**step 1. Build hypotheses**

가설1. Weight에 따라 cracker를 먹는 양에 차이가 있을 것이다.

가설2. Fullness 에 따라 cracker를 먹는 양에 차이가 있을 것이다.

가설3. Weight와 Fullness의 상호관계에 따라 cracker 먹는 양에 차이가 있을 것이다.

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

1. $df_{total}$ : N-1 = 80 – 1 = 79
2. $df_{within}$ : k – 1 = 4 – 1 = 3
3. $df_{between}$ : $df_{total}$-$df_{within}$= 79 – 3 = 76
4. $df_A$ : (The number of levels of A) – 1 = 2 – 1 = 1
5. $df_B$ : (The number of levels of B) -1 = 2 – 1 = 1
6. $df_{AxB}$ : $df_{between}$-($df_A$+$df_B$) = 3 – (1+1) = 1

Compute F-ratio   
SS

1. $SS_{total}$

$\overline{X_{t}}= 18 $  
$\overline{X_{t}}^2= 324 $  
$N = 80 $  
$N*(\overline{X_t}^2) = 25920 $  
$\Sigma{X^2} - N*(\overline{X_t}^2) = 31836 - 25920 = 5916$

1. $SS_{within}$

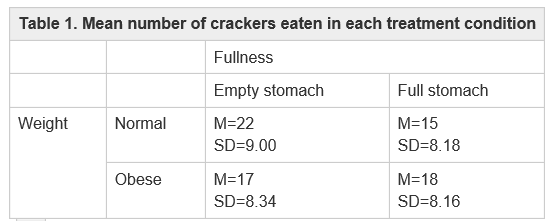
$SS_{within} = \Sum{SS_{within}} = 1540 + 1270 + 1320 + 1266 = 5396$

1. $SS_{between}$ : {(440^2 + 300^2 + 340^2 + 360^2) / 20} – {(1440^2)/80} = 520
2. $SS_A$ : {(740^2)/40} + {(700^2)/40} – {(1440^2)/80} = 20
3. $SS_B$ : {(780^2)/40} + {(660^2)/40} – {(1440^2)/80} = 180
4. $SS_{AxB}$ $SS_{between}$-($SS_A$+$SS_B$) = 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. : ($SS_{AxB}$/$df_{AxB}$) = (320/1) = 320
4. $MS_{Within}$ : ($SS_{within}$/$df_{within}$) = (5396/76) = 71

F-ratio

1. $F_{A}$ : ($MS_{A}$/$MS_{Within}$) = (20 / 71) = 0.28169
2. $F_{B}$ : ($MS_{B}$/$MS_{Within}$) = (180 / 71) = 2.53521
3. $F_{AxB}$ : ($MS_{AxB}$/$MS_{Within}$) = (320 / 71) = 4.5070****

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Table 2. Result** | | | | |
| Source | SS | df | MS | F |
| Between treatment | 520 | 3 |  |  |
| -Factor A(weight) | 20 | 1 | 20 | 0.2816 |
| -Factor B(fullness) | 180 | 1 | 180 | 2.5352 |
| -AxB interaction | 320 | 1 | 320 | 4.5070 |
| Within treatment | 5396 | 76 | 71 |  |
| Total | 5916 | 79 |  |  |
| Weight x fullness factorial design | | | | |

Step 3. Statistical decision

위의 계산으로 FA=0.2816, FB= 2.5352, FAxB= 4.5070 값을 알아낼 수 있었다. 이때 FA의 값은 1보다 작기 때문에 의미를 가지지 못한다. 나머지는 F(1,76)으로 F distribution table을 사용하여 근사값인 F(1,60)은 4이다. 이때 FB= 2.5452 또한 4보다 작기 때문에 통계학적인 의미가 없게 된다. 반면에 FAxB의 값은 4보다 크므로 weight와 fullness의 상호작용이 결과에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

Step 4. Result explanation’

Weight와 cracker를 먹는 양, fullness와 cracker를 먹는 양은 상관관계가 없지만 weight와 fullness가 동시에 작용할 경우 cracker 먹는 양에 영향을 미치는 것을 보아 두 요소가 따로 적용될 경우 상관관계가 없으나 동시에 일어날 경우 cracker 섭취량과 상관관계가 있다는 것을 알 수 있다.