

滴灌条件下减氮施肥对烤烟农艺性状和生理特性的影响

王德权, 夏磊, 高政绪, 席元肖, 方敏, 王大海, 高凯, 王玉华, 闫凯, 丛琦, 杜传印*

(山东潍坊烟草有限公司, 山东潍坊 261205)

摘要 [目的]探究滴灌条件下减氮施肥对烤烟农艺性状及生理特性影响。[方法]以 NC55 为试验材料,在大田滴灌条件下,比较分析了 3 个减氮施肥处理对烤烟农艺性状、SOD 及 NR 活性的影响。[结果]滴灌条件下减施 20% 氮肥(T₃)与沟灌条件下 100% 施氮肥(CK)的株高、茎围及最大叶面积无显著差异。成熟期滴灌条件下减施 20% 氮肥处理根系活力高于沟灌条件下 100% 施氮肥处理;成熟期沟灌条件下 100% 施氮肥处理 SOD 和 NR 活性显著高于滴灌条件下减施 20% 氮肥处理。[结论]成熟期滴灌条件下减施 20% 氮肥处理叶片较成熟期沟灌条件下 100% 施氮肥处理叶片成熟性好。滴灌条件下减施 20% 氮肥可以获得较好的农艺性状、根系活力,且叶片适熟。

关键词 滴灌;烤烟;减氮;农艺性状

中图分类号 S572 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)22-0038-03

Effects of Reducing Fertilizer with Drip Irrigation on Agronomic Characters, SOD and NR Activities of Flue-cured Tobacco

WANG De-quan, XIA Lei, GAO Zheng-xu et al (Shandong Weifang Tobacco Co., Ltd., Weifang, Shandong 261205)

Abstract [Objective] To investigate the effects of reducing fertilizer with drip irrigation on agronomic characters and physiological properties. [Method] With NC55 as experiment materials, effects of three fertilizer reducing treatments on agronomic characters and SOD and NR activities of flue-cured tobacco were analyzed and compared under drip irrigation condition. [Result] Reducing 20% fertilizer N (T₃) in drip irrigation condition showed no significant differences with 100% fertilizer N (CK) in furrow irrigation condition in height, stem girth and maximum leaf area. The root activity of reducing 20% fertilizer N treatment in drip irrigation condition was higher than 100% fertilizer N in furrow irrigation condition. SOD and NR activities of 100% fertilizer N treatment were higher than reducing 20% fertilizer N treatment in drip irrigation condition during maturity. [Conclusion] Mature characteristics of reducing 20% fertilizer N treatment in drip irrigation condition was better than 100% fertilizer N in furrow irrigation condition. The treatment of reducing 20% fertilizer N could get good expression on agronomic characters and root activity, and the maturity of leaf was proper.

Key words Drip irrigation; Flue-cured tobacco; Reducing fertilizer N; Agronomic characters

作为大量元素之一,氮对烤烟生长非常重要,不仅对烤烟生长影响明显,对其叶绿素含量、品质及产量也都有重要影响^[1-2]。合理施用氮肥可以提升烤烟生长水平及产量等,但不科学使用氮肥会导致烟叶质量下降^[3-4]。段风云等^[5]研究表明,烟叶产量与施氮量在一定范围内呈正相关,此后继续增加施氮量产量增加不明显。王德宝等^[6]也得出相似结论,在适当范围内增加施氮量,产值和中性致香物质含量逐渐增加。滴灌节水技术已在许多作物,包括烤烟上应用,具有节水节肥效果^[7-8]。鉴于此,笔者将滴灌与减氮施肥相关联,研究滴灌条件下减氮施肥对烤烟生长和叶绿素含量的影响,以期对滴灌减氮施肥在潍坊烟区的应用提供理论依据。

1 材料与方

1.1 试验地概况

试验在山东省潍坊市诸城贾悦镇西洛庄

村诸城试验站进行。供试土壤类型为红棕壤,土壤碱解氮 76.2 mg/kg,速效磷 15.3 mg/kg,速效钾 182.31 mg/kg, pH 6.8。

1.2 材料

供试品种为 NC55。

1.3 试验设计 采用田间小区对比试验,供试肥料为酸铵钙(含 N 15.5%),硫酸钾(含 K₂O 50%),过磷酸钙(含 P₂O₅ 12%)。试验共设 5 个处理,施 75 kg/hm² 纯氮、常规灌水方式为对照,追施 20%、40%、60% 氮肥料和基施 100% 肥料为 4 个处理(表 1),总氮磷钾比例 1:1:3,磷、钾肥基施,追肥结合滴灌通过压差施肥罐随滴灌施入,各处理灌水量保持一致,田间相对持水量在团棵期维持在 65%,旺长期 80%,成熟期 70%,土壤含水量由土壤水分速测仪监测。

1.4 测定项目与方法 各处理选取长势均匀的 10 株烟株挂牌定株观察,分别在移栽后 30、55 和 75 d 根据《烟草农艺性

表 1 试验处理设计

Table 1 Design of test treatment

处理编号 Treatment code	基肥 Base fertilizer %	追肥用量 Topdressing dosage//%			施氮量 Nitrogen application amount kg/hm ²	灌水方式 Irrigation mode
		移栽后 15 d 15 d after transplanting	移栽后 30 d 30 d after transplanting	移栽后 45 d 45 d after transplanting		
T ₁	40	0	0	0	30	滴灌
T ₂	40	20	0	0	45	滴灌
T ₃	40	20	20	0	60	滴灌
CK	100	0	0	0	75	沟灌

基金项目 山东省烟草公司重点项目“烤烟水肥一体化关键配套技术开发与推广”(201506)。

作者简介 王德权(1982—),男,辽宁阜新人,农艺师,博士,从事植物逆境生理、水肥一体化相关研究。*通讯作者,高级农艺师,博士,从事烤烟遗传育种、水肥一体化推广工作。

收稿日期 2018-04-17

状调查方法(YC/T 142—2010)》测量农艺性状,测定指标有株高、茎围、最大叶面积。采用氮蓝四唑法测定 SOD 活性,采用活体法测定 NR 活性,采用 TTC 法测定根系活力。

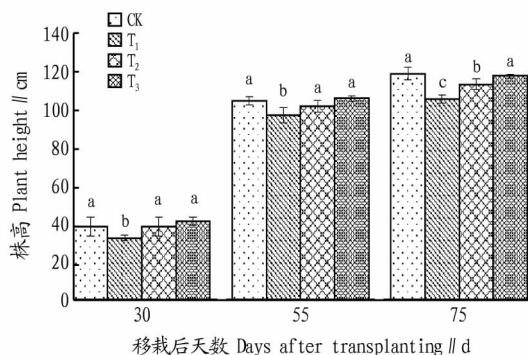
1.5 数据处理 采用 Excel 2013 和 DPS 7.05 软件对数据进

行分析。

2 结果与分析

2.1 滴灌减氮施肥对烤烟农艺性状的影响

2.1.1 对烤烟株高的影响。大田生育期内,随着滴灌追肥量的增加,烟株株高呈增高趋势。移栽后 30 d,烟株生长进入团棵期, T_1 株高显著低于其他 3 个处理, T_2 、 T_3 与 CK 差异不显著。移栽后 55 d,烟株进入旺长期,处理间株高差异增大, T_1 处理最低,CK 与 T_3 处理相差不大,但显著高于 T_1 处理。移栽后 75 d 烟株生长进入成熟期,处理间株高差异显著, T_1 与 T_2 处理显著低于 CK 与 T_3 处理,但 T_3 处理和 CK 间无显著差异。



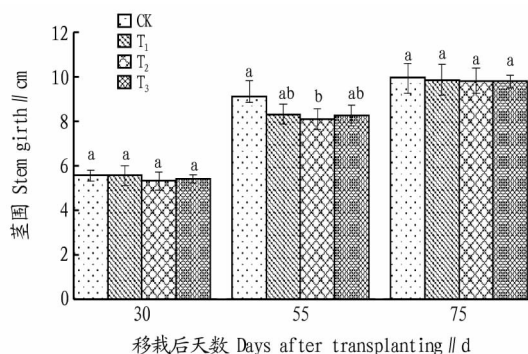
注:不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图 1 不同处理对烤烟株高的影响

Fig.1 Effects of different treatments on plant height of flue-cured tobacco

2.1.2 对烤烟茎围的影响。减氮施肥对烤烟茎围影响如图 2 所示,移栽后 30 d 各处理间茎围差异不明显。移栽后 55 d,茎围呈显著增加趋势,不同处理之间差异增大。CK 茎围最大, T_3 处理次之, T_2 处理最小,但 T_3 处理和 CK 间无显著差异。移栽后 75 d,烟株生长进入成熟期后,各处理茎围继续增加,但各处理与 CK 间无显著差异。



注:不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著

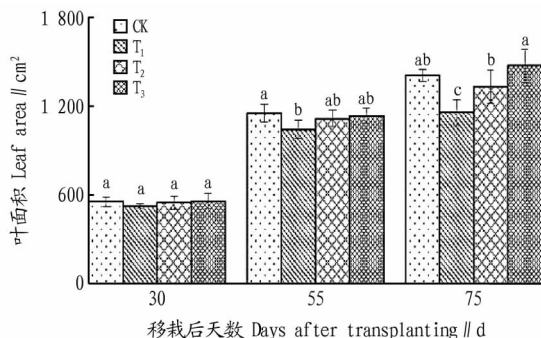
Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图 2 滴灌减氮施肥对烤烟茎围的影响

Fig.2 Effects of different treatments on stem girth of flue-cured tobacco

2.1.3 对烤烟最大叶面积的影响。由图 3 可知,不同处理在

烟株生长前期叶面积差异不大。随着生育期增加,不同处理之间开始出现差异,移栽后 55 d T_1 处理叶面积最小,CK 与 T_3 处理叶面积较大,且两者显著高于 T_1 处理,但 T_3 处理与 CK 间无显著差异。移栽后 75 d 不同处理之间叶面积差异增加。与 CK 相比, T_3 处理最大, T_1 处理最小,且 CK 显著高于 T_1 处理,但与 T_3 处理差异不显著。因此,虽然施肥量降低,但 T_3 处理可以获得和常规施肥量一样的叶面积。



注:不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著

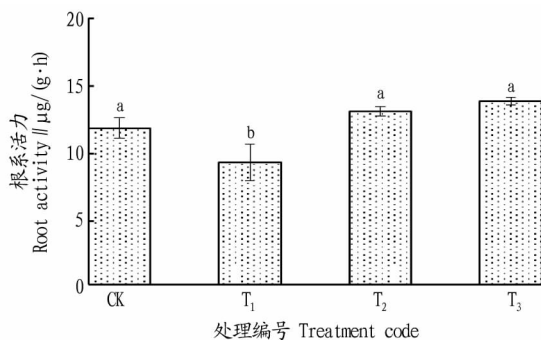
Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图 3 滴灌减氮施肥对烤烟最大叶面积的影响

Fig.3 Effects of different treatments on the maximum leaf area of flue-cured tobacco

2.2 滴灌减氮施肥对烤烟生理特性影响

2.2.1 对烤烟根系活力影响。图 4 为开花后 15 d 不同处理烤烟根系活力。3 个追肥处理随着追肥量的增加,根系活力增加。与 CK 相比, T_3 处理根系活力最高, T_1 处理根系活力最低,且 T_1 处理根系活力显著低于 CK、 T_2 和 T_3 处理。3 个滴灌追肥 T_2 、 T_3 处理根系活力均大于对照,但差异不显著。



注:不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著

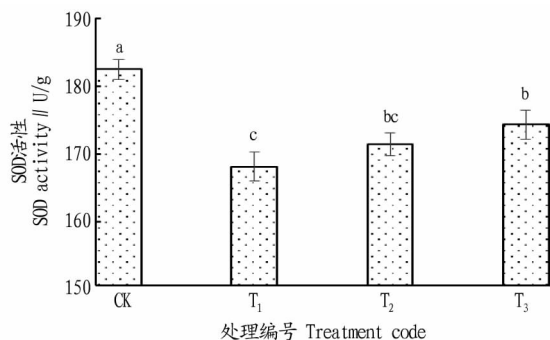
Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图 4 滴灌减氮施肥对烤烟根系活力影响

Fig.4 Effects of different treatments on the root activity of flue-cured tobacco

2.2.2 滴灌减氮施肥对烤烟 SOD 活性影响。不同处理对烤烟开花后 15 d SOD 活性的影响如图 5 所示。从图 5 可以看出, T_1 、 T_2 处理的 SOD 活性偏低,而 CK 和 T_3 处理活性高于两者,且滴灌减氮处理均显著低于 CK。SOD 活性随着烤烟的成熟而降低。 T_1 处理的 SOD 活性最低,说明在开花后 15 d 烤烟成熟度较其他处理高,早熟现象较明显,而 T_2 、 T_3 处

理的SOD活性也显著低于对照,说明开花后15 d时 T_2 、 T_3 处理的叶片较CK稍成熟。CK的SOD活性显著高于其他处理,说明过多施肥增强叶片SOD活性,加大晚熟可能性。



注:不同小写字母表示差异在0.05水平显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

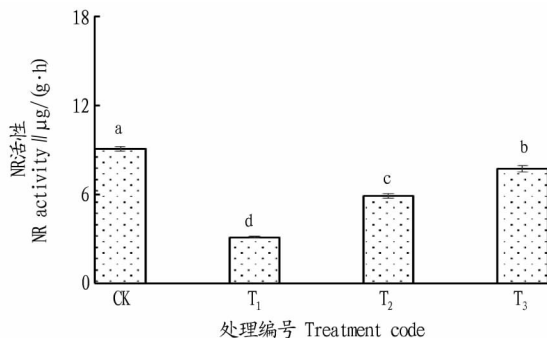
图5 滴灌减氮施肥对烤烟SOD活性影响

Fig.5 Effects of different treatments on the SOD activity of flue-cured tobacco

2.2.3 滴灌减氮施肥对烤烟NR活性影响。从图6可以看出,CK的NR活性最高, T_1 处理最低。与CK相比,各处理间差异显著。CK显著高于滴灌追肥的3个处理。NR活性与叶片氮含量密切相关,施氮量越高,则叶片氮含量越高,NR活性增加,但NR活性会随生育期的推进而降低。CK的叶片NR活性很强,说明叶片在生育期后期氮代谢依然较活跃,而 T_1 、 T_2 、 T_3 处理则在生育期后期低于CK,活性降低,表明滴灌减氮施肥处理后期叶片氮含量低于CK。

3 小结

试验结果表明,滴灌减氮施肥对烤烟有一定影响。从农艺性状试验结果看,滴灌条件减施20%氮肥条件下(T_3 处理)烤烟的株高、茎围及最大叶面积与CK无显著差异,但高于其他处理。滴灌条件下,减施20%氮肥处理的烟株农艺性状与常规灌溉生产无显著差异,但施氮量降低会使烤烟农艺性状表现变差。从生理特性结果看,开花后15 d即进入成熟



注:不同小写字母表示差异在0.05水平显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图6 滴灌减氮施肥对烤烟成熟期NR活性影响

Fig.6 Effects of different treatments on the NR activity of flue-cured tobacco

期的减施40%氮肥(T_2 处理)和20%氮肥(T_3 处理)的根系活力大于对照,表明滴灌条件下减施氮肥,在成熟期根系活力不会降低;而滴灌条件下减施40%氮肥(T_2 处理)和20%氮肥(T_3 处理)的SOD和NR活性则显著低于对照,说明施肥量大的常规灌溉施肥处理叶片氮含量较高,氮代谢活性较强,有晚熟的表现。

参考文献

- [1] 李春俭,张福锁,李文卿,等.我国烤烟生产中的氮素管理及其与烟叶品质的关系[J].植物营养与肥料学报,2007,13(2):331-337.
- [2] 张延春,陈治锋,龙怀玉,等.不同氮素形态及比例对烤烟长势、产量及部分品质因素的影响[J].植物营养与肥料学报,2005,11(6):787-792.
- [3] 韩小斌.减量施肥对重庆烤烟生长及产量品质的影响[D].重庆:西南大学,2014.
- [4] 刘卫群,郭群召,汪庆昌,等.不同施氮水平对烤烟干物质、氮素积累分配及产质的影响[J].河南农业科学,2004(8):25-28.
- [5] 段风云,周廷中,杨红武,等.基追肥比例对烤烟干物质累积和碳氮代谢的影响[J].昆明学院学报,2008,30(4):46-49.
- [6] 王德宝,史宏志,杨兴有,等.氮肥用量和基追肥比例对白肋烟化学成分和香气物质含量的影响[J].烟草科技,2011(6):60-66.
- [7] 杨小振,张显,马建祥,等.滴灌施肥对大棚西瓜生长、产量及品质的影响[J].农业工程学报,2014,30(7):109-118.
- [8] 孙文涛,孙占祥,王聪翔,等.滴灌施肥条件下玉米水肥耦合效应的研究[J].中国农业科学,2006,39(3):563-568.

(上接第30页)

植风险增加,油菜菌核病的发生呈加剧趋势。通过逆境筛选和抗病性鉴定来提高油菜品种的耐渍、耐旱、耐迟播、抗倒、抗病等抗逆性是油菜育种亟待解决的问题。对2013—2016年参加国家油菜新品种区域试验的539个品种进行抗病性分析,结果显示长江下游组菌核病和病毒病的发病指数均为最高,表明在长江下游区试中品种的抗逆性选育应引起高度重视;不同年份间油菜菌核病和病毒病发病指数也有明显波动,表明环境条件对油菜抗逆性有显著影响,因此宜采取适当的栽培措施来增加品种的抗逆性,促进油菜高产稳产。

参考文献

- [1] 张芳,郭瑞星,罗莉霞,等.2015—2016年度冬油菜国家区试品种报告[M].北京:中国农业科学技术出版社,2016.
- [2] 祝利霞,张冬晓,傅廷栋,等.近年来我国冬油菜新品种的品质性状分析[J].湖北农业科学,2011,50(5):905-907,930.
- [3] 咸控狮,杜春芳,范建春,等.近年来我国冬油菜区试品种主要性状演变

分析[J].山西农业科学,2015,43(9):1084-1088.

- [4] 荣松柏,王淑芬,凌国宏,等.油菜在皖南国际文化旅游示范区建设中的作用[J].农学学报,2017,7(9):91-94.
- [5] 黄华磊,李文博,李艳华,等.油菜花色研究进展及育种应用前景[J].江苏农业科学,2017,45(11):1-4.
- [6] 王汉中.我国油菜产业发展的历史回顾与展望[J].中国油料作物学报,2010,32(2):300-302.
- [7] 张芳.我国油菜品种审定管理与育种趋势研究[D].北京:中国农业科学院,2012.
- [8] 林桂芬,谷铁城.对油菜品种区试审定工作的探讨[J].中国农技推广,2010,26(9):14-15.
- [9] 李殿荣,郑磊,李少钦.近十三年我国冬油菜新品种单产与含油量的变化分析[J].种子,2014,33(2):96-100.
- [10] 关周博,田建华,郑磊,等.适宜机械化栽培的甘蓝型油菜农艺性状与单株产量的相关性分析及耐密油菜育种探讨[J].中国农学通报,2013,29(18):79-83.
- [11] 塔娜,王灏,陈文杰,等.甘蓝型油菜DH系产量及产量相关性状的成分分析[J].陕西农业科学,2015,61(10):35-39.
- [12] 黄华磊,周燕,李艳华,等.长江上游区十七个油菜品种产量性状的相关性分析[J].南方农业,2015,9(34):46-47,50.