

step 1. Build hypotheses

H1: Weight팩터와 Fullness팩터 간의 상호작용이 존재한다. 즉, 각각의 상태에 따라서 나타나는 평균의 차이가 두 팩터가 갖는 주효과에 의해서만 설명되지 않고 부가적으로 더 있다.

H0: Weight팩터와 Fullness팩터 간의 상호작용이 존재하지 않는다. 즉, 각각의 상태에 따라서 나타나는 평균의 차이는 두 팩터가 갖는 주효과에 의해서만 설명된다.

step 2. Locate the critical range for F-ratio. calculate the

- 1) $df(\text{total}) : 20+20+20+20-1=79$
- 2) $df(\text{within}) : 19(n-1) * 4(\text{cell 개수}) = 76$
- 3) $df(\text{between}) : 4(\text{cell 개수}) - 1 = 3$
- 4) $df(A) : 2 - 1 = 1$
- 5) $df(B) : 2 - 1 = 1$
- 6) $df(AxB) : df(\text{between}) - df(A) - df(B)$
 $= 3 - 1 - 1 = 1$

Compute F-ratio

SS

1. SS (total) : $31836 - 25920 = 5916$
1. SS (within) : $1540 + 1270 + 1320 + 1266 = 5396$
1. SS (between) : $((440^2)/20) + ((300^2)/20) + ((340^2)/20) + ((360^2)/20) - ((1440^2)/80) = 520$
1. SS (A) : $((740^2)/40) + ((700^2)/40) - ((1440^2)/80) = 20$
2. SS (B) : $((780^2)/40) + ((660^2)/40) - ((1440^2)/80) = 180$
3. SS (AxB) : $520 - 20 - 180 = 320$

MS

1. MS (A) : $(SS(A)) / (df(A)) = 20 / 1 = 20$
2. MS (B) : $(SS(B)) / (df(B)) = 180 / 1 = 180$
3. MS (AxB) : $(SS(AxB)) / (df(AxB)) = 320 / 1 = 320$
4. MS (within) : $5396(SS(\text{within})) / 76(df(\text{within})) = 5396 / 76 = 71$

F-ratio

1. F (A) : $MS(A) / (MS(\text{within})) = 20 / 71 = 0.2817$
2. F (B) : $MS(B) / (MS(\text{within})) = 180 / 71 = 2.5352$

3. $F(A \times B) : (MS(A \times B)) / (MS(\text{within})) = 320/71 = 4.5070$

2. Result

Result				
Source	SS	df	MS	F
Between treatment	520	3	-	-
-Factor A (weight)	20	1	20	0.2817
-Factor B (fullness)	180	1	180	2.5352
-A x B interaction	320	1	320	4.5070
Within treatment	5396	76	71	-
Total	5916	79	-	-
Weight x fullness factorial design				

3. 통계학적인 결정을 내리시오.

이 문제를 F-test를 이용해 알 수 있다. F 값의 분모와 분자 중 분자의 값이 분모의 값보다 크다는 것이다.

따라서, 위에서 구한 F(A): 0.2817 과 F(B): 2.5352, F(A) 값을 보면 굉장히 작고 F(B)는 그에 비해 크다. 두 팩터 (factor)가 갖는 주효과(main effect)에 의해서만 설명되지 않고, 몸무게와 포만감의 F(A x B): 4.5070 는 4보다 크므로 무게와 포만감이 상호 작용을 한다는 것을 알 수있고, 이를 통해 무게와 포만감은 서로 상호의존적인 상태이고, 크래커 섭취 비율에 영향을 끼친다는 결과를 낼 수 있다.

4. 결론

- 1) 몸무게(Weight) 차이에 의한 크래커 섭취 비율(number of crackers eaten) 은 영향력이 없다.
- 2) 포만감(Fullness) 차이에 의한 크래커 섭취 비율(number of crackers eaten)은 또한 차이가 없다.
- 3) 이와 같이 차이에 대한 해석에 있어서 오직 한 상태(Weight, Fullness)의 영향력만으로 설명할 수 없기 때문에 몸무게(Weight)와 포만감(Fullness)은 동시존재에 의해서만 나타나는 차이일때, 서로 상호작용 효과를 보여 크래커 섭취비율에 차이가 있다.