

## واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام مختلف کلزا (*Brassica napus* L.) در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) در گرگان

### Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan

رضا صفاهان<sup>۱</sup>، لنگرودی<sup>۲</sup>، بهنام کامکار<sup>۳</sup>، اسکندر زند<sup>۴</sup>، ناصر باقران<sup>۵</sup> و <sup>۶</sup> و <sup>۷</sup> <sup>۸</sup> <sup>۹</sup> <sup>۱۰</sup> <sup>۱۱</sup> <sup>۱۲</sup> <sup>۱۳</sup> <sup>۱۴</sup> <sup>۱۵</sup> <sup>۱۶</sup> <sup>۱۷</sup> <sup>۱۸</sup> <sup>۱۹</sup> <sup>۲۰</sup> <sup>۲۱</sup> <sup>۲۲</sup> <sup>۲۳</sup> <sup>۲۴</sup> <sup>۲۵</sup> <sup>۲۶</sup> <sup>۲۷</sup> <sup>۲۸</sup> <sup>۲۹</sup> <sup>۳۰</sup> <sup>۳۱</sup> <sup>۳۲</sup> <sup>۳۳</sup> <sup>۳۴</sup> <sup>۳۵</sup> <sup>۳۶</sup> <sup>۳۷</sup> <sup>۳۸</sup> <sup>۳۹</sup> <sup>۴۰</sup> <sup>۴۱</sup> <sup>۴۲</sup> <sup>۴۳</sup> <sup>۴۴</sup> <sup>۴۵</sup> <sup>۴۶</sup> <sup>۴۷</sup> <sup>۴۸</sup> <sup>۴۹</sup> <sup>۵۰</sup> <sup>۵۱</sup> <sup>۵۲</sup> <sup>۵۳</sup> <sup>۵۴</sup> <sup>۵۵</sup> <sup>۵۶</sup> <sup>۵۷</sup> <sup>۵۸</sup> <sup>۵۹</sup> <sup>۶۰</sup> <sup>۶۱</sup> <sup>۶۲</sup> <sup>۶۳</sup> <sup>۶۴</sup> <sup>۶۵</sup> <sup>۶۶</sup> <sup>۶۷</sup> <sup>۶۸</sup> <sup>۶۹</sup> <sup>۷۰</sup> <sup>۷۱</sup> <sup>۷۲</sup> <sup>۷۳</sup> <sup>۷۴</sup> <sup>۷۵</sup> <sup>۷۶</sup> <sup>۷۷</sup> <sup>۷۸</sup> <sup>۷۹</sup> <sup>۸۰</sup> <sup>۸۱</sup> <sup>۸۲</sup> <sup>۸۳</sup> <sup>۸۴</sup> <sup>۸۵</sup> <sup>۸۶</sup> <sup>۸۷</sup> <sup>۸۸</sup> <sup>۸۹</sup> <sup>۹۰</sup> <sup>۹۱</sup> <sup>۹۲</sup> <sup>۹۳</sup> <sup>۹۴</sup> <sup>۹۵</sup> <sup>۹۶</sup> <sup>۹۷</sup> <sup>۹۸</sup> <sup>۹۹</sup> <sup>۱۰۰</sup> <sup>۱۰۱</sup> <sup>۱۰۲</sup> <sup>۱۰۳</sup> <sup>۱۰۴</sup> <sup>۱۰۵</sup> <sup>۱۰۶</sup> <sup>۱۰۷</sup> <sup>۱۰۸</sup> <sup>۱۰۹</sup> <sup>۱۱۰</sup> <sup>۱۱۱</sup> <sup>۱۱۲</sup> <sup>۱۱۳</sup> <sup>۱۱۴</sup> <sup>۱۱۵</sup> <sup>۱۱۶</sup> <sup>۱۱۷</sup> <sup>۱۱۸</sup> <sup>۱۱۹</sup> <sup>۱۲۰</sup> <sup>۱۲۱</sup> <sup>۱۲۲</sup> <sup>۱۲۳</sup> <sup>۱۲۴</sup> <sup>۱۲۵</sup> <sup>۱۲۶</sup> <sup>۱۲۷</sup> <sup>۱۲۸</sup> <sup>۱۲۹</sup> <sup>۱۳۰</sup> <sup>۱۳۱</sup> <sup>۱۳۲</sup> <sup>۱۳۳</sup> <sup>۱۳۴</sup> <sup>۱۳۵</sup> <sup>۱۳۶</sup> <sup>۱۳۷</sup> <sup>۱۳۸</sup> <sup>۱۳۹</sup> <sup>۱۴۰</sup> <sup>۱۴۱</sup> <sup>۱۴۲</sup> <sup>۱۴۳</sup> <sup>۱۴۴</sup> <sup>۱۴۵</sup> <sup>۱۴۶</sup> <sup>۱۴۷</sup> <sup>۱۴۸</sup> <sup>۱۴۹</sup> <sup>۱۵۰</sup> <sup>۱۵۱</sup> <sup>۱۵۲</sup> <sup>۱۵۳</sup> <sup>۱۵۴</sup> <sup>۱۵۵</sup> <sup>۱۵۶</sup> <sup>۱۵۷</sup> <sup>۱۵۸</sup> <sup>۱۵۹</sup> <sup>۱۶۰</sup> <sup>۱۶۱</sup> <sup>۱۶۲</sup> <sup>۱۶۳</sup> <sup>۱۶۴</sup> <sup>۱۶۵</sup> <sup>۱۶۶</sup> <sup>۱۶۷</sup> <sup>۱۶۸</sup> <sup>۱۶۹</sup> <sup>۱۷۰</sup> <sup>۱۷۱</sup> <sup>۱۷۲</sup> <sup>۱۷۳</sup> <sup>۱۷۴</sup> <sup>۱۷۵</sup> <sup>۱۷۶</sup> <sup>۱۷۷</sup> <sup>۱۷۸</sup> <sup>۱۷۹</sup> <sup>۱۸۰</sup> <sup>۱۸۱</sup> <sup>۱۸۲</sup> <sup>۱۸۳</sup> <sup>۱۸۴</sup> <sup>۱۸۵</sup> <sup>۱۸۶</sup> <sup>۱۸۷</sup> <sup>۱۸۸</sup> <sup>۱۸۹</sup> <sup>۱۹۰</sup> <sup>۱۹۱</sup> <sup>۱۹۲</sup> <sup>۱۹۳</sup> <sup>۱۹۴</sup> <sup>۱۹۵</sup> <sup>۱۹۶</sup> <sup>۱۹۷</sup> <sup>۱۹۸</sup> <sup>۱۹۹</sup> <sup>۲۰۰</sup> <sup>۲۰۱</sup> <sup>۲۰۲</sup> <sup>۲۰۳</sup> <sup>۲۰۴</sup> <sup>۲۰۵</sup> <sup>۲۰۶</sup> <sup>۲۰۷</sup> <sup>۲۰۸</sup> <sup>۲۰۹</sup> <sup>۲۱۰</sup> <sup>۲۱۱</sup> <sup>۲۱۲</sup> <sup>۲۱۳</sup> <sup>۲۱۴</sup> <sup>۲۱۵</sup> <sup>۲۱۶</sup> <sup>۲۱۷</sup> <sup>۲۱۸</sup> <sup>۲۱۹</sup> <sup>۲۲۰</sup> <sup>۲۲۱</sup> <sup>۲۲۲</sup> <sup>۲۲۳</sup> <sup>۲۲۴</sup> <sup>۲۲۵</sup> <sup>۲۲۶</sup> <sup>۲۲۷</sup> <sup>۲۲۸</sup> <sup>۲۲۹</sup> <sup>۲۳۰</sup> <sup>۲۳۱</sup> <sup>۲۳۲</sup> <sup>۲۳۳</sup> <sup>۲۳۴</sup> <sup>۲۳۵</sup> <sup>۲۳۶</sup> <sup>۲۳۷</sup> <sup>۲۳۸</sup> <sup>۲۳۹</sup> <sup>۲۴۰</sup> <sup>۲۴۱</sup> <sup>۲۴۲</sup> <sup>۲۴۳</sup> <sup>۲۴۴</sup> <sup>۲۴۵</sup> <sup>۲۴۶</sup> <sup>۲۴۷</sup> <sup>۲۴۸</sup> <sup>۲۴۹</sup> <sup>۲۵۰</sup> <sup>۲۵۱</sup> <sup>۲۵۲</sup> <sup>۲۵۳</sup> <sup>۲۵۴</sup> <sup>۲۵۵</sup> <sup>۲۵۶</sup> <sup>۲۵۷</sup> <sup>۲۵۸</sup> <sup>۲۵۹</sup> <sup>۲۶۰</sup> <sup>۲۶۱</sup> <sup>۲۶۲</sup> <sup>۲۶۳</sup> <sup>۲۶۴</sup> <sup>۲۶۵</sup> <sup>۲۶۶</sup> <sup>۲۶۷</sup> <sup>۲۶۸</sup> <sup>۲۶۹</sup> <sup>۲۷۰</sup> <sup>۲۷۱</sup> <sup>۲۷۲</sup> <sup>۲۷۳</sup> <sup>۲۷۴</sup> <sup>۲۷۵</sup> <sup>۲۷۶</sup> <sup>۲۷۷</sup> <sup>۲۷۸</sup> <sup>۲۷۹</sup> <sup>۲۸۰</sup> <sup>۲۸۱</sup> <sup>۲۸۲</sup> <sup>۲۸۳</sup> <sup>۲۸۴</sup> <sup>۲۸۵</sup> <sup>۲۸۶</sup> <sup>۲۸۷</sup> <sup>۲۸۸</sup> <sup>۲۸۹</sup> <sup>۲۹۰</sup> <sup>۲۹۱</sup> <sup>۲۹۲</sup> <sup>۲۹۳</sup> <sup>۲۹۴</sup> <sup>۲۹۵</sup> <sup>۲۹۶</sup> <sup>۲۹۷</sup> <sup>۲۹۸</sup> <sup>۲۹۹</sup> <sup>۳۰۰</sup> <sup>۳۰۱</sup> <sup>۳۰۲</sup> <sup>۳۰۳</sup> <sup>۳۰۴</sup> <sup>۳۰۵</sup> <sup>۳۰۶</sup> <sup>۳۰۷</sup> <sup>۳۰۸</sup> <sup>۳۰۹</sup> <sup>۳۱۰</sup> <sup>۳۱۱</sup> <sup>۳۱۲</sup> <sup>۳۱۳</sup> <sup>۳۱۴</sup> <sup>۳۱۵</sup> <sup>۳۱۶</sup> <sup>۳۱۷</sup> <sup>۳۱۸</sup> <sup>۳۱۹</sup> <sup>۳۲۰</sup> <sup>۳۲۱</sup> <sup>۳۲۲</sup> <sup>۳۲۳</sup> <sup>۳۲۴</sup> <sup>۳۲۵</sup> <sup>۳۲۶</sup> <sup>۳۲۷</sup> <sup>۳۲۸</sup> <sup>۳۲۹</sup> <sup>۳۳۰</sup> <sup>۳۳۱</sup> <sup>۳۳۲</sup> <sup>۳۳۳</sup> <sup>۳۳۴</sup> <sup>۳۳۵</sup> <sup>۳۳۶</sup> <sup>۳۳۷</sup> <sup>۳۳۸</sup> <sup>۳۳۹</sup> <sup>۳۴۰</sup> <sup>۳۴۱</sup> <sup>۳۴۲</sup> <sup>۳۴۳</sup> <sup>۳۴۴</sup> <sup>۳۴۵</sup> <sup>۳۴۶</sup> <sup>۳۴۷</sup> <sup>۳۴۸</sup> <sup>۳۴۹</sup> <sup>۳۵۰</sup> <sup>۳۵۱</sup> <sup>۳۵۲</sup> <sup>۳۵۳</sup> <sup>۳۵۴</sup> <sup>۳۵۵</sup> <sup>۳۵۶</sup> <sup>۳۵۷</sup> <sup>۳۵۸</sup> <sup>۳۵۹</sup> <sup>۳۶۰</sup> <sup>۳۶۱</sup> <sup>۳۶۲</sup> <sup>۳۶۳</sup> <sup>۳۶۴</sup> <sup>۳۶۵</sup> <sup>۳۶۶</sup> <sup>۳۶۷</sup> <sup>۳۶۸</sup> <sup>۳۶۹</sup> <sup>۳۷۰</sup> <sup>۳۷۱</sup> <sup>۳۷۲</sup> <sup>۳۷۳</sup> <sup>۳۷۴</sup> <sup>۳۷۵</sup> <sup>۳۷۶</sup> <sup>۳۷۷</sup> <sup>۳۷۸</sup> <sup>۳۷۹</sup> <sup>۳۸۰</sup> <sup>۳۸۱</sup> <sup>۳۸۲</sup> <sup>۳۸۳</sup> <sup>۳۸۴</sup> <sup>۳۸۵</sup> <sup>۳۸۶</sup> <sup>۳۸۷</sup> <sup>۳۸۸</sup> <sup>۳۸۹</sup> <sup>۳۹۰</sup> <sup>۳۹۱</sup> <sup>۳۹۲</sup> <sup>۳۹۳</sup> <sup>۳۹۴</sup> <sup>۳۹۵</sup> <sup>۳۹۶</sup> <sup>۳۹۷</sup> <sup>۳۹۸</sup> <sup>۳۹۹</sup> <sup>۴۰۰</sup> <sup>۴۰۱</sup> <sup>۴۰۲</sup> <sup>۴۰۳</sup> <sup>۴۰۴</sup> <sup>۴۰۵</sup> <sup>۴۰۶</sup> <sup>۴۰۷</sup> <sup>۴۰۸</sup> <sup>۴۰۹</sup> <sup>۴۱۰</sup> <sup>۴۱۱</sup> <sup>۴۱۲</sup> <sup>۴۱۳</sup> <sup>۴۱۴</sup> <sup>۴۱۵</sup> <sup>۴۱۶</sup> <sup>۴۱۷</sup> <sup>۴۱۸</sup> <sup>۴۱۹</sup> <sup>۴۲۰</sup> <sup>۴۲۱</sup> <sup>۴۲۲</sup> <sup>۴۲۳</sup> <sup>۴۲۴</sup> <sup>۴۲۵</sup> <sup>۴۲۶</sup> <sup>۴۲۷</sup> <sup>۴۲۸</sup> <sup>۴۲۹</sup> <sup>۴۳۰</sup> <sup>۴۳۱</sup> <sup>۴۳۲</sup> <sup>۴۳۳</sup> <sup>۴۳۴</sup> <sup>۴۳۵</sup> <sup>۴۳۶</sup> <sup>۴۳۷</sup> <sup>۴۳۸</sup> <sup>۴۳۹</sup> <sup>۴۴۰</sup> <sup>۴۴۱</sup> <sup>۴۴۲</sup> <sup>۴۴۳</sup> <sup>۴۴۴</sup> <sup>۴۴۵</sup> <sup>۴۴۶</sup> <sup>۴۴۷</sup> <sup>۴۴۸</sup> <sup>۴۴۹</sup> <sup>۴۵۰</sup> <sup>۴۵۱</sup> <sup>۴۵۲</sup> <sup>۴۵۳</sup> <sup>۴۵۴</sup> <sup>۴۵۵</sup> <sup>۴۵۶</sup> <sup>۴۵۷</sup> <sup>۴۵۸</sup> <sup>۴۵۹</sup> <sup>۴۶۰</sup> <sup>۴۶۱</sup> <sup>۴۶۲</sup> <sup>۴۶۳</sup> <sup>۴۶۴</sup> <sup>۴۶۵</sup> <sup>۴۶۶</sup> <sup>۴۶۷</sup> <sup>۴۶۸</sup> <sup>۴۶۹</sup> <sup>۴۷۰</sup> <sup>۴۷۱</sup> <sup>۴۷۲</sup> <sup>۴۷۳</sup> <sup>۴۷۴</sup> <sup>۴۷۵</sup> <sup>۴۷۶</sup> <sup>۴۷۷</sup> <sup>۴۷۸</sup> <sup>۴۷۹</sup> <sup>۴۸۰</sup> <sup>۴۸۱</sup> <sup>۴۸۲</sup> <sup>۴۸۳</sup> <sup>۴۸۴</sup> <sup>۴۸۵</sup> <sup>۴۸۶</sup> <sup>۴۸۷</sup> <sup>۴۸۸</sup> <sup>۴۸۹</sup> <sup>۴۹۰</sup> <sup>۴۹۱</sup> <sup>۴۹۲</sup> <sup>۴۹۳</sup> <sup>۴۹۴</sup> <sup>۴۹۵</sup> <sup>۴۹۶</sup> <sup>۴۹۷</sup> <sup>۴۹۸</sup> <sup>۴۹۹</sup> <sup>۵۰۰</sup> <sup>۵۰۱</sup> <sup>۵۰۲</sup> <sup>۵۰۳</sup> <sup>۵۰۴</sup> <sup>۵۰۵</sup> <sup>۵۰۶</sup> <sup>۵۰۷</sup> <sup>۵۰۸</sup> <sup>۵۰۹</sup> <sup>۵۱۰</sup> <sup>۵۱۱</sup> <sup>۵۱۲</sup> <sup>۵۱۳</sup> <sup>۵۱۴</sup> <sup>۵۱۵</sup> <sup>۵۱۶</sup> <sup>۵۱۷</sup> <sup>۵۱۸</sup> <sup>۵۱۹</sup> <sup>۵۲۰</sup> <sup>۵۲۱</sup> <sup>۵۲۲</sup> <sup>۵۲۳</sup> <sup>۵۲۴</sup> <sup>۵۲۵</sup> <sup>۵۲۶</sup> <sup>۵۲۷</sup> <sup>۵۲۸</sup> <sup>۵۲۹</sup> <sup>۵۳۰</sup> <sup>۵۳۱</sup> <sup>۵۳۲</sup> <sup>۵۳۳</sup> <sup>۵۳۴</sup> <sup>۵۳۵</sup> <sup>۵۳۶</sup> <sup>۵۳۷</sup> <sup>۵۳۸</sup> <sup>۵۳۹</sup> <sup>۵۴۰</sup> <sup>۵۴۱</sup> <sup>۵۴۲</sup> <sup>۵۴۳</sup> <sup>۵۴۴</sup> <sup>۵۴۵</sup> <sup>۵۴۶</sup> <sup>۵۴۷</sup> <sup>۵۴۸</sup> <sup>۵۴۹</sup> <sup>۵۵۰</sup> <sup>۵۵۱</sup> <sup>۵۵۲</sup> <sup>۵۵۳</sup> <sup>۵۵۴</sup> <sup>۵۵۵</sup> <sup>۵۵۶</sup> <sup>۵۵۷</sup> <sup>۵۵۸</sup> <sup>۵۵۹</sup> <sup>۵۶۰</sup> <sup>۵۶۱</sup> <sup>۵۶۲</sup> <sup>۵۶۳</sup> <sup>۵۶۴</sup> <sup>۵۶۵</sup> <sup>۵۶۶</sup> <sup>۵۶۷</sup> <sup>۵۶۸</sup> <sup>۵۶۹</sup> <sup>۵۷۰</sup> <sup>۵۷۱</sup> <sup>۵۷۲</sup> <sup>۵۷۳</sup> <sup>۵۷۴</sup> <sup>۵۷۵</sup> <sup>۵۷۶</sup> <sup>۵۷۷</sup> <sup>۵۷۸</sup> <sup>۵۷۹</sup> <sup>۵۸۰</sup> <sup>۵۸۱</sup> <sup>۵۸۲</sup> <sup>۵۸۳</sup> <sup>۵۸۴</sup> <sup>۵۸۵</sup> <sup>۵۸۶</sup> <sup>۵۸۷</sup> <sup>۵۸۸</sup> <sup>۵۸۹</sup> <sup>۵۹۰</sup> <sup>۵۹۱</sup> <sup>۵۹۲</sup> <sup>۵۹۳</sup> <sup>۵۹۴</sup> <sup>۵۹۵</sup> <sup>۵۹۶</sup> <sup>۵۹۷</sup> <sup>۵۹۸</sup> <sup>۵۹۹</sup> <sup>۶۰۰</sup> <sup>۶۰۱</sup> <sup>۶۰۲</sup> <sup>۶۰۳</sup> <sup>۶۰۴</sup> <sup>۶۰۵</sup> <sup>۶۰۶</sup> <sup>۶۰۷</sup> <sup>۶۰۸</sup> <sup>۶۰۹</sup> <sup>۶۱۰</sup> <sup>۶۱۱</sup> <sup>۶۱۲</sup> <sup>۶۱۳</sup> <sup>۶۱۴</sup> <sup>۶۱۵</sup> <sup>۶۱۶</sup> <sup>۶۱۷</sup> <sup>۶۱۸</sup> <sup>۶۱۹</sup> <sup>۶۲۰</sup> <sup>۶۲۱</sup> <sup>۶۲۲</sup> <sup>۶۲۳</sup> <sup>۶۲۴</sup> <sup>۶۲۵</sup> <sup>۶۲۶</sup> <sup>۶۲۷</sup> <sup>۶۲۸</sup> <sup>۶۲۹</sup> <sup>۶۳۰</sup> <sup>۶۳۱</sup> <sup>۶۳۲</sup> <sup>۶۳۳</sup> <sup>۶۳۴</sup> <sup>۶۳۵</sup> <sup>۶۳۶</sup> <sup>۶۳۷</sup> <sup>۶۳۸</sup> <sup>۶۳۹</sup> <sup>۶۴۰</sup> <sup>۶۴۱</sup> <sup>۶۴۲</sup> <sup>۶۴۳</sup> <sup>۶۴۴</sup> <sup>۶۴۵</sup> <sup>۶۴۶</sup> <sup>۶۴۷</sup> <sup>۶۴۸</sup> <sup>۶۴۹</sup> <sup>۶۵۰</sup> <sup>۶۵۱</sup> <sup>۶۵۲</sup> <sup>۶۵۳</sup> <sup>۶۵۴</sup> <sup>۶۵۵</sup> <sup>۶۵۶</sup> <sup>۶۵۷</sup> <sup>۶۵۸</sup> <sup>۶۵۹</sup> <sup>۶۶۰</sup> <sup>۶۶۱</sup> <sup>۶۶۲</sup> <sup>۶۶۳</sup> <sup>۶۶۴</sup> <sup>۶۶۵</sup> <sup>۶۶۶</sup> <sup>۶۶۷</sup> <sup>۶۶۸</sup> <sup>۶۶۹</sup> <sup>۶۷۰</sup> <sup>۶۷۱</sup> <sup>۶۷۲</sup> <sup>۶۷۳</sup> <sup>۶۷۴</sup> <sup>۶۷۵</sup> <sup>۶۷۶</sup> <sup>۶۷۷</sup> <sup>۶۷۸</sup> <sup>۶۷۹</sup> <sup>۶۸۰</sup> <sup>۶۸۱</sup> <sup>۶۸۲</sup> <sup>۶۸۳</sup> <sup>۶۸۴</sup> <sup>۶۸۵</sup> <sup>۶۸۶</sup> <sup>۶۸۷</sup> <sup>۶۸۸</sup> <sup>۶۸۹</sup> <sup>۶۹۰</sup> <sup>۶۹۱</sup> <sup>۶۹۲</sup> <sup>۶۹۳</sup> <sup>۶۹۴</sup> <sup>۶۹۵</sup> <sup>۶۹۶</sup> <sup>۶۹۷</sup> <sup>۶۹۸</sup> <sup>۶۹۹</sup> <sup>۷۰۰</sup> <sup>۷۰۱</sup> <sup>۷۰۲</sup> <sup>۷۰۳</sup> <sup>۷۰۴</sup> <sup>۷۰۵</sup> <sup>۷۰۶</sup> <sup>۷۰۷</sup> <sup>۷۰۸</sup> <sup>۷۰۹</sup> <sup>۷۱۰</sup> <sup>۷۱۱</sup> <sup>۷۱۲</sup> <sup>۷۱۳</sup> <sup>۷۱۴</sup> <sup>۷۱۵</sup> <sup>۷۱۶</sup> <sup>۷۱۷</sup> <sup>۷۱۸</sup> <sup>۷۱۹</sup> <sup>۷۲۰</sup> <sup>۷۲۱</sup> <sup>۷۲۲</sup> <sup>۷۲۳</sup> <sup>۷۲۴</sup> <sup>۷۲۵</sup> <sup>۷۲۶</sup> <sup>۷۲۷</sup> <sup>۷۲۸</sup> <sup>۷۲۹</sup> <sup>۷۳۰</sup> <sup>۷۳۱</sup> <sup>۷۳۲</sup> <sup>۷۳۳</sup> <sup>۷۳۴</sup> <sup>۷۳۵</sup> <sup>۷۳۶</sup> <sup>۷۳۷</sup> <sup>۷۳۸</sup> <sup>۷۳۹</sup> <sup>۷۴۰</sup> <sup>۷۴۱</sup> <sup>۷۴۲</sup> <sup>۷۴۳</sup> <sup>۷۴۴</sup> <sup>۷۴۵</sup> <sup>۷۴۶</sup> <sup>۷۴۷</sup> <sup>۷۴۸</sup> <sup>۷۴۹</sup> <sup>۷۵۰</sup> <sup>۷۵۱</sup> <sup>۷۵۲</sup> <sup>۷۵۳</sup> <sup>۷۵۴</sup> <sup>۷۵۵</sup> <sup>۷۵۶</sup> <sup>۷۵۷</sup> <sup>۷۵۸</sup> <sup>۷۵۹</sup> <sup>۷۶۰</sup> <sup>۷۶۱</sup> <sup>۷۶۲</sup> <sup>۷۶۳</sup> <sup>۷۶۴</sup> <sup>۷۶۵</sup> <sup>۷۶۶</sup> <sup>۷۶۷</sup> <sup>۷۶۸</sup> <sup>۷۶۹</sup> <sup>۷۷۰</sup> <sup>۷۷۱</sup> <sup>۷۷۲</sup> <sup>۷۷۳</sup> <sup>۷۷۴</sup> <sup>۷۷۵</sup> <sup>۷۷۶</sup> <sup>۷۷۷</sup> <sup>۷۷۸</sup> <sup>۷۷۹</sup> <sup>۷۸۰</sup> <sup>۷۸۱</sup> <sup>۷۸۲</sup> <sup>۷۸۳</sup> <sup>۷۸۴</sup> <sup>۷۸۵</sup> <sup>۷۸۶</sup> <sup>۷۸۷</sup> <sup>۷۸۸</sup> <sup>۷۸۹</sup> <sup>۷۹۰</sup> <sup>۷۹۱</sup> <sup>۷۹۲</sup> <sup>۷۹۳</sup> <sup>۷۹۴</sup> <sup>۷۹۵</sup> <sup>۷۹۶</sup> <sup>۷۹۷</sup> <sup>۷۹۸</sup> <sup>۷۹۹</sup> <sup>۸۰۰</sup> <sup>۸۰۱</sup> <sup>۸۰۲</sup> <sup>۸۰۳</sup> <sup>۸۰۴</sup> <sup>۸۰۵</sup> <sup>۸۰۶</sup> <sup>۸۰۷</sup> <sup>۸۰۸</sup> <sup>۸۰۹</sup> <sup>۸۱۰</sup> <sup>۸۱۱</sup> <sup>۸۱۲</sup> <sup>۸۱۳</sup> <sup>۸۱۴</sup> <sup>۸۱۵</sup> <sup>۸۱۶</sup> <sup>۸۱۷</sup> <sup>۸۱۸</sup> <sup>۸۱۹</sup> <sup>۸۲۰</sup> <sup>۸۲۱</sup> <sup>۸۲۲</sup> <sup>۸۲۳</sup> <sup>۸۲۴</sup> <sup>۸۲۵</sup> <sup>۸۲۶</sup> <sup>۸۲۷</sup> <sup>۸۲۸</sup> <sup>۸۲۹</sup> <sup>۸۳۰</sup> <sup>۸۳۱</sup> <sup>۸۳۲</sup> <sup>۸۳۳</sup> <sup>۸۳۴</sup> <sup>۸۳۵</sup> <sup>۸۳۶</sup> <sup>۸۳۷</sup> <sup>۸۳۸</sup> <sup>۸۳۹</sup> <sup>۸۴۰</sup> <sup>۸۴۱</sup> <sup>۸۴۲</sup> <sup>۸۴۳</sup> <sup>۸۴۴</sup> <sup>۸۴۵</sup> <sup>۸۴۶</sup> <sup>۸۴۷</sup> <sup>۸۴۸</sup> <sup>۸۴۹</sup> <sup>۸۵۰</sup> <sup>۸۵۱</sup> <sup>۸۵۲</sup> <sup>۸۵۳</sup> <sup>۸۵۴</sup> <sup>۸۵۵</sup> <sup>۸۵۶</sup> <sup>۸۵۷</sup> <sup>۸۵۸</sup> <sup>۸۵۹</sup> <sup>۸۶۰</sup> <sup>۸۶۱</sup> <sup>۸۶۲</sup> <sup>۸۶۳</sup> <sup>۸۶۴</sup> <sup>۸۶۵</sup> <sup>۸۶۶</sup> <sup>۸۶۷</sup> <sup>۸۶۸</sup> <sup>۸۶۹</sup> <sup>۸۷۰</sup> <sup>۸۷۱</sup> <sup>۸۷۲</sup> <sup>۸۷۳</sup> <sup>۸۷۴</sup> <sup>۸۷۵</sup> <sup>۸۷۶</sup> <sup>۸۷۷</sup> <sup>۸۷۸</sup> <sup>۸۷۹</sup> <sup>۸۸۰</sup> <sup>۸۸۱</sup> <sup>۸۸۲</sup> <sup>۸۸۳</sup> <sup>۸۸۴</sup> <sup>۸۸۵</sup> <sup>۸۸۶</sup> <sup>۸۸۷</sup> <sup>۸۸۸</sup> <sup>۸۸۹</sup> <sup>۸۹۰</sup> <sup>۸۹۱</sup> <sup>۸۹۲</sup> <sup>۸۹۳</sup> <sup>۸۹۴</sup> <sup>۸۹۵</sup> <sup>۸۹۶</sup> <sup>۸۹۷</sup> <sup>۸۹۸</sup> <sup>۸۹۹</sup> <sup>۹۰۰</sup> <sup>۹۰۱</sup> <sup>۹۰۲</sup> <sup>۹۰۳</sup> <sup>۹۰۴</sup> <sup>۹۰۵</sup> <sup>۹۰۶</sup> <sup>۹۰۷</sup> <sup>۹۰۸</sup> <sup>۹۰۹</sup> <sup>۹۱۰</sup> <sup>۹۱۱</sup> <sup>۹۱۲</sup> <sup>۹۱۳</sup> <sup>۹۱۴</sup> <sup>۹۱۵</sup> <sup>۹۱۶</sup> <sup>۹۱۷</sup> <sup>۹۱۸</sup> <sup>۹۱۹</sup> <sup>۹۲۰</sup> <sup>۹۲۱</sup> <sup>۹۲۲</sup> <sup>۹۲۳</sup> <sup>۹۲۴</sup> <sup>۹۲۵</sup> <sup>۹۲۶</sup> <sup>۹۲۷</sup> <sup>۹۲۸</sup> <sup>۹۲۹</sup> <sup>۹۳۰</sup> <sup>۹۳۱</sup> <sup>۹۳۲</sup> <sup>۹۳۳</sup> <sup>۹۳۴</sup> <sup>۹۳۵</sup> <sup>۹۳۶</sup> <sup>۹۳۷</sup> <sup>۹۳۸</sup> <sup>۹۳۹</sup> <sup>۹۴۰</sup> <sup>۹۴۱</sup> <sup>۹۴۲</sup> <sup>۹۴۳</sup> <sup>۹۴۴</sup> <sup>۹۴۵</sup> <sup>۹۴۶</sup> <sup>۹۴۷</sup> <sup>۹۴۸</sup> <sup>۹۴۹</sup> <sup>۹۵۰</sup> <sup>۹۵۱</sup> <sup>۹۵۲</sup> <sup>۹۵۳</sup> <sup>۹۵۴</sup> <sup>۹۵۵</sup> <sup>۹۵۶</sup> <sup>۹۵۷</sup> <sup>۹۵۸</sup> <sup>۹۵۹</sup> <sup>۹۶۰</sup> <sup>۹۶۱</sup> <sup>۹۶۲</sup> <sup>۹۶۳</sup> <sup>۹۶۴</sup> <sup>۹۶۵</sup> <sup>۹۶۶</sup> <sup>۹۶۷</sup> <sup>۹۶۸</sup> <sup>۹۶۹</sup> <sup>۹۷۰</sup> <sup>۹۷۱</sup> <sup>۹۷۲</sup> <sup>۹۷۳</sup> <sup>۹۷۴</sup> <sup>۹۷۵</sup> <sup>۹۷۶</sup> <sup>۹۷۷</sup> <sup>۹۷۸</sup> <sup>۹۷۹</sup> <sup>۹۸۰</sup> <sup>۹۸۱</sup> <sup>۹۸۲</sup> <sup>۹۸۳</sup> <sup>۹۸۴</sup> <sup>۹۸۵</sup> <sup>۹۸۶</sup> <sup>۹۸۷</sup> <sup>۹۸۸</sup> <sup>۹۸۹</sup> <sup>۹۹۰</sup> <sup>۹۹۱</sup> <sup>۹۹۲</sup> <sup>۹۹۳</sup> <sup>۹۹۴</sup> <sup>۹۹۵</sup> <sup>۹۹۶</sup> <sup>۹۹۷</sup> <sup>۹۹۸</sup> <sup>۹۹۹</sup> <sup>۱۰۰۰</sup> <sup>۱۰۰۱</sup> <sup>۱۰۰۲</sup> <sup>۱۰۰۳</sup> <sup>۱۰۰۴</sup> <sup>۱۰۰۵</sup> <sup>۱۰۰۶</sup> <sup>۱۰۰۷</sup> <sup>۱۰۰۸</sup> <sup>۱۰۰۹</sup> <sup>۱۰۱۰</sup> <sup>۱۰۱۱</sup> <sup>۱۰۱۲</sup> <sup>۱۰۱۳</sup> <sup>۱۰۱۴</sup> <sup>۱۰۱۵</sup> <sup>۱۰۱۶</sup> <sup>۱۰۱۷</sup> <sup>۱۰۱۸</sup> <sup>۱۰۱۹</sup> <sup>۱۰۲۰</sup> <sup>۱۰۲۱</sup> <sup>۱۰</sup>

(McMullan *et al.*, 1994) حضور بیهوشی بوته خردل وحشی در بیهوشی در کشت کلزا، سبب کاهش عملکرد بیهوشی کلزا در صد بیهوشی در بررسی بیهوشی بیهوشی که تراکم خردل وحشی بیهوشی بوته خردل در مترمربع رسب میزان خسارت بیهوشی درصد افزایش بیهوشی (BlackShaw *et al.*, 1987).

به دلیل عدم امکان جداسازی بذرهای خردل وحش و کلزا از همدیگر و همچنین بالا بودن درصد اسید اروسیک و گلیکوزینولات در بذرهای خردل وحش، الوده بودن دانه کلزا به بذر خردل وحش، الوده بودن محصول کلزا نیز کاهش (McMullan *et al.*, 1994) مک مولان و همکاران حضور بذر خردل وحشی در بذر مزارع کلزا، علاوه بر کاهش عملکرد کم حضور درصدی از بذرهای خردل وحش، در محصول دانه کلزای برداشت شده گردید، و بالا رفتن درصد اسید اروسیک و مقدار گلیکوزینولات در روغن است شده را به دنبال داشت.

آستانه زیان اقتصادی این گیاه در مزارع کلزا ۱۰۰۰۰ در مترمربع تعیین شده است (Anonymous, 2005). در کلزا عملیات وجین آن چنان معمول نمی‌باشد و به علت دید یک‌پارچه کش کارآمد برای کنترل خردل وحش و همچنین تاثیر سوء مدیریت ها بر محیط زیست، افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش ها و نیاز به علف‌کش های تولیدشده توسط شرکت های کنترل خردل وحش در نظام های زراعی (Integrated Weed Management) در حال حاضر اکثر برنامه های تحقیقاتی که بر روی بهبود نظام های مدیریت علف های هرز متمرکز شده اند بر کاهش کاربرد علف کش های گسترده (Kropff and Lotz, 1992). به این خاطر به مدیریت علف های هرز (Integrated Weed Management) نیز به عنوان راهبردی در جهت کاهش آثار مخرب زیست محیطی و افزایش کارایی علف کش ها و علف کش های گسترده

کلزا به دلیل دارا بودن ویژگی‌های زراعتی خاص در میان محصولات دانه روغنی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (احمدی، ۱۳۹۹). جهت دستیابی به عملکرد بالقوه در کلزا، مدیریت بهینه در استفاده از عوامل تولید اهمیت دارد و یکی از عوامل کلیدی در مدیریت زراعی کنترل علف‌های هرز کلزا است (حاجیلری، ۱۳۹۹). علف‌های هرز در رقابت با کلزا سبب خسارت‌های کمی و کیفی به محصول کلزا می‌شود. شدت این خسارت بستگی به گونه علف هرز، شدت هجوم علف هرز، طول مدت استقرار، توانایی رقابتی گیاه زراعی با علف هرز و شرایط جوی موثر در رشد گیاه زراعی و علف هرز دارد (بهداروندی، ۱۳۹۹). همان‌طور که اشاره شد یکی از عوامل موثر در شدت خسارت گونه علف هرز است. علف‌های که وجود علف‌های هرز هم خانواده کلزا (تیره شب بوئیان) و به خصوص علف خردل وحشی سبب کاهش شدید عملکرد کمی و کیفی کلزا می‌شود. علف خردل وحشی به عنوان علف هرز مهم محصول زراعی در کشور جهانی معرفی شده است (علف خردل وحشی، ۱۳۹۹). در ایران نیز این گیاه به عنوان اصلی‌ترین علف هرز پهن برگ در اکثر علف‌های پاییزه مطرح است. میزان رشد این گیاه در استان‌های مجاور دریای خزر به دلیل مساعد بودن شرایط اقلیمی بسیار زیاد است. عنوان مثال استان گلستان ۱۰۰۰ مترمربع گزارش شده است و ارتفاع آن ۱۰۰۰ متر است. بلندتر از کلزا است (علف خردل وحشی، ۱۳۹۹). به دلیل پایداری بانک بذر، قدرت رقابتی و رشدی علف خردل وحشی زیاد آن، علف خردل وحشی در اکثر مناطق دنیا دائمی و پایدار است.

بررسی‌های انجام شده در کانادا نشان داد که حضور علف‌های هرز پهن برگ در مزارع کلزا سبب ۱۰ درصدی کاهش عملکرد این محصول می‌شود (Anonymous, 2005). در بررسی مک مولان و همکاران

شود (Molani et al., 1994). در روش‌های تلفیقی توان اعتماد و اطمینان از کارایی ارقام ها را در استفاده از ارقام زراعی با قدرت رقابتی بالا در گیاهان زراعی بهبود بخشید (Christen, 1994; Lemerle et al., 1996). افزایش قدرت رقابتی گیاه زراعی در برابر علف‌های هرز از طرق بهبود مدیریت عملیات زراعی و نیز کاربرد های بیولوژیکی در گیاه میسر است (همکاران، ۱۳۸۵). استفاده از نظام‌های کشت مخلوط، انتخاب تاریخ کاشت مناسب، انتخاب تراکم مناسب، انتخاب رقم مناسب، شناخت دقیق دوره بحرانی خسارت علف هرز، شناخت دقیق چرخه زندگی علف هرز و گیاه زراعی، رعایت تناوب صحیح زراعی، استفاده از ارقام زراعی دارای بوم‌تنوع و بوم‌پایداری، ساختمان و توسعه کانوبی از جمله مواردی است که می‌تواند به اجرای مدیریت پایدار علف هرز کمک کند (Malik et al., 1993). تحقیقات نشان داده است تنوع قابل ملاحظه‌ای در قدرت رقابتی ارقام مختلف گیاهان زراعی در رقابت با علف‌های هرز وجود دارد (Zand and Beckie, 2002).

بنابراین یکی از اجزای اجتناب‌ناپذیر نظام مدیریت ارقام کنترل علف‌های هرز در مزارع تولید کلزا بهره‌گیری از ارقام رقابت کننده است. در ضمن برنامه ریزی برای مدیریت علف‌های هرز، از بوم‌سبب اطلاعات لازم در مورد اثر رقابتی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گیاه زراعی دارد. این اساس برای تعیین شرایط مزرعه‌ای و به منظور بررسی واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام کلزا در شرایط رقابت شدید با خردل وحشی انجام شد.

## مواد و روش

به منظور بررسی واکنش ارقام در و اجزای عملکرد

دانه ارقام مختلف کلزا در رقابت با علف‌هرز خردل وحشی، ارقامی که در مزرعه تحقیقات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان (عراق، ۱۳۸۵) بکارند، بر اساس ارتفاع، ارتفاع متر از سطح دریا که بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوا، کوپن دارای اقلیم معتدل، اترانه‌ای گرم و نیمه مرطوب است و مختصات جغرافیایی با طول ۵۰ درجه و ۵۰ دقیقه و عرض ۳۵ درجه و ۵۰ دقیقه و بافت خاک از نوع لوم رس، pH حدود ۷/۵، شوری ۰/۵ دسم، زمینس بر متر، درصد نیتروژن کل ۰/۵ درصد، فسفر ۰/۵ (ppm) و پتاسیم ۰/۵ (ppm) و کربن آلی ۰/۵ درصد اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل ارقام کلزا در ۳ (جدول ۱) که از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان دریافت شد و سطوح علف هرز در دو ارقام (آلودگی به علف هرز خردل وحشی با تراکم ۱۰۰۰ در مترمربع و خالص به عنوان شاهد) بودند. این انتخاب تراکم بوته خردل وحشی این بود که بر تحقیقات انجام شده عملکرد کلزا زمانه در حضور خردل وحشی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد که تراکم خردل وحشی ۱۰۰۰ در مترمربع باشد (McMullan et al., 1994) و از طرفی از آن جا که در این گونه مطالعات باید فشار رقابتی در حدی باشد که ارقام توان رقابت پذیری خود را بروز دهند، این گونه مطالعات باید فشار رقابتی در حدی باشد که ارقام توان رقابت پذیری خود را بروز دهند (Lemerle et al., 2001) و بر این اساس تراکم بالای این علف‌هرز جهت این بررسی انتخاب شد. آزمایش در کرت‌هایی متشکل از ۱۰ ردیف بطول ۱۰ متر و فاصله بین ردیف‌ها ۱۰ سانتی متر انجام شد. کرت‌ها از هم ۱۰ سانتیمتر در نظر

## جدول ۱- مشخصات ارقام کلزا

Table 1: Characteristics of canola cultivars

| رقم<br>Cultivar | منشاء<br>origin | نوع رقم<br>Type of<br>Cultivar | عادت گلدهی<br>Flowering type | زودرسی<br>Earliness | عادت رشد<br>Growth habit | سال ورود به ایران<br>Enter to Iran | ارتفاع گیاه<br>(سانتی متر)<br>Plant height<br>(cm) |
|-----------------|-----------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Hayola401       | Canada          | Hybrid                         | Spring                       | Early               | Determinate              | 1999                               | 113                                                |
| Hayola300       | Canada          | Hybrid                         | Spring                       | Early               | Determinate              | 2004                               | 123                                                |
| RGS003          | Germany         | Open Pollinated                | Spring                       | Early               | Determinate              | 2003                               | 123                                                |
| Zarfam          | Iran            | Open Pollinated                | Facultative                  | Late                | Indeterminate            | 2004                               | 160                                                |
| Talayeh         | Germany         | Open Pollinated                | Facultative                  | Late                | Indeterminate            | 1997                               | 152                                                |
| Option500       | Germany         | Open Pollinated                | Spring                       | Early               | Determinate              | 2000                               | 122                                                |
| Sarigol         | Germany         | Open Pollinated                | Facultative                  | Late                | Indeterminate            | 2003                               | 126                                                |

معادل  $\text{kg/ha}$  از وسط هر کرت صورت گرفت. محاسبه عملکرد نهایی دانه و عملکرد بیولوژیک کلزا در مرحله رسیدگی کلزا از دوردیف میانی هر کرت و پس از حذف اثرات حاشیه ای به طول چهار متر و  $\text{m}^2$  معادل  $\text{kg/ha}$  پس از توزین وزن کل هر نمونه (عملکرد بیولوژیک با رطوبت درصد) و برای محاسبه عملکرد دانه ابتداء دانه با استفاده از دستگاه خرمکوب از کاه و کلش جدا و سپس توزین شد.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار آماری SAS استفاده شد. آزمون مقایسه میانگین با استفاده از روش چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال درصد انجام شد. ضمناً به دلایل دار شدن اثر متقابل رقم  $\times$  علف هرز نتایج کشت خالص و رقابت جداگانه بحث گردیده است (داده های جدول ۱). برای مقایسه ارقام براساس عملکرد دانه در شرایط خالص و رقابت علف هرز و میزان بذریست توده تولیدی علف هرز در ارقام کلزا از آزمون کلاستر استفاده شد.

## نتایج و بحث

### عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر رقم عملکرد بیولوژیک دار بود ( $P < 0.001$ ). بین ارقام کلزا در شرایط خالص و رقابت با علف هرز نیز اختلاف معنی داری دیده شد (جدول ۲ و ۳). زیست توده

براساس نتایج حاصل از آزمون خاک در زمان تهیه بستر، مقدار  $\text{kg/ha}$  کیلوگرم در هکتار نیتروژن (از منبع کود اوره) و  $\text{kg/ha}$  کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس و  $\text{kg/ha}$  کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر (از منابع کودی سولفات پتاسیم و سوپر فسفات) به زمین داده شد و با دیسک با خاک مخلوط گردید. در اواخر آذرماه  $\text{kg/ha}$  کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره) به صورت سرک به محصول داده شد. کاشت بذری کلزای  $\text{kg/ha}$  شده با دست و به صورت خشکه کاری و با  $\text{kg/ha}$  کیلوگرم در هکتار بر روی ردیف (تراکم  $\text{kg/ha}$  در هکتار) در آبان انجام شد.

بذر خردل وحش در تیرماه سال ۱۳۹۱ از مزارع استان گلستان جمع آوری شد. کاشت بذر خردل وحش پس از مخلوط کردن با ماسه بادی همزمان با کلزا و بصورت دستپاش به میزان گرم برای هر کرت و با تراکم بالا انجام شد و پس از اطمینان از درصد سبز مطلوب بر اساس تراکم مورد نظر (بوتی در مترمربع) تنک شد. تنک کردن بوتی اضافی کلزا و خردل وحش در مرحله  $\text{kg/ha}$  کیلوگرم در هکتار صورت گرفت.  $\text{kg/ha}$  کیلوگرم در هکتار بذر مزرعه به طور مستمر پاش و وجب در ضمن کشت به صورت دیم انجام شد و برای اطمینان از سبز شدن یکناخت و سریع بذرها فقط یکبار آبیاری در تاریخ آبان ماه انجام شد. در پایان فصل رشد جهت تعیین اجزای عملکرد نمونه گیری از سطحی

رقابت خردل وحشی بر خوردار بود.

### شاخص برداشت

در شرایط رقابت با خردل وحشی شاخص برداشت در ارقام کلزا کاهش نشان داد (جدول ۱ و ۲)، کاهش می‌داده بود که با ورود علف هرز خردل وحشی به دانه به اندازه‌ی افزایش ارتفاع ناشی از رقابت و تبع آن رشد رویشی، بیشتر، مواد فتوسنتزی و رویش هدایت شد و سهم بخش زایشی در چنبره‌ی شریانی کاهش یافت و در نتیجه افزایش رشد رویش باعث افزایش عملکرد اقتصادی و نهایتاً کاهش شاخص برداشت شد (Van Acker, 1992).

در شرایط رقابت با خردل وحشی شاخص برداشت تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. از طرف دیگر در شرایط رقابت و عدم رقابت بین ارقام از این نظر اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۱ و ۲). در شرایط رقابت با خردل وحشی ارقام به جز زرفام و دارای بالاترین میانگین‌های فاقد اختلاف معنی‌دار بودند و بالاترین شاخص برداشت به Hayola330 تعلق داشت. بالاتر بودن شاخص برداشت در این رقم دلیلی بر بودن عملکرد دانه آن در شرایط رقابت با خردل وحشی نیست (با کمترین افت عملکرد نسبت به سایر ارقام که از آن به عنوان یک رقم متحمل یاد شد) باید بیان داشت که شاخص برداشت از صفات گذار در جلوگیری از افت عملکرد دانه در شرایط رقابت این رقم نسبت به سایر ارقام بود و نشان از توانایی رقابت بالای رقم زرفام دارد. اما در رقم Option500 این حالت مشاهده شد و کاهش شدید شاخص برداشت، کاهش شدید عملکرد دانه را به همراه داشت (جدول ۲). Lindquist and Mortensen (1998) در تحمل گیاه زراعی به علف هرز، تخصیص ماده خشک به اندام‌های مختلف گیاه مهم‌تر از مقدار کل ماده خشک تولید شده می‌دانند. بعضی از محققان اعتقاد

ارقام کلزا در شرایط رقابت با علف هرز احتمالاً به دلیل رقابت برای جذب عناصر غذایی، نور و رطوبت بود (رحمان و شرعی، ۱۳۸۳; Ross and Van Acker, 2003; Tingel et al., 2005). در این شرایط اثر رقابت با علف هرز نشان دهنده این مطلب است که زیست توده ارقام کلزا در حضور علف هرز خردل وحشی به یک سطح نرسید و نداشت و تاثیر خردل وحشی بر روی ارقام متفاوت بود.

در شرایط رقابت با خردل وحشی ارقام کلزا به جز زرفام و طلایه دارای عملکرد بالاترین با رقم بالا و غلبه رقابت بودند و در این گروه بالاترین عملکرد با رقم Hayola330 تعلق داشت (جدول ۱). ولی در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی ارقام کلزا به جز Option500 از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان ندادند و بالاترین عملکرد بیولوژیک به رقم زرفام تعلق داشت (جدول ۲). بنابراین بالاتر بودن زیست توده این رقم در شرایط رقابتی را می‌توان به عنوان یکی از صفات موثر در توانایی رقابت آن دانست که می‌تواند به کاهش زیست توده و بذری تولیدی علف هرز خردل وحشی نیز شود (جدول ۲). Gaudet and Keddy (1988) توانایی رقابتی گیاه علفی را در آزمایش‌های گلدانی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که عملکرد بیولوژیک صفت خوبی برای توانایی رقابتی است. از این رو می‌توان بیان داشت که رقم زرفام در شرایط رقابت با علف هرز بالاترین عملکرد را در ارقام زیست توده بیولوژیک دارد، اما در مقابل با شرایط رقابت با خردل وحشی عملکرد دانه نشان داد، این کاهش افت عملکرد دانه نسبت به شاهد در سایر ارقام به دلیل درصد بود. رقم ضعیف Option500 در شرایط رقابت با خردل وحشی از لحاظ آماری در رتبه اول قرار دارد ولی در شرایط رقابت با خردل وحشی علاوه بر کاهش زایشی توده شاخص برداشت عملکرد دانه آن افت می‌کند و بنابراین از توانایی رقابتی بالاتر در

Table2. Analysis of variance for grain yield and its components and harvest index (HI) in canola cultivars

\* and \*\*: Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.  
Ns: Non- Significant.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و شاخص برداشت ارقام کلزا در شرایط کشت خالص

Table3. Mean Comparison for grain yield, yield components and HI in canola cultivars under weed-free conditions

| رقم<br>Cultivar | عملکرد دانه<br>(کیلوگرم در هکتار)<br>Grain yield (kg/ha) | عملکرد بیولوژیک<br>(کیلوگرم در هکتار)<br>Biologic yield (kg/ha) | شاخص برداشت<br>(%)<br>HI (%) | تعداد خورجین در بوته<br>Pods per plant | تعداد دانه در خورجین<br>Grain per pod | وزن هزار دانه<br>(گرم)<br>1000- Grain weight (g) |
|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Hayola401       | 2517 a                                                   | 10739 a                                                         | 25.6 a                       | 153 a                                  | 14 ab                                 | 4.9 abc                                          |
| Hayola330       | 2836 a                                                   | 9418 a                                                          | 30.1 a                       | 167 a                                  | 16 ab                                 | 4.7 bc                                           |
| RGS003          | 2605 a                                                   | 10071 a                                                         | 25 a                         | 165 a                                  | 11 c                                  | 4.4 b                                            |
| Option500       | 2333 a                                                   | 9650 a                                                          | 24.2 a                       | 130 a                                  | 14 ab                                 | 4.7 bc                                           |
| Sarigol         | 2605 a                                                   | 9838 a                                                          | 28 a                         | 154 a                                  | 18 a                                  | 4.1 c                                            |
| Zarfam          | 1802 b                                                   | 8034 b                                                          | 22 a                         | 109 b                                  | 13 b                                  | 6.1 a                                            |
| Talayeh         | 1729 b                                                   | 8030 b                                                          | 21 b                         | 99 b                                   | 12 bc                                 | 6.0 a                                            |

اعداد در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند

Means, in each column, following similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability- using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و شاخص برداشت ارقام کلزا در شرایط کشت مخلوط با علف هرز

Table4. Mean Comparison for grain yield, yield components and HI in canola cultivars under weed-infested conditions

| رقم<br>cultivar | عملکرد دانه<br>(کیلوگرم در هکتار)<br>Grain yield (kg/ha) | عملکرد بیولوژیک<br>(کیلوگرم در هکتار)<br>Biologic yield (kg/ha) | شاخص برداشت<br>(%)<br>HI (%) | تعداد دانه در<br>خورجین<br>Grain per pod | تعداد خورجین<br>در بوته<br>Pods per plant | وزن هزار دانه<br>(گرم)<br>1000- Grain weight (g) | درصد کاهش<br>عملکرد بیولوژیک<br>Biological yield loss (%) | درصد کاهش<br>عملکرد دانه<br>Grain yield loss (%) |
|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Hayola401       | 636.7 a                                                  | 4216 a                                                          | 15 a                         | 10 b                                     | 64 ab                                     | 3.6 b                                            | 61 b                                                      | 72 b                                             |
| Hayola330       | 870.0 a                                                  | 4541 a                                                          | 18 a                         | 13 a                                     | 82 a                                      | 3.9 b                                            | 52 bc                                                     | 71 b                                             |
| RGS003          | 635.3 a                                                  | 4126 a                                                          | 15.8 a                       | 10 b                                     | 60 ab                                     | 3.6 b                                            | 60 b                                                      | 73 b                                             |
| Option500       | 101.0 b                                                  | 1530 b                                                          | 6 b                          | 7 c                                      | 30 c                                      | 2.2 c                                            | 85 a                                                      | 95 a                                             |
| Sarigol         | 653.1 a                                                  | 4115 a                                                          | 16 a                         | 12 a                                     | 65 ab                                     | 3.4 b                                            | 60 b                                                      | 74 b                                             |
| Zarfam          | 867.9 a                                                  | 5308 a                                                          | 17.1 a                       | 10 b                                     | 60 ab                                     | 4.9 a                                            | 34 c                                                      | 52 b                                             |
| Talayeh         | 641.2 a                                                  | 3758 a                                                          | 17 a                         | 9 bc                                     | 55 b                                      | 4.4 a                                            | 54 bc                                                     | 64 b                                             |

اعداد در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند

Means, in each column, following similar letter(s) are not significantly different at the 5% level of probability- using Duncan's Multiple Range Test.

علف هرز کاهش عملکرد کلزا را افزایش داد که دلیل این امر را افزایش وزن خشک ساقه اصلی به وزن خشک کل بیان کردند.

#### عملکرد دانه

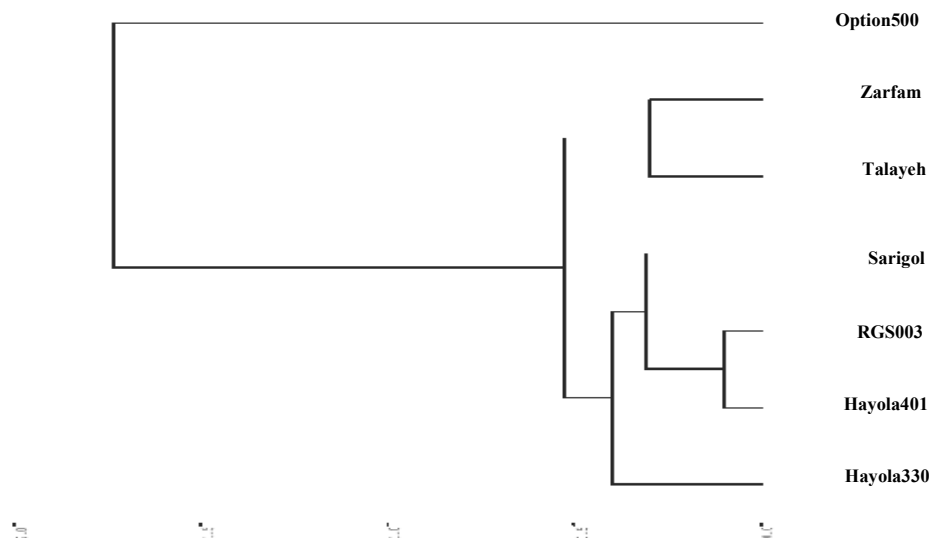
نتایج نشان داد که در شرایط کشت خالص عملکرد دانه، ارقام Hayola330 و Option500 ساری کل، Hayola401 و RGS003 در گروه اول قرار دارند. در این گروه بالاترین عملکرد دانه مربوط به رقم Hayola330 بود و ارقام زرفام و طلایه در گروه دوم

دارند که در بسیاری از موارد شاخص برداشت در شرایط رقابت با علف هرز عملکرد بیولوژیک و یا کاهش عملکرد (زند و همکاران، ۱۳۸۴ Spateh et al.) و ثابت ماندن این شاخص در برخی از موارد از عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک کمتر بود. این نتایج نشان داد که عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر رقابت قرار گرفت. هادی‌زاده و رحیمیان (۱۳۹۸ Hadizadeh and Rahimian) بیان داشتند که شاخص برداشت گیاه سویا در شرایط رقابت با

در شرایط خالص با گروه دوم در همین شرایط در یک سطح قرار داشت اما در شرایط رقابت کاهش فوق العاده شد. ی در عملکرد نشان داد. رقم Option500 در این گروه قرار گرفت. ارقام زرفام، Hayola330 و Option500 به عنوان ارقام انتخابی از گروه ی مذکور به عنوان ارقام دارای قدرت رقابت بالا، متوسط و ضعیف انتخاب و مورد قرار گرفتند.

نتایج مبین آن بود که دو رقم زرفام و طلایه علی رغم کمترین درصد کاهش عملکرد در حضور علف هرز خردل وحشی دارای کمترین عملکرد دانه در شرایط رقابتی بودند، در حالی که مابقی ارقام به خصوص Option500 که دارای بیشترین درصد عملکرد در شرایط رقابتی بودند، از لحاظ عملکرد دانه در شرایط رقابتی در آزمایش قرار گرفتند. دی (۱۳۹۵) در آزمایش رقابت ارقام مختلف گندم را در برابر علف هرز یولاف وحشی مورد بررسی قرارداد و گزارش نمود که عملکرد ارقام گندم در کرت‌های رقابت با علف هرز کاهش

قرار (جدول ۱). اما در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی عملکرد دانه تمامی ارقام به جز Option500 که کمترین عملکرد دانه را داشت اختلاف داری نداشتند و بالاترین عملکرد دانه مربوط به رقم زرفام بود (جدول ۱). براساس تجزیه کلاستر انجام شده (شکل ۱) روی داده‌ها موجود ارقام با توجه به عملکرد دانه در شرایط رقابتی و رقابت با علف هرز خردل وحشی در سه گروه قرار گرفتند (همکاران، ۱۳۹۵)، گروه اول شامل ارقام زرفام و طلایه بود که در شرایط خالص عملکرد پایا داشتند اما در شرایط رقابت کاهش عملکرد کمتری داشتند. به عبارت دیگر تحمل بالا را نشان دادند، در ارقام گروه دوم عملکرد در شرایط خالص بالاتر از گروه اول بود، اما در شرایط رقابت کاهش یی در عملکرد دانه نشان دادند و در رقابت عملکردی با برابر با گروه اول داشتند، ارقام ساریگل، Hayola330، Hayola401 و RGS003 و ساریگل بودند. گروه سوم ارقام بودند که عملکرد دانه



شکل ۱- به خوشه ای ارقام کلزا از نظر زیست توده و بذری علف هرز خردل وحشی و عملکرد دانه کلزا در هر دو شرایط خالص و رقابت

Fig 1. Cluster analysis for canola cultivars based on grain and biomass production of wild mustard and grain yield of canola, under weed-free and weed-infested conditions.

یافت و این کاهش در ارقام مختلف متفاوت بود. درصد کاهش عملکرد در حضور علف هرز نسبت به شرایط عاری از علف هرز، تحمل محصول به علف هرز نامیده می‌شود و درصد کاهش از نظر مقدار عددی بزرگتر به عبارتی تحمل محصول کمتر و هر چه مقدار عددی کمتر حاصل بیشتر است (Callaway, 1992).

از این رو به بررسی می‌توان ارقامی را شناسایی و یا اصلاح نمود که با داشتن توانایی تحمل بالا از عملکرد دانه بالایی نیز در شرایط خالص برخوردار می‌باشد. که این مساله در مورد ارقام زرفام و طلا، صادق است. در بررسی قدرت رقابت ارقام مختلف گندم در برابر علف هرز منداب به نتایجی مشابه دست یافتیم. البته سیف‌الد و همکاران (Seefeldt et al., 1999) عکس این را در مورد گندم بهاره استرالیایی در برابر علف هرز چچم گزارش نمودند. زنده و بیک (Zand and Beckie, 2002) در مورد ارقام گندم دست آمده در این آزمایش را در مورد ارقام کلزا در برابر یولاف وحشی گزارش کردند. آن‌ها نشان دادند که بین عملکرد دانه در شرایط خالص و تحمل گیاه زراعی در برابر علف هرز رابطه منفی وجود ندارد. دلیل اختلاف نتایج محققان احتمالاً این است که گیاهان برای مقابله با علف هرز رقابت می‌کنند و شدت این رقابت بسته به گونه علف هرز و فنولوژی گیاه زراعی و علف هرز متفاوت است همچنین تکنواختی در توزیع علف هرز و همچنین گیاه زراعی در آزمایش‌های مختلف می‌تواند سبب این اختلاف نتایج شود (Norris et al., 2001).

#### تعداد خورجین در بوته :

تعداد خورجین در بوته نسبت به ورود علف هرز خردل وحشی مشابه عملکرد دانه و فنولوژی کلک کاهش نشان داد (جدول ۲ و ۳). نتایج نشان داد که بین ارقام کلزا از نظر تعداد خورجین در بوته اختلاف معنی‌داری

وجود دارد و در بین شرایط خالص و رقابت این اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۳). بالا بودن سطح معنی‌دار اختلاف بین شرایط رقابت و عدم رقابت بیانگر شدت تاثیر علف هرز خردل وحشی بر کاهش این جز از اجزای عملکرد است. از این رو کاهش عملکرد ارقام در شرایط رقابت را می‌توان به این جز عملکرد نسبت داد. کاهش تعداد خورجین در بوته در شرایط رقابت با خردل وحشی را می‌توان به علت محدودیت منابع دانست. رقم زرفام با وجود کاهش تعداد خورجین در شرایط رقابت نسبت به ارقام عملکرد بالایی در شرایط رقابت نشان داد که این امر احتمالاً به دلیل بودن تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه است (جدول ۳). در رقم Option500 که کاهش شدیدی در عملکرد دانه در شرایط رقابت داشت، تعداد خورجین در بوته آن بالاتر در شرایط رقابت کاهش نشان داد. رقم Hayola330 با وجود بالا بودن تعداد خورجین در بوته ارقام عملکرد از نظر عملکرد افت شدیدی نشان داد. پایین بودن عملکرد دانه در این رقم را می‌توان به کاهش وزن هزار دانه نسبت داد، چرا که از لحاظ تعداد دانه در خورجین در زرفام قرار گرفت. ویلیامز و همکاران (Williams and Mohamad, 1996) در بررسی اثر خارلته (*Cirsium arvense*) اجزای عملکرد دانه گندم بهاره گزارش دادند که خارلته باعث کاهش تعداد دانه در واحد سطح و نیز تعداد بذر در هر سنبله شد. محققان دیگر همچون بلک شاو و همکاران (BlackShaw et al., 2002) در بررسی اثر رقابت خردل وحشی بر اجزای عملکرد کلزا گزارش دادند که خردل وحشی باعث کاهش تعداد خورجین در هر بوته و تعداد دانه در هر خورجین می‌شود. ساداتی (Sadati, 2000) در بررسی دوره بحرانی علف هرز خردل وحشی در کلزا به این نتیجه رسید که رقابت خردل وحشی با کلزا سبب کاهش تعداد خورجین در بوته و نیز تعداد بذر در هر خورجین گردید.



دوره بحرانی علف هرز خردل وحشی در کلزا مشخص نمود وزن هزار دانه از اجزای عملکرد بود تحت تاثیر رقابت قرار نگرفته بود. البته آن ذکر است که کاهش وزن هزار دانه در این نشان از رقابت شدید و محدودی منابع بود.

در مجموع رقابت علف هرز خردل وحشی با کلزا عملکرد دانه را تحت تاثیر قرار داد. بطوریکه تعداد دانه در خورج تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه که اجزای عملکرد این کننده عملکرد دانه در بوته در شرایط رقابت کاهش یافتند و به افت عملکرد منجر شد. این صفات که به شدت در شرایط رقابت قرار گرفتند در برنامه های نژادی ارقام رقابت کننده مد نظر قرار دادند. بنابراین در شرایط رقابت با علف هرز به دنبال اصلاح ارقام بود که کاهش اجزای مذکور در آنها با شدت کمتری رخ دهد. آن در درصد کاهش عملکرد دانه و بیولوژیک در تمام ارقام گرفته شد که عملکرد دانه در شرایط در قیاس با عملکرد بیولوژیک نسبت به تنش رقابت دارد به عبارت دیگر بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعت در این شرایط به دلیل بیشتر رشد زایل گیاهان به تنش ها در مقایسه با رشد رویش گیاهان و کوتاه بودن طول دوره اجزای تشکیل دهنده عملکرد دانه نسبت دوره تشکیل دهنده اجزای عملکرد بیولوژیک در این نشان داد که ارقام زرفام و Option500 به کمتر (۱۰٪) و به افت عملکرد و اجزای عملکرد دانه را در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی داشتند. دلیل این امر را می توان به دار شدن اثر متقابل رقم \* علف هرز و همچنین پتانسیل ژنتیکی هر رقم از نظر اختلاف در اجزای عملکرد دانه نسبت داد. بررسی تر بودن رقم زرفام به واسطه طولانی تر بودن دوره رشد رویش ارتفاع گیاه بیشتر و دوام نسبی سطح برگ بالاتر نسبت به رقم Option500 به شدت تا رقم زرفام با دسترس بیشتر به نور و به دنبال آن جذب مواد غذا و تسخیر

فضا، کمتر از دیگر ارقام تحت تاثیر علف هرز قرار گرفت. البته یک دیگر از دلایل این به رقم Option500 در رقابت با خردل وحشی علاوه بر ارتفاع گیاه کوتاه تر و توزیع عمودی برگ (بهره و همکاران، ۱۳۹۳)، در سریعتر سبز شدن خردل وحشی نسبت به رقم Option500 است که سبب شده خردل وحشی کاملاً بر این رقم غالب شود (جدول ۱). برای مثال رقم زرفام هم در شرایط خالص و هم در شرایط رقابت بالاترین وزن هزار دانه را تولید نمود، در حالی که رقم Hayola330 در هر دو شرایط خالص و رقابت دارای بالاترین تعداد خورجین در بوته بود. اگر به شرایط رقابتی بین این دو رقم تفاوت بین ارقام از لحاظ تاثیر رقابتی عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه از فشار رقابت بود. اما به کم سازی اثر هر کدام از اجزای عملکرد روی عملکرد دانه نهایی نپرداخته است. این منظور بهتر است عملکرد دانه نهایی در بوته به عنوان تابع از وزن دانه و تعداد دانه و تعداد دانه در بوته به عنوان تابع از تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین مورد آنالیز قرار گیرد. برقرار کردن این شرایط به عنوان مورد نظر با عملکرد دانه نهایی به اثرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل تاثیر گذار تفکیک شوند. در نهایت می توان گفت که هر کدام از ارقام دارای کلیه صفات مطلوب لازم برای تولید شدن به یک رقم رقابت کننده موفق نبودند، ولی ارقامی که در داشتن چنین صفاتی داشتند در غلبه بر خردل وحشی بودند. ارتفاع گیاه بلندتر، شاخص سطح برگ، توزیع عمودی مناسب تر برگ در طول پروفیل کانوپی صفات مورفولوژیک این کننده رقابت بین کلزا و خردل وحشی که رقم زرفام با داشتن این صفات به شکل نسبی بر ارقام برتری داشت (بهره و همکاران، ۱۳۹۳) و صفات و همکاران، ۱۳۹۳). بحث رقابت و تاثیرپذیری شدید آن از عوامل محیطی برای افزایش دقت پیشنهاد شود آزمایش در چندین سال تکرار شود بتوان با قاطعیت رقم یا ارقام رقیب و

اجزای موثر در رقابت را معرفی کرد. ارقام ارقام در تراکم‌های مختلف خردل وحش، تکرار  
شود که برای بررسی دقیق ارقام، ارقام شود.

## References

### منابع مورد استفاده

- احمدی، م. ۱۳۹۳. کشت کلزا با حداقل خاک ورزی. لایه ترویجی. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی، موسسه تحقیقات  
اصلاح و تهیه نهال بذر. ۱۳۹۳.
- باغستانی، م. ع. و ا. زند. ۱۳۹۳. مروری بر بیولوژی و کنترل خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.). موسسه تحقیقات و  
افات و بیماری‌های گیاهی. ۱۳۹۳.
- بهداروندی، ب. ۱۳۹۳. بررسی اثرات کنترل مکانیکی و شیمیایی و تلفیق آن‌ها بر کنترل علف‌های هرز کلزا رقم  
Hayola401 در شرایط آب و هوایی خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.  
۱۳۹۳.
- حاجیلری، ع. ۱۳۹۳. کلزا: کاشت، داشت و برداشت، معاونت زراعت، سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان. ۱۳۹۳.
- دیهیم فر. ر. ۱۳۹۳. ارزیابی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی موثر بر افزایش عملکرد بعضی ارقام گندم (*Triticum  
aestivum* L.) در رقابت با منداب (*Eruca Sativa* Mill.). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. مجتمع آموزشی عالی ابوریحان،  
دانشگاه تهران. ۱۳۹۳.
- رحیمیان مهدی، ح. و ش. ۱۳۹۳. مدلسازی رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی (۱۳۹۳). کراف، ام.  
و وان لار، اچ. نشر آموزش کشاورزی. ۱۳۹۳.
- ساداتی، س. ج. ۱۳۹۳. تعیین دوره بحرانی خردل وحشی در کانولا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع  
طبیعی گرگان. ۱۳۹۳.
- زند، ا. ح. رحیمیان مهدی، ع. کوچکی، ج. خلکانی، ک. موسوی، و ک. رضانی، ۱۳۹۳. اکولوژی علف‌های هرز  
کاربردهای مدیریتی (۱۳۹۳). رادوسویچ، اس. و گزرا، ک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.  
۱۳۹۳.
- فربدینا، ع. م. ع. باغستانی، ا. زند و ق. نورمحمدی، ۱۳۹۳. تاثیر عملکرد و اجزای عملکرد در قدرت رقابتی ارقام  
گندم (*Triticum aestivum*) در مقابل علف هرز خاکشیر (*Descurainia Sophia*). اولین همایش علوم و علف‌های هرز  
ایران. تهران.
- صفاهانی، ع. ر. ا. آینه بند، ا. زند، ق. نورمحمدی، م. ع. باغستانی، و ب. کامکار، ۱۳۹۳. ارزیابی توان رقابتی ارقام  
مختلف کلزا (*Brassica napus*) با خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و رابطه آن با میزان و نحوه توزیع سطح برگ  
در کانوبی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال پانزدهم، شماره دوم. (در دست چاپ)
- صفاهانی، ع. ر. ا. زند، ب. کامکار، ن. باقرانی، و م. باقری، ۱۳۹۳. تاثیر شاخص رشد بر توان رقابتی ارقام کلزا با علف  
هرز خردل وحشی. مجله پژوهشهای زراعی ایران. جلد پنجم، شماره ۱. ۱۳۹۳-۱۳۹۴.
- عباس دخت، ح. ۱۳۹۳. بررسی اکوفیزیولوژیک رقابت تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سویا  
(*Glycine max* L.). (پایان‌نامه دکتری اکولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه تهران. ۱۳۹۳).
- نجفی، ح. م. حسن زاده، م. ح. راشد محصل، ا. زند، م. ع. مدیریت بوم، ۱۳۹۳. علف‌های هرز



- fatua*) interference in spring wheat. Weed Sci. 53: 869-876.
- Seefeldt, S., G. O. Ogg, and Y. Hou. 1999.** Near- isogenic lines (*Triticum aestivum* L.) for height and crop competitiveness. Weed Sci. 47: 316-320.
- Spaeth, S.C., H.C. Randall, T.R. Sinclair and J. S. Vendeland. 1984.** Stability of soybean (*Glycine max* L.) harvest index. Agron. J. 76: 482-486.
- Tingle, C. H., G. L. Steele and J. M. Chandler. 2003.** Competition and control of smellmelon (*Cucumis melo* var. dudaim Naud.) in cotton. Weed Sci. 51, 589-591.
- Van Acker, S. F. 1992.** The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.) and influence of weed interference on soybean growth. M.Sc. Thesis Univ. Guelph. pp. 104.
- Williams, W.D. and K. Mohamad. 1996.** Canada thistle (*Cirsium arvense*) effects on yield components of spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Weed Sci. 44: 114-121.
- Zand, E. and H. J. Beckie. 2002.** Competitive ability of hybrid and open pollinated canola (*Brassica napus* L.) with wild oat (*Avena fatua*). Can. J. Plant Sci. 82: 473-480.

## Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan.

Safahani<sup>1</sup>, A., B. Kamkar<sup>2</sup>, E. Zand<sup>3</sup>, N. Bagherani<sup>4</sup> and M. Bagheri<sup>5</sup>

### ABSTRACT

Safahani, A., B. Kamkar, E. Zand, N. Bagherani and M. Bagheri. 2008. Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan. **Iranian Journal of Crop Sciences**. 9 (4): 356-370.

In order to determine grain yield and its components of seven canola cultivars in competition with wild mustard, a field experiment was conducted at the Araqai Mohaleh agriculture research station in Golestan province, in 2005-2006 growing season. The experiment was established as factorial arrangement using a randomized complete blocks design with three replications. The seven canola cultivars (Hayola401, Hayola330, RGS003, Option500, Sarigol, Zarfam and Talayeh) were planted in weed-free and weed-infested (with 30 wild mustard plants per square meter) plots. Grain yield, harvest index, number of pods/plant, number of grains/pod and 1000-grain weight were measured. Result showed significant differences in grain yield among cultivars. Results also indicated significant differences in yield components in weed-free and weed-infested conditions. Mean comparisons among cultivars showed that Hayola330 produced the highest grain yield with average of 2836 kg/ha and Talayeh produced the lowest grain yield in weed-free condition with average of 1729 kg/ha. Under weed-infested condition Hayola330 produced the highest grain yield with average of 870 kg/ha and option500 had the lowest grain yield with average of 101 kg/ha. Although, Hayola330 produced the highest grain yield in weed-infested but it had higher yield loss than Zarfam cultivar. Therefore, the degree of tolerance in canola cultivars differed, in competition with wild mustard. To develop cultivars with high grain yield in both weed-free and weed-infested conditions are to be included as a strategy in canola breeding program.

**Key words:** Canola, Wild mustard, Competition, Grain yield, Yield components.

---

**Received: June 2007.**

1- Assistant. Prof., Islamic Azad University, Ghaemshar, Iran. (Corresponding author )

2- Assistant. Prof., University of Agriculture and Natural Resources Science, Gorgan, Iran.

3- Assistant. Prof., Plant Protection Research Institute, Tehran, Iran.

4 and 5- Faculty member, Golestan Agriculture and Natural Resource Research Center, Gorgan, Iran.