

氮磷钾配比对转基因抗虫棉生育特性、产量及品质的影响

Effects of Ratio of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Cotton Plant Development, Lint Yield and Fiber Quality

周青¹, 周桂生^{2*}, 封超年², 肖苏林³, 刘理⁴, 顾巍菊⁵

(1. 江苏淮阴工学院 280004; 2. 扬州大学; 3. 淮安市农业局; 4. 邳州市农林局; 5. 启东市农林局)

合理施肥是促进棉花生长发育、提高产量和品质的重要措施,但以前研究更多集中于产量,且试验品种多为常规棉。而转基因抗虫棉氮磷钾营养要求较高。不少研究表明,缺钾条件下易早衰,严重影响生育后期棉铃形成和发育,对产量造成影响,但对品质影响方面的研究还很少。在前人基础上,本文探讨了氮磷钾配比对转基因抗虫棉生长发育、产量及品质的影响效应,旨在为产量和品质同步提高提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验设计

试验于2003年在淮安市农科所试验地进行。试验地为砂壤土,肥力中等,全氮0.138%,碱解氮69.19 mg·kg⁻¹,速效磷40.17 mg·kg⁻¹,速效钾73.31 mg·kg⁻¹,有机质1.246%。试验品种为抗虫棉科棉1号。氮磷钾(N:P₂O₅:K₂O)配比设1:0:0(处理1)、1:0.4:0.8(处理2)和1:0.8:1.6(处理3)三个水平,其中处理2是当地氮磷钾常用配比。所有处理施氮量均为375 kg·hm⁻²。氮肥运筹为基肥20%、花铃肥65%、桃肥15%。磷肥和钾肥运筹相同,基肥和花铃肥各50%。在盛蕾、初花和盛花进行DPC化控,用量依次为15、30和45 g·hm⁻²。试验采用单因素随机区组设计,重复三次,小区面积20 m²。营养钵育苗移栽,4月1日播种,5月15日移栽,密度3万株·hm⁻²。其它管理按高产要求进行。

1.2 调查和测定项目

于各小区第二行选择10株棉花进行农艺性状调查,包括株高、主茎真叶数、倒4叶宽、果枝、果节数。对上述10株棉花于7月21日将此前形成的棉铃挂牌,作为伏前桃;于8月16日将从7月21日至8月15日期间所形成的棉铃挂牌,作

为伏桃;于9月1日将8月16日至8月31日形成的棉铃挂牌,作为早秋桃;于9月21日将9月1日至9月20日形成的棉铃挂牌,作为晚秋桃。所有棉铃在吐絮后一周内收获完毕,风干后进行产量构成、产量和纤维品质的测定。品质测定采用HVI Spectrum测定仪,包括克隆值、成熟度、纤维长度、整齐度、断裂比强度、短绒率和伸长率等。

2 结果与分析

2.1 氮磷钾配比对生育特性的影响

根据调查结果分析得出,处理间苗期株高差异不大,5月30日处理1、2、3三个处理的株高分别为11.5、13.5和13.6 cm,但现蕾后处理3的株高日增量明显高于其它两个处理,5月30日至8月20日之间的株高日增量为1.10 cm,而同期处理1和处理2的株高日增量仅为0.93和1.00 cm。8月20日三个处理的最终株高分别为86.6、94.6和103.0 cm。整个生育期主茎真叶数和倒4叶宽也基本表现为随着磷钾肥比例的提高而增加。

对不同生育期果枝数和果节量数据分析得出,果枝生长初期氮磷钾配比对果枝数的影响不大,但盛蕾后磷钾肥的促进效应逐渐显著,且这种效应一直延续到最后一个果枝。8月20日三个处理的最终果枝数分别为17.2、17.6和17.8个。氮磷钾配比对果节量的促进效应与果枝数基本相同,9月10日不同处理的单株最终果节量分别为79.6、87.8和89.6。以上分析表明,磷钾肥的施用能够有效地促进棉花的生长发育,在本试验条件下氮磷钾配比处理3的促进效应最为明显。

2.2 氮磷钾配比对产量构成的影响

与处理1相比,处理2单株成铃数增加3.9

个,铃重提高0.16 g,衣分增加0.76%,皮棉产量提高29.06%;处理3单株成铃数增加5.4个,铃重提高0.38 g,衣分增加1.60%,皮棉产量提高47.17%。多重比较进一步表明,增施磷钾肥对单

株成铃数、铃重和皮棉产量的促进效应达显著水平,但在较低磷钾肥配比条件下(1:0.4:0.8)对衣分的促进未达到显著水平,在较高磷钾肥配比条件下对衣分的促进效应达到显著水平(表1)。

表1 氮磷钾配比对棉花产量构成的影响

Table 1 Effects of the ratio of nitrogen, phosphorus and potassium on yield components

处理	密度/(株·hm ²)	单株成铃数	铃重/g	衣分/%	皮棉产量/(kg·hm ²)
1	30000	17.2 c	4.96 c	39.66 b	1015.04 c
2	30000	21.1 b	5.12 b	40.42 b	1310.00 b
3	30000	22.6 a	5.34 a	41.26 a	1493.83 a

2.3 氮磷钾配比对纤维品质的影响

2.3.1 “四桃”纤维品质。表2表明,除伸长率缺乏规律性外,四桃的其它所有品质指标均以处理3为优,其纤维成熟度、整齐度、断裂比强度表现为伏桃最高,其次为早秋桃、晚秋桃和伏前桃;纤

维长度表现为晚秋桃最长,其次为伏桃和早秋桃,伏前桃最短;短绒率表现为早秋桃最低,其次为伏桃和晚秋桃,伏前桃最高;断裂比强度表现为伏桃最高,其次为早秋桃和晚秋桃,伏前桃最低;麦克隆值表现为除晚秋桃为A级外,其它均为B级。

表2 氮磷钾配比对“四桃”纤维品质的影响

Table 2 Effects of the ratio of nitrogen, phosphorus and potassium on cotton fiber qualities of "Four types" boll

结铃时间	处理	成熟度	长度/mm	整齐度/%	短绒率/%	比强度/(cN·tex ⁻¹)	伸长率/%	麦克隆值
伏前桃	1	0.84	25.04	77.7	12.3	25.5	6.1	4.54
	2	0.84	25.25	82.9	9.9	26.5	5.7	4.42
	3	0.85	25.30	83.5	9.6	26.9	5.7	4.42
伏桃	1	0.88	28.41	82.6	7.00	29.5	4.9	4.62
	2	0.88	28.82	85.8	7.20	30.1	5.1	4.59
	3	0.92	29.23	86.5	6.60	31.4	5.3	4.48
早秋桃	1	0.84	29.28	83.9	8.60	27.2	5.2	4.32
	2	0.89	29.41	84.1	6.90	28.6	5.3	4.57
	3	0.90	29.80	86.4	6.10	29.6	5.1	4.28
晚秋桃	1	0.82	27.21	79.3	10.90	25.5	5.2	4.34
	2	0.87	29.12	83.1	8.70	28.3	5.7	3.75
	3	0.88	29.91	85.0	7.70	29.5	5.8	3.87

2.3.2 纤维整体品质。表3可以看出,成熟度、纤维长度、纤维整齐度、短绒率、比强度、伸长率等纤维品质指标均以处理3最好,表现为随着磷钾比例的提高,成熟度、长度和整齐度提高,短绒率

下降,比强度和伸长率提高,表明在合理施用氮肥的基础上,适当增施磷钾肥能够使棉花的纤维品质得到明显改善。

表3 氮磷钾配比对整体纤维品质的影响

Table 3 Effects of the ratio of nitrogen, phosphorus and potassium on cotton fiber qualities

处理	成熟度/%	长度/mm	整齐度/%	短绒率/%	比强度/(cN·tex ⁻¹)	伸长率/%	麦克隆值
1	0.835	27.485	80.875	9.700	26.925	5.350	4.705
2	0.870	28.150	83.975	8.175	28.425	5.450	4.030
3	0.888	28.560	85.350	7.500	29.350	5.475	4.960

注:表中纤维品质数据按照四桃产量比例和纤维品质加权而成。

3 小结与讨论

本试验结果表明,氮磷钾配比对棉花的生育特性、皮棉产量和纤维品质均有重要的影响,表现为随着磷钾肥施用比例的增加,产量呈现递增趋势,纤维品质得到改善。具体表现为,显著提高单位面积总铃数和铃重,增加纤维长度,提高纤维整齐度、成熟度、断裂比强度和伸长率,降低短绒率。

需要指出的是,与以往年份相比,2003年江苏地区棉花生育期灾害性天气出现频繁,棉花生育严重受阻,苗期生长慢,发棵严重不足,群体叶面积小,光能利用率低,单产明显下降。磷钾肥对比对棉花生长发育、产量和品质改善的效应在逆境条件下较正常年份是否被放大还有待进一步研究。 ●