

C8. 직교블록 이면교배계획

조선대학교 : 최규정, 손영남*

Orthogonally Blocked Diallel Crosses Design

Chosun University : Kuey-Chung Choi, Young-Nam Son

1. 서론

이면교배(diallel cross)계획은 식물(동물)의 육종실험에서 근교계통(inbred line)의 유전적 특성을 연구하는데 이용되는 짝짓기 계획(mating design)이다. 서로 다른 유전적인 특징을 갖는 p 종의 근교계통에서 i 번째 근교계통과 j 번째 근교계통의 교배를 (i, j) 로 나타내고 n_c 를 실험에 이용되는 서로 다른 교배의 수라 하면 Griffing(1956)은 n_c 에 따라 4가지 형태의 완전이면교배(Complete Diallel Cross: CDC)계획을 정의하였는데 본 연구에서는 $n_c = p(p-1)/2$ 인 CDC계획을 고려한다.

CDC에서 최적 블록계획을 구성하는 방법에 대한 연구로 Gupta와 Kageyama(1994)는 Preece(1967)의 지분된 균형 불완비 블록계획을 이용해서 블록 CDC 계획을 구성하는 방법을 제시하였고 Dey와 Mihda(1996)는 삼각형 부분 균형 불완비블록(Partially Balanced Incomplete Block : PBIB) 계획을 이용하여 블록 CDC계획을 구성하는 방법을 제시하였다. Das, Dey 그리고 Dean(1998)은 Dey 등(1996)의 방법을 확장시켜서 $\lambda_1 \neq 0$ 인 경우에서도 블록 CDC계획이 총체적으로 최적계획이 되기 위한 조건을 제시하였을 뿐만 아니라 최적 블록 CDC 계획을 구성할 수 있는 방법을 제시하였다.

그러나 이들의 연구는 이면교배 모형에 특수조합능력(specific combining ability : sca) 효과가 포함되지 않는 경우였다. 본 연구에서는 sca 효과가 이면교배 모형에 포함되어 있을 때 CDC의 블록화계획으로 삼각형 부분균형계획을 이용하지 않고서 균형 불완비 블록계획을 통한 균형 n -ary계획을 CDC의 블록화 계획으로 이용하여 균형직교계획을 구성하는 방법을 제시하고자 한다.

연락처 : 최규정 E-mail : kjchoi@mail.chosun.ac.kr 전화 : 062-230-662

2. 균형직교계획의 구성

CDC 계획의 블록화 계획으로 삼각형 PBIB 계획을 이용하지 않고 균형 n -ary 계획을 이용하여 균형직교계획을 구성하는 방법을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 $p(p \geq 6)$ 개의 근교계통을 처리로 간주한 다음, 아래와 같은 모수를 갖는 균형 불완비블록계획을 D_2 를 구성한다.

$$v = v_2 = p, b = b_2 = p(p-1)/2, r = r_2 = (p-1)(p-2)/2,$$

$$k = k_2 = p-2, \lambda = \lambda_2 = (p-2)(p-3)/2.$$

블록의 크기가 k_2 인 계획 D_2 에서 각 블록에 속한 k_2 개의 처리를 이용하여 블록의 크기가 $k_2(k_2 - 1)$ 이고 처리의 반복수가 $k_2 - 1$ 이 되도록 블록을 구성한 계획을 D_1 이라 하면 이 계획은 아래와 같은 모수를 갖는 균형 n -ary 계획이 된다.

$$v = v_1 = p, b = b_1 = p(p-1)/2, k = k_1 = k_2(k_2 - 1) = (p-2)(p-3),$$

$$r = r_1 = r_2(k_2 - 1) = \frac{1}{2}(p-1)(p-2)(p-3),$$

$$\Delta = \sum_{i=1}^{b_1} n_{ij} n_{im} = \lambda_2(k_2 - 1)^2 = \frac{1}{2}(p-2)(p-3)^3, (j \neq m)$$

여기서 $n_{ij}(i=1, 2, \dots, b_1; j=1, 2, \dots, v_1)$ 은 i 번째 블록에서 j 번째 처리의 반복수를 나타낸다.

D_1 의 각 블록에 속한 k_1 개의 처리중에서 서로 다른 두 개의 처리를 하나의 교배로 간주하면 아래와 같은 모수를 갖는 블록 CDC 계획 D 가 구성된다.

$$p, r_c = k = k_1/2 = (p-2)(p-3)/2, b = b_1 = p(p-1)/2.$$

여기서 r_c 는 D 에서 교배의 반복수를 나타낸다.

정리 1. 균형 n -ary 계획 D_1 을 이용한 블록 CDC 계획 D 는 아래와 같은 모수를 갖는 직교균형계획이다.

$$p, r_c = k = (p-2)(p-3)/2, b = p(p-1)/2.$$