



전분 소비량의 측정방법 :

왜(Why)? 어떻게(How)? 무엇(What)을 예측하는가?

전남대학교 임산공학과
박 병 대 박사

골판지의 물리적 성질을 개선하기 위해서는 무엇보다 골판지원지의 특성을 파악하여 개선할 수 있는 방법을 공부하고 연구하는 마음을 가지고 있어야 한다.

따라서 『골판지·포장물류』 지에서는 골판지기술에 대하여 해외기술정보를 중심으로 연재를 하오니 관심을 갖고 많이 읽고 공부하여 골판지 기술에 대한 지식을 축적하시기를 바랍니다(편집자 주).

가끔씩 전분 소비의 계산치와 계산하는 가장 좋은 방법 그리고 소비가 어느 정도인지가 궁금하다.

왜 단순한가?

전분소비를 줄이는 것은 가치가 있는 것으로 저 비용은 이익을 의미하기 때문이다. 그러나 좋은 정보 없이 전분 관리에 대한 의미가 있는 결정을 할 수 없다. 지속적으로 전분소비를 측정함으로써 지난 정보를 현재와 비교할 수 있다. 전분소비를 매번 교대 때마다 측정하고 기록하도록 권장한다.

무엇을 예측할 수 있는가?

몇몇의 코루게이터는 전분 소비율이 MSF(million squares foot)당 0.9kg 정도로 낮다고 종종 듣는다. 모든 공장에서 이 수준을 얻을 수 있다는 것을 의미할까? 대답은 "아니다" 이다. 이것은 전분을 낭비하는 것도 아니고 수치가 높아서 과습한 골판지를



제조하는 것도 아니다. 몇몇의 것들이 전분 소비에 영향을 미친다. 한가지 중요한 요인은 제조되는 골판지의 기준 중량(basis weight)이다. 일반적으로 말하면 경량 골판지는 중량 골판지보다 더 적은 전분을 요구한다. 습강 전분은 비습강 전분의 것보다 더 많은 전분을 소비한다. 또한 전분 도포의 역학에 세밀한 관심을 가진 공장은 그렇지 못한 공장보다 전분 소비율이 낮을 것이다. 잘 관리된 접착제 시스템은 (표1)에 나타낸 바와 같이 그 나라의 도처에 코루게이터 상에서 실질적인 경험을 반영하는 전분비율과 유사할 것이다.

(표1) 코루게이터에서의 전분비율

기준 중량(lbs(kg)/MSF)	전분비율(lbs(kg)/MSF)
100(45.36) 이하	1.8(0.82)–2.0(0.91)
100(45.36)–120(54.43)	1.9(0.86)–2.3(1.04)
120(54.43)–140(63.50)	2.2(1.00)–2.6(1.18)
140(63.50)–160(72.76)	2.5(1.13)–3.0(1.36)
160(72.76) 이상	2.8(1.27)–3.2(1.45)

전분소비량 측정 방법

코루게이터(corrugator)에서 사용하는 전분량을 측정하려면 처음 시작하는 전분 저장고의 전분량을 측정하고 매번의 교대시(shift) 마다 얼마나 많은 전분이 만들어졌는지 기록할 필요가 있다. 매 L(혹은 m³)당 건조 중량(전분, 가성소다 및 봉사를 포함한)에 전분 kg을 곱하면 전체 전분량이 된다. 전분량 측정 이외에도 측면 트림(절단, trim)과 생산된 불량 시트의 면적을 포함하여 코루게이터 상에 운전하는 골판지의 전체 면적을 계산할 필요가 있다. 이 전체량이 사용되지 않는다면 순 단위 면적당 전분비율은 인위적으로 높아질 것이다. 이 면적은 교대동안 매 주문 생산하는 모든 골판지의 나비와 길이를 곱하여 계산한다.

C-골(flute)과 같은 것-다른 골의 크기로 조절하는 것

많은 공장들은 이 계산에 한발 더 나아가 모든 골판지를 C-골과 같은 것으로 전환한



다. 이 기법은 사과를 오렌지에 비교하는 한 방법이며 모든 생산 공정들을 쉽게 비교할 수 있는 하나의 방법으로 바꾸어 준다. C-과일과 같은 것을 얻기 위해서는 다른 과일의 크기에 (표2)의 변환계수를 곱한다.

(표2) 변환계수

과일의 종류	변환계수
A 과일	0.86
C 과일	1.00
B 과일	1.20
B/C 과일	2.20
A/C 과일	1.86

(표3)은 한가지 예로, 이는 비교적 혼하지 않는 공장이지만 사용한 숫자들은 c-과일과 같은 것을 사용하는 효과를 나타내 줄 것이다.

(표3) 환산계수의 사용예

과일의 크기	실제 생산량	환산계수	c-과일과 같은 생산량
A	200,000	0.86	172,000
B	200,000	1.00	200,000
C	200,000	1.2	240,000
B/C	200,000	2.20	440,000
전체	800 MSF	=	1,052 MSF

이 계산의 마지막 단계는 소비된 양의 사용 건조중량을 생산 제조 면적(MSF)으로 나누어주는 것이다. (표3)의 예제를 이용한 계산은 (표4)와 같다.

(표4) 계산 예

계산	실제	c-과일과 같은 것
사용건조중량(lbs)	2,463	2,463
÷ 생산제조면적(MSF)	800	1,053
=lbs/MSF	3.08	2.34



저장조의 초기량	1,000 gallons
교대시 마다 제조한 양	+1,330 gallons
이용할 수 있는 전체 전분량	2,330 gallons
저장조의 종말량	-1,200 gallons
사용된 전체량	1,130 gallons
건조중량(lbs)/gallon	×2.18 lbs
교대시 마다 사용된 전체 건조중량	2,463 lbs

***1lbs=0.4536kg, 1gallon=3.78L=0.00378m³**

전분의 소비량을 측정하는 것은 쉽고 매우 가치가 있는 일이다.

매번의 교대마다 전분 사용량을 주시하고 접착제 라인의 침지값(soak value)을 비교함으로써 제조하는 제품에 전분 소비량을 가장 낮게 할 수 있는 정보를 축적하게되고 경비를 절약할 것이다. 또한 골판지의 포장제어와 견고함(firmness)을 향상할 수 있어 계속적인 운영에 이익을 줄 것이다.

이 토론에서 국내용 전분의 사용과 적용에 초점을 맞추었다. 만약 습윤강도 접착제를 사용한다면 이와 꼭 같은 방법으로 측정할 수 있다. 만약 습윤강도 접착제가 다른 독립된 탱크로 사용한다면 습윤 골판지에 대해 전분사용량을 떼어낼 수 있다.(국내용 전분보다 더 큰 습윤강도 소비량을 기대한다)

동일한 코루게이터에서 모든 교대에서 유사한 전분 소비량을 얻을 수 있어야 한다. 그러나 코루게이터마다 다르기 때문에 결과는 각 공장마다 변할 수 있다.