



揚州大學
YANGZHOU UNIVERSITY

生物统计与试验设计

Biostatistics and Experimental design

主讲：李鹏程

扬州大学农学院



第一章 生物统计学概论

- 1.1 生物统计学发展简史
- 1.2 农业试验的基本方法
- 1.3 试验误差
- 1.4 生物统计学的主要功用



1.3 试验误差

案例 糯玉米是普通玉米Wx基因发生突变后经人工选择形成的，请设计试验比较糯玉米和普通玉米产量的高低。

- ✓ 品种
- ✓ 播种密度
- ✓ 施肥量
- ✓ 土壤条件、光照、水分…

唯一差异原则：除了试验因素具有不同的水平外，其他所有的环境因素保持在相同水平上。



1.3 试验误差

农业试验中能否满足唯一差异原则？

- 农业试验大多在田间进行，田间试验环境因素不容易控制
- 农业试验对象是变异丰富的活的有机体
- 农业试验中的环境因素太多



1.3 试验误差

试验误差：试验中各个环境因素这样或那样的不一致对处理产生的使观察值偏离真实值的偶然效应。

通常将每次所取样测定的结果称为一个**观察值**，以 y 表示。

观察值 = 真实值 + 误差



1.3 试验误差

1. 试验误差对试验结果的影响

普通玉米



182.85g

180.54g

精确度: 0.01g

存在差异

糯玉米



180g

180g

精确度: 5g

无差异



1.3 试验误差

1. 试验误差对试验结果的影响

品种	真实值	观察值	
A	μ_A	\bar{y}_A	$\bar{y}_A = \mu_A + \Delta_A$
B	μ_B	\bar{y}_B	$\bar{y}_B = \mu_B + \Delta_B$

$$(\bar{y}_A - \bar{y}_B) = (\mu_A - \mu_B) + \Delta$$

$$d = D + \Delta$$



1.3 试验误差

1. 试验误差对试验结果的影响

$$d = D + \Delta$$

- ① 当 $\Delta = 0$, $d = D$, 试验误差对试验结果没有影响。
- ② $|\Delta| < D$, 夸大或缩小了处理的真实效应。

$$\Delta = 2, D = 20, d = 22 \quad \Delta = -2, D = 20, d = 18$$

- ③ $|\Delta| > D$, 出现优劣颠倒的错误。

$$\Delta = -22, D = 20, d = -2 \quad \Delta = 22, D = 20, d = 42$$

降低试验误差！



1.3 试验误差

2. 试验误差的来源

试验误差是不可避免的，其主要来源为：

- ① 试验材料的固有差异。
- ② 试验时农事操作和管理技术的不一致性所引起的差异。
- ③ 进行试验的外界条件的差异。



1.3 试验误差

3. 控制试验误差的途径

- ① 选用同质一致的试验材料。
- ② 改进操作和管理技术，使之标准化。
- ③ 控制引起差异的外界主要因素。