J. Butson. 1979. Approaches to the problem of combine grain loss on sloping ground. J. Agric. Engng Res. 24, 285-292.
- 3) Andreas Harrenstein, Gerald Brusewitz. 1986. Sound Level Measurements on Flowing Wheat. Trans. of ASAE Vol. 29(4) : 1114-1117.
- 4) A.W. Hooper, B. Ambler. 1979. A Combine harvester discharge meter J. agric. Engng Res.

- 24, 1-10.
- 5) Esaki Haruo. 1986. Grain Harvester. Isev Company. Japan.
- 6) G. Wang, G.C. Zoerb, L.G. Hill. 1986. Development of a combine separation Performance monitor. ASAE 1986 summer meeting paper No. 86-1089.
- 7) J. De Baerdemaeker, L. Lemaitre, R. Meire. 1982. Quality Detection by Frequency spectrum Analysis of the Fruit Impact Force. Trans. of the ASAE Vol 25(1) : 175-178.
- 8) M.S. Sabir, S.S. Stuchly, A. Hamid. 1976. A Mass Flowmeter for Grain. Trans. of ASAE Vol 19(6) : 1138-1142.
- 9) Nuri N. Mohsenin. 1978. Physical properties of plant and Animal materials. Gordon and Breach science publishers.
- 10) W.B. Reed, M.A. Grovum, A.E. Krause. 1968. Combine Harvester grain loss moitor. ASAE 1968 winter meeting paper No. 68-607.
- 11) W. Huisman. 1983. Optimum cerial combine harvester operation by means of automatic machine and threshing speed control. Dept. of Agri. Engng. Agricultural University Mansholtlaan. The Netherlands.
- 12) William B. Reed. 1978. A Review of monitoring devices for Combines. International Grain and Forage Harvesting Conference Proceedings.

◆ 학 회 광 고 ◆

— 한국농업기계학회지 원고 모집 —

한국농업기계학회지에 게재할 원고를 다음과 같이 모집하오니 많은 투고 있으시길 바랍니다.

— 아 래 —

1. 원고의 종류 : 논문, 자료, 신간 소개, 강좌 등
2. 원고작성 요령 : 200자 원고지에 횡서하거나 타이핑 또는 워드프로세서를 이용하여 작성.
3. 원고 접수 : 수시 접수(원고 제출부수는 원본 포함 3부, 16권 1호에 게재할 원고는 2월 15일까지)
4. 원고 제출처 : 441-744, 경기도 수원시 권선구 서둔동 103
서울대 농대 농공학과내, 한국농업기계학회