

- 3 돌연변이 연구는 현대 분자생물학과 유전학의 원동력이 되었다.
- 4 주된 눈부신 발견은 종종 기술적인 발전이 뒤따른다.
- 5 과학에서의 진전은 경쟁, 협력, 연구원의 끈기와 창조성으로부터 나오는 결과일지도 모른다.
- 6 최근 150년이 넘는 시간 동안 생물학에서 모든 연구자들은 진화의 틀 안에서 발전되어 왔다.

1.2 유전 물질 본질의 이해

유전은 유전자를 매개로 하여 부모에서 자손으로 이어지는 형질의 전달을 말한다. 이는 생물학 입문자로서 가장 먼저 배우게 되는 아주 친숙한 개념이다. 그러나 유전적 물질의 본질은 수세기 동안 미스터리로 남아 있었다. *Germ-Plasm*이라는 표제가 달린 August Weismann의 1893년 저서: *A Theory of Heredity*에서는 다음과 같은 결론을 내린다.

“유전 현상을 더 깊게 이해할수록 더 확고하게 무언가[생식질이나 유전적인 물질]가 존재한다는 것을 확신하게 된다. 그렇지 않고는 우리가 관찰한 현상들을 설명할 수 없기 때문이다. 따라서 우리는 매우 거대한 것을 다룰 뿐만 아니라 매우 작은 것도 다루어야 한다는 것을 새로이 깨닫게 된다...”

DNA와 유전 사이의 관계는 20세기 중반에 이르기까지 설명되지 못했다. 대부분의 유전 연구의 영향은 1860년대 오스트리아에서 아우구스티누스회 수도사로 있던 Gregor Johann Mendel의 연구로부터 시작되었다. Mendel의 일은 가장 본질적인 질문에서 시작되었다: 부모에서 자손으로 특징을 전달하는 기본적인 패턴은 무엇인가?

Mendel의 유전 법칙

이러한 본질적인 질문의 시작은 멘델이 둥근 종자와 주름진 종자와 같은 다양한 완두콩(*Pisum sativum*)을 재배함으로써 시작되었다. 그 다음에 부모와 자손의 특징을 비교했다. 단일-특성(단성잡종) 교배의 예는 **그림 1.2**에서 보여주고 있다. 멘델은 둥근 종자의 식물로부터 얻은 화분을 주름진 종자식물의 여성생식 기관인 암술에 수분을 했다. 이러한 교배를 이용하는 완두콩 식물을 부모세대라고 부른다. 그들의 후대(자손)를 **F₁ 세대**라고 한다. F₁은 아들과 딸을 의미하는 라틴어 어원인 *filii*와 *filiae*로 “잡종 제1세대”를 의미한다. F₁ 자손은 그 형태가 둥근종자, 주름진 종자 아니면 다른 중간 형태 어느 쪽에 속하는가? 결과적으로, 모든 종자는 이러한 교배로부터 나온 자손은 모두 둥근 형태를 지녔다. 그렇다면 주름진 종자 형태에는 무슨 일이 일어난 것일까? 멘델은 그 답을 얻기 위해 F₁의 종자가 자랐을 때, 자가 수분시켰다.

멘델은 그 식물들에 의해 생산된 종자를 수확하여 그 결과물로 **F₂ 세대**를 만들었을 때, 3/4은 둥근 종자, 1/4은 주름진 종자(3:1의 비율)가 나타나는 것을 할 수 있었다. 그러한 발견을 통하여, 멘델은 둥근 형태를 주름진 형태에 대한 **우성형질(recessive trait)**로, 주름진 형태를 둥근 형태에 대한 **열성형질(dominant trait)**로 지정했다. 유전학에서 형태로 구분이 되는 “우성”과 “열성”은 선천적으로 주어진 2개의 다른 유전학적 결정 요인을 운반하는 각 개체가 있음을 보여 주었다. 한 세기 앞으로 가보면 이러한 표현형을 결정하는 것이 유전적 변화라는 놀라운 발견을 하게 된다. 1990년대 초반의 연구자들은 전분 생산에 연관된 효소를 암호화하고 있는 유전자 내로 **전이인자**—움직일 수

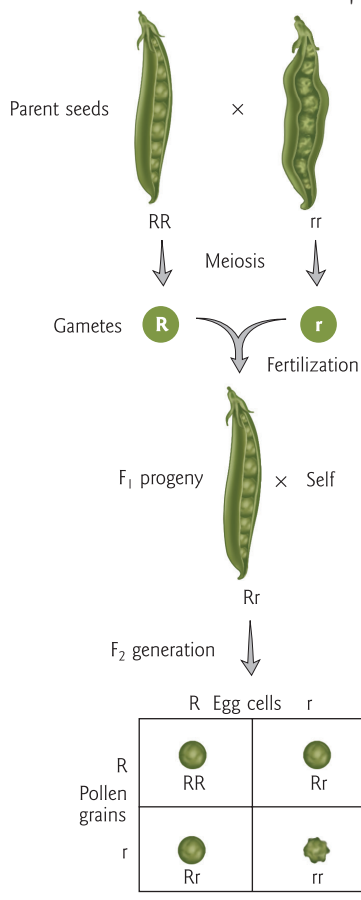


그림 1.2 멘델의 단일-특성(단성잡종) 교배.

멘델의 유전학 가설은 단성잡종의 F₂ 세대에서 우성: 열성형질의 비율이 3:1로 관찰되는 이유를 설명할 수 있음을 보여주는 모식도.