

## EFFECTS OF WATER AND HUMIC ACID ON DROUGHT RESISTANCE, YIELD AND QUALITY OF OAT

Han Wenyuan

*Belarusian State Agricultural Academy*

E-mail: [15947113840@163.com](mailto:15947113840@163.com)

**Summary.** Under the rainproof shelter and pot cultivation conditions, we use two oat varieties, 'rietyan5' and 'Baiyan2aiyanesns', we effect of two water (45%, 75% field water capacity (FWC)) and spraying humic acid water soluble fertilizer at different growth stage on drought resistance, yield formation and quality. We hope to reveal the mechanism of water and humic acid water soluble fertilizer from physiology, photosynthesis, yield formation and quality, which will provide theoretical basis on high yield and good quality oat production in Inner Mongolia. The results show as follows: Spraying humic acid can significantly improve oat grain yield. Under water stress, Neiyuan 5, Baiyan 2 spraying humic acid at heading and jointing stage, the grain yield of increased 9.63%, 12.24% respectively than CK. Under water stress, the grain  $\beta$ -glucan content of spraying humic acid treatments in filling stage increased 46.14%, 29.11% than the CK.

**Key words:** Oat; Water stress; Humic acid; Photosynthetic characteristics; Yield; Quality.

### 1 试验背景及设计

燕麦是中国北方干旱冷凉地区重要的粮饲兼用作物，其籽粒营养价值高，尤其是富含的  $\beta$ -葡聚糖具有预防心脑血管疾病、控制血糖等功效。然而由于燕麦生长期间遭遇干旱胁迫导致其产量下降、品质变差等问题。前人研究得出腐植酸肥料具有抗旱增产，改善作物品质的效果。因此，有必要针对腐植酸水溶肥料对不同水分条件下燕麦抗旱性、增产、改善品质进行研究，从而为燕麦抗旱高产优质栽培提供理论依据。

本试验于 2015 年在内蒙古自治区呼和浩特市园艺科技示范中心防雨棚内盆栽条件下进行，选取 2 个燕麦品种（内燕 5 号、白燕 2 号），设 2 个水分处理（45%（45%FWC）、75%（75%FWC）田间持水量），分别在拔节期、抽穗期和灌浆期三个生育时期实施 1 次水分胁迫，胁迫第 1 天进行喷施处理（稀释液 500 倍腐植酸水溶肥料（HA）、等量清水和 CK），等量均匀喷施于燕麦植株，胁迫一周后取样，共 36 个处理，每处理 4 次重复。在三个生育时期处理后，取各处理代表性植株 5 株，测定形态指标、生理指标，成熟期测定产量构成因素和品质。

### 2 主要研究结果

#### 2.1 不同处理对燕麦叶片生理指标的影响

对于两个品种叶片超氧化物歧化酶（SOD）活性，水分胁迫下 SOD 活性均较正常供水下提高，且提幅为：拔节期>抽穗期>灌浆期。对于叶片过氧化物酶（POD）活性，内燕 5 号水分胁迫下喷施 CK，POD 活性较正常供水下 CK 处理提高 33.33%；抽穗期水分胁迫下，内燕 5 号喷施 HA 较 CK、Water 提高 16.67%~19.74%。对于叶片丙二醛（MDA）含量，内燕 5 号拔节期水分胁迫下喷施 HA 较 CK 显著降低 20.16%，白燕 2 号抽穗期水分胁迫下喷施 HA 可较 CK 降低 16.68%。水分胁迫下喷施 HA，亦可显著提高叶片相对含水量（RWC），内燕 5 号、白燕 2 号分别在拔节期、抽穗期、灌浆期水分胁迫下喷施 HA，较 CK 提高范围为 5.78%~7.61%、4.26%~5.91%。

两个品种水分胁迫后，一定程度降低了两品种叶片光合速率、气孔导度、蒸腾速率。喷施 HA 提幅比较：均有 45%FWC>75%FWC。水分胁迫喷施 HA，两个品种效果趋同，内燕 5 号光合速率、气孔导度、蒸腾速率分别较对照提高 38.4%~39.20%、29.59%~41.94%、12.12%~21.21%，白燕 2 号光合速率、气孔导度、蒸腾速率分别较对照提高 3.39%~26.61%、19.03%~34.95%、12.90%~19.35%。胞间 CO<sub>2</sub> 浓度与光合速率、气孔导度、蒸腾速率之间存在负相关关系，45%FWC 下，胞间 CO<sub>2</sub> 浓度明显大于 75%FWC，喷施 HA 后可一定程度降低。

## 2.2 不同处理对燕麦籽粒产量的影响

喷施腐植酸可一定程度提高两个品种燕麦的籽粒产量。对于内燕 5 号每盆籽粒产量：正常供水条件下，在拔节期、抽穗期、灌浆期喷施腐植酸分别较喷施 CK 提高 10.51%、7.54%、4.03%，水分胁迫下，在拔节期、抽穗期、灌浆期喷施腐植酸可显著提高籽粒产量，分别较喷施 CK 提高 6.79%、9.63%、7.94%；对于白燕 2 号每盆籽粒产量：正常供水条件下，在拔节期、抽穗期、灌浆期喷施腐植酸可显著提高籽粒产量，分别较喷施 CK 提高 8.84%、13.63%、5.26%，水分胁迫下，在拔节期、抽穗期、灌浆期喷施腐植酸可显著提高籽粒产量，分别较喷施 CK 提高 12.24%、9.93%、10.25%。两个品种总体趋势相同，个别生育时期水分与腐植酸互作时有差别。

## 2.3 不同处理对燕麦籽粒 β-葡聚糖含量的影响

腐植酸处理均能较对照提高两个品种燕麦 β-葡聚糖含量，对于白燕 5 号 β-葡聚糖含量：水分胁迫下，在拔节期、抽穗期、灌浆期喷施腐植酸分别较喷施 CK 提高 21.78%、16.49%、46.14%，且灌浆期为显著提高。对于白燕 2 号 β-葡聚糖含量：水分胁迫下，在拔节期、抽穗期、灌浆期喷施腐植酸分别较喷施 CK 提高 22.52%、19.28%、29.11%。水分胁迫下喷施腐植酸提高 β-葡聚糖含量的程度高于正常供水，灌浆期正常供水喷施 HA 后，白燕 2 号 β-葡聚糖含量最高，为 4.65%。

## 3 结论

1、两个品种在三个生育时期分别水分胁迫并喷施腐植酸，叶片 SOD 活性、POD 活性、RWC 分别较 CK 提高 7.27%~18.53%、4.71%~20.83%、4.26%~7.61% (P<0.05)，MDA 含量较 CK 降低 7.77%~20.16% (P<0.05)，内燕 5 号光合速率、气孔导度、蒸腾速率分别较 CK 提高 38.4%、29.59%、21.21%。腐植酸有“喷肥抗旱”的作用，喷施腐植酸可提升燕麦抗旱性，可显著降低两个品种因干旱造成的质膜系统破损。

2、水分与腐植酸对燕麦产量形成和品质的影响。喷施腐植酸可显著提高燕麦产量，水分胁迫下内燕 5 号、白燕 2 号分别于抽穗期、拔节期喷施腐植酸，籽粒产量较 CK 增加 9.64%、12.24%；生育期正常供水下，内燕 5 号、白燕 2 号分别于拔节期、抽穗期喷施腐植酸，籽粒产量较 CK 增加 10.52%、13.63%。水分胁迫下，两个品种均于灌浆期喷施腐植酸，籽粒 β-葡聚糖含量较 CK 提高 46.14%、29.11%；生育期正常供水下，内燕 5 号、白燕 2 号分别于拔节期、抽穗期喷施腐植酸，籽粒 β-葡聚糖含量较 CK 增加 17.08%、18.39%。