Breeding Value BV_{12} for parent Gubz:

$$BV_{12} = 2(\mu_{12} - \mu)$$

$$= 2\left[0.5\left[(p-q)a + d\right] - \left[(p-q)a + 2pqd\right]\right]$$

$$= 2\left[0.5(p-q)a + 0.5d - \left[(p-q)a + 2pqd\right]\right]$$

$$= 2\left[0.5pa - 0.5qa + 0.5d - pa + qa - 2pqd\right]$$

$$= 2\left[-0.5pa + 0.5qa + 0.5d - 2pqd\right]$$

$$= 2\left[0.5(q-p)a + (0.5 - 2pq)d\right]$$

$(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$

$$= (q-p)a + (1 - 4pq)d$$

$$= (q-p)a + (p^2 + 2pq + q^2 - 4pq)d$$

$(q-p)^2$

$$= (q-p)a + (p^2 - 2pq + q^2)d$$

$$= (q-p)a + (q-p)^2 d$$

$$= (q-p)\left[a + (q-p)d\right]$$