

旱地棉花氮肥一次底施的效果

尚兴甲 王梅芳

(河北省冀州市土壤肥料工作站 冀州市 053200)

摘 要 本文对旱地棉花氮肥一次底施的增产效果, 氮肥利用率、氮肥对棉花成铃指数的影响进行了探讨。结果表明, 氮肥一次底施与追施和底追各半比增产显著, 平均增产 3~8%, 氮肥利用率提高 1~5%, 成铃指数提高 0.01~0.05。同时提出了氮肥一次底施的应用条件和技术措施。

关键词 棉花; 氮肥一次底施; 氮肥利用率; 成铃指数

黑龙港流域地处北纬 37~39° 之间, 全年日照为 2600~3000h, 年均温在 12~13.5 之间, 无霜期 190~200 天左右。水利条件差, 降雨偏少, 年降雨量仅为 400~650mm, 且 80% 集中在 7 月下旬至 8 月上旬的雨季。棉花是这一地区的主导作物。棉花自播种出苗至初花期, 一般降雨极少。棉花施氮又是增产的主要因素之一。氮肥是作底肥好, 还是在雨季追肥好, 或是底追结合好, 不同地区有不同的结论。我们针对黑龙港地区旱地棉花的实际情况, 就不同的施氮方法进行了研究, 为合理施氮提供了依据。

1 材料和方法

试验地点在冀州市徐庄乡大漳村。

供试土壤为轻壤质潮土, 土壤有机质 9.02g/kg, 全 N 0.716g/kg, 碱解氮 (N) 53mg/kg, 速效磷 (P) 4mg/kg, 速效钾 (K) 121mg/kg。

试验地块前茬作物为棉花, 产量 2258kg/hm²。试验地施有机廐肥 30000kg/hm², 施普通过磷酸钙 (含 P₂O₅ 12%) 600kg/hm²。试验氮肥品种为碳酸氢铵, 含 N 17%。

试验共 9 个处理, 1. 不施氮肥 (CK); 2. 播前底施碳铵 375 kg/hm² (每小区施碳铵 2.5kg); 3. 花铃期追施碳铵 375 kg/hm² (每小区施碳铵 2.5kg); 4. 播前底施碳铵 750 kg/hm² (每小区施碳铵 5.0kg); 5. 花铃期追施碳铵 750 kg/hm² (每小区施碳铵 5.0kg); 6. 播前底施碳铵 375 kg/hm² + 花铃期追施 375 kg/hm² (每小区底追 2.5kg + 2.5kg); 7. 播前底施碳铵 1500kg/hm² (每小区施碳铵 10.0kg); 8. 花铃期追施碳铵 1500 kg/hm² (每小区施碳铵 10.0kg); 9. 播前底施碳铵 750 kg/hm² + 花期追施 750 kg/hm² (每小区施碳铵 5kg, 追施碳铵 5kg)。

田间试验采用随机区组排列, 重复 3 次, 共计 7 个小区。小区长 10m, 宽 6.67m, 小区面积 66.7m²。

底施碳铵的方法是耕前碳铵撒于地表, 随即耕翻。追肥是用化肥耧, 将碳铵施于距棉行 20cm 处并复土 6cm。

棉花品种为中棉 12, 密度为 75000 株/hm²。各小区单收计产。每小区取 10 棵棉株 (茎秆+叶和子棉) 作全氮测定, 全氮测定用重铬酸钾硫酸硝化法。

利用率的计算公式为: 氮肥利用率 = (施氮区棉株全氮总量 - 无氮区棉株全氮总量) / 肥料含氮总量。

2 结果及分析

2.1 旱地棉花不同施氮方法对产量及各种性状的影响

由表 1 可以看出 (1) 底施氮肥的产量比追施氮和底追各半的处理增产效果明显, 差异达统计学上的 1% 显着水平。(2) 底施氮肥单铃重较高, 平均高 0.1g 左右; 霜前花率较高, 通常高 2 ~ 22%; 株高较低, 一般低 1 ~ 5cm。(3) 棉花产量随施氮提高而增产, 但幅度逐渐变低。

表 1 不同施氮方法对棉花产量及生育性状的影响

处理号	密度 (株/区)	株高 (cm)	单株铃 (个)	铃重 (g)	霜前花率 (%)	产量 (kg/区)	底比追增产 (kg)
1	500	65	6.1	4.4	90	12.36	
2	500	75	6.6	4.8	90	15.11	—
3	500	80	6.7	4.6	75	14.99	2
4	500	86	8.5	4.7	88	19.54	—
5	500	87	8.4	4.6	75	18.89	0.65
6	500	87	8.3	4.6	78	18.97	0.57
7	500	87	9.4	4.7	80	21.59	—
8	500	88	9.0	4.6	74	20.60	0.99
9	500	89	9.1	4.6	78	21.12	0.47
籽棉产量		LSD _{0.01} =0.42			LSD _{0.05} =0.28		

2.2 旱地棉花不同施氮方法对肥料利用率的影响

由表 2 可以看出: (1) 氮肥一次底施利用率较高。棉花氮肥一次底施比追施的氮肥利用率在低、中、高量时分别提高 3.41、5.00 和 4.74%, 比底追各半处理的氮肥利用率在中、高量时分别提高 1.41 和 0.68%。(2) 氮肥一次底施茎叶含氮量较低。旱地棉花氮肥一次底施, 不论低、中、高量都是茎叶含氮量低, 分别低 0.007、0.024 和

表 2 不同施氮方法下棉花对氮素的利用率

处 理	棉花收获物中含 N 量 (kg/区)					肥料含 N (kg)	氮肥利用率 (%)
	棉茎叶重	含 N 量	籽棉重	含 N 量	合计		
1	29.55	0.0965	12.36	0.4945	0.5910		
2	35.31	0.1555	15.11	0.5735	0.7290	0.425	32.47
3	37.54	0.1625	14.99	0.5200	0.7145	0.425	29.06
4	40.73	0.1670	19.54	0.7250	0.8920	0.850	35.41
5	43.36	0.1910	18.89	0.6585	0.8495	0.850	30.41
6	42.62	0.1970	18.97	0.6830	0.8800	0.850	34.00
7	68.31	0.215	21.59	0.8285	1.0440	1.700	26.62
8	72.23	0.2360	20.60	0.7620	0.9630	1.700	21.88
9	70.70	0.2525	21.12	0.7795	1.0320	1.700	25.94

0.021kg/区, 比中、高量底追各半处理分别低 0.030 和 0.031kg/区。(3) 氮肥一次底施籽棉中含氮较高。旱地棉花氮肥一次底施不论低、中、高量, 籽棉中含氮量都较高, 比追施分别高 0.0535、0.0665 和 0.0665kg/区, 比底追各半处理分别高 0.042 和 0.049kg/区。

2.3 不同施氮方法对棉花结铃性状的影响

棉花籽棉干重与茎叶干重的比值, 表示着棉花营养生长与生殖生长的关系, 此比值可定义为棉花成铃指数^[1]。计算公式为: 成铃指数=籽棉干重/区 ÷ 茎叶干重/区。成铃指数的大小, 表示着单位重量的茎叶上的载铃量。不同施氮方法对棉花成铃指数的影响见表 3。

由表 3 知, 旱地棉花氮肥一次底施的成铃指数, 比追肥和底追各半处理, 中量时分别增加 0.049 和 0.039, 高量时分别增加 0.031 和 0.016。由此可以说, 一次底施比追施可以增大单位重量茎叶的载铃量, 协调生殖生长与营养生长之间的关系。

表 3 不同施氮方法对棉花成铃指数的影响

处理	干 重		成铃指数
	茎叶 (kg/区)	籽棉 (kg/区)	
1	29.55	12.36	0.418
2	35.31	15.11	0.440
3	37.54	14.99	0.400
4	40.73	19.54	0.484
5	43.36	18.89	0.435
6	42.62	18.97	0.445
7	68.31	21.59	0.316
8	72.23	20.60	0.285
9	70.70	21.12	0.300

2.4 不同施氮方法的肥料效应方程

经对棉花籽棉产量与施 N 量进行回归分析的结果,拟合出如下回归方程。

底 肥: $Y=12.36+9.785x-2.565x^2$ 追 肥: $Y=12.36+8.980x-2.410x^2$

底追各半: $Y=12.36+8.880x-2.230x^2$ 式中 Y 为籽棉产量, X 为施 N 量

对回归系数 b 进行比较,底施比追施为: $9.785/8.98=1.09$;底施比底追各半为: $9.785/8.88=1.11$ 。这表明氮肥底施比底追施和底追各半增产效应分别高 9%和 11%。

3 讨论

1. 旱地棉花氮肥一次底施可行性原因分析

旱地棉花氮肥一次底施比追施和底追结合增产效果显著,氮肥利用率较高,成铃指数较高。其原因主要是因为黑龙港地区棉花初花期以前少雨干旱,土壤供氮能力较低,影响棉株发育,而雨季来临后追肥,又会引起棉株徒长,造成蕾铃大量脱落。氮肥配合磷钾肥一次底施,可以先肥土,后壮苗,使棉花在花蕾期有充足的养分供应,不会造成脱肥现象,且雨季来临后养分又供应平缓,棉株生长稳健,营养生长与生殖生长协调,搭好了丰产的架子。一次底施,还省工、省时、经济、高效,至于氮素一次底施会不会造成氮的大量挥发而有氮素损失,此问题中国农业大学曹一平^[1]及河北省土肥所刘宗衡^[2]的试验表明,氮素化肥施入土中 6cm 以下基本可以免除氮的挥发损失。所以在干旱少雨的旱地棉田。氮素化肥与磷钾肥及有机肥一次底施,是一项有效的增产措施。

2. 旱地棉花氮肥一次底施的有效条件

旱地棉花氮肥一次底施的有效条件是土壤质地为轻壤、中壤、重壤,在沙漠土和砂土田块应用,由于保水保肥力差,到雨季来临会引起氮素的淋失,效果较差。

3. 旱地棉花氮肥一次底施的技术措施

旱地棉花氮肥一次底施,应有机无机肥料结合,氮肥、磷肥配施。氮肥纯氮用量掌握每次 $67m^2 10 \sim 12.5kg$,氮磷配比为 $1:0.3 \sim 0.5$ 。施用方法为:机耕地将肥料撒于地表,随即耕翻;畜耕地,把肥料撒于犁底,随即复土、耕翻后耙盖,镇压,将土压实。

参 考 文 献

- 1 Howard E. Joham. (王纓等译). 营养元素对结铃效能的影响. 见: [美] J. MCD. 斯图尔特 J. R. 莫尼. 棉花生理专题论文集. 北京:农业出版社, 1987, 124 ~ 137
- 2 刘宗衡等. 土肥与科学种田. 石家庄: 河北科技出版社, 1973, 52

(上接第 330 页)

- 7 J. W. Doran et al. (ed.) Methods for Assessing Soil Quality. SSSA Special Publication, 1997, no.49
- 8 USDA-NSRC. Soil Quality Institute. Soil quality card design guide, 1999
- 9 Michael J. Singer, Stephanie Ewing. Soil quality. In: Interdisciplinary aspects of soil science, 1999
- 10 林蒲田. 中国古代土壤分类和土地利用. 北京: 学出版社, 1996
- 11 FAO. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin 32. FAO, Rome, Italy, 1976

曹一平, 不同氮肥施在石灰性土壤氮挥发的研究, 见: 奚振邦等, 碳酸氢铵的农化性质及田间肥效评价论文集, 上海: 化工部上海化工研究院, 1983, 45 ~ 46