

朱龙飞,刘沐霖,谢家迅,等.施用棉秆有机肥对棉田土壤及棉花产量的影响[J].黑龙江农业科学,2020(6):50-52,53.

施用棉秆有机肥对棉田土壤及棉花产量的影响

朱龙飞,刘沐霖,谢家迅,杨 娇,李 晓,董丹丹,田志凤
(新疆绿洲大洋生物科技有限公司,新疆 库尔勒 841000)

摘要:为促进新疆农业资源可持续发展,以腐熟棉花秸秆有机肥为试验材料,研究其对土壤理化性质及棉花产量的影响。试验分为两组 AOF(试验组)和 CK(对照组),两组试验面积均为 6.67 hm²,在相同环境和管理模式下进行。结果表明:AOF 有机质较 CK 组提高 23.68%,土壤微生物有效活菌数得到提升,土壤中的钾含量增加;在花铃期测得 AOF 茎的直径较 CK 组提高 5.77%,结铃数和收获株数分别提高 5.39%和 17.05%。说明施用有机肥可改善土壤结构及其内环境、对土壤的肥力具有良好的改善作用,并可在一定程度上增强棉花的抗逆性,能够缓解长时间连续种植同一种作物对土壤理化性质、作物生长性状及产量的不利影响。

关键词:有机肥;土壤;棉花产量

新疆土质多数为碱性的石灰性土壤,土壤速效养分含量及当季肥料利用率均较低^[1-2]。在农民几乎不施用有机肥而偏施化肥(施用量占 90%左右)的情况下,导致新疆土壤板结情况严重,地力普遍下降^[3-6]。张夫道等^[1]研究表明,有机肥富含植物必需的氮磷钾、有机质、氨基酸、微量元素等均衡营养元素,施用有机肥或化肥配施有机肥有利于作物生长、有效提高产量和品质。前人研究认为,有机肥料可以直接为土壤生物提供有机能源,促进微生物的繁衍,能够改善作物主体营养和根际土壤环境,有效培肥地力促进农田可持续发展^[7-10]。新疆盐碱化耕地面积达 1.33 万 km²,研究表明施用有机肥能有效改善土壤盐渍化,促进水盐平衡及肥盐平衡,有效改良土壤理化性状^[11-13]。众所周知新疆是中国三大棉区之一,棉花种植面积达 22 174.67 km²,棉花秸秆资源丰富,但受传统耕作制度影响秸秆利用率极低,不利于资源可持续利用。在如今化肥过量使用的现状下,如何有效利用新疆丰富的棉花秸秆资源有效改善新疆农田肥力下降、土壤板结及肥料利用率低等问题,是限制新疆农业发展的重要问题之一。本试验以腐熟棉花秸秆为试验材料,研究施用腐熟棉秆制作的有机复合生物菌肥对土壤理化性质

及棉花产量的影响,探究棉秆有机肥生产技术,为新疆南疆农业资源可持续发展提供依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

本试验在新疆尉犁县墩阔坦乡琼库勒村进行(39°13'N,84°05'E),地处亚欧大陆新疆腹地,为暖温带大陆性荒漠气候,年平均气温 10.1℃,无霜期 144~212 d,年平均降水量为 43 mm。试验地土壤为壤质黄潮土,土壤养分含量有机质 1.10%,碱解氮 0.21%,速效磷 0.71%,速效钾 1.02%。

1.2 材 料

供试棉花品种为新陆中 64,有机复合生物菌肥(18-8-9)(新疆绿洲大洋生物科技有限公司提供),尿素,磷酸二铵,磷酸二氢铵,磷酸二氢钾,大量元素水溶肥(10-30-15+Te)。

1.3 方 法

1.3.1 施肥方案 施用有机复合生物菌肥为试验组(AOF):有机复合生物菌肥 250 kg·667 m²,尿素 10 kg·667 m²,磷酸二氢钾 2 kg·667 m²。

化肥对照组(CK):尿素 80 kg·667 m²、磷酸二铵 50 kg·667 m²、钾肥 30 kg·667 m²、大量元素水溶肥(10-30-15+Te) 15 kg·667 m²、磷酸二氢铵 15 kg·667 m²。

各处理重复 3 次,全生育期灌水 10 次。采用机采棉种植模式,1 膜 6 行,行距配置(72+4)cm,株距 10 cm,试验地(F)总面积为 6.67 hm²,对照田(CK)总面积 6.67 hm²。试验小区管理措施一致。田间小区布置图及肥料施用分配见图 1。

收稿日期:2020-03-25

基金项目:新疆维吾尔自治区科学技术厅资助项目(2017E02047)。

第一作者:朱龙飞(1991-),男,学士,从事土壤及肥料方面的工作。E-mail:summer_lf@126.com。

通信作者:刘沐霖(1965-),男,硕士,高级工程师,从事高分子化学研究方面工作。E-mail:liumulin108@sina.com。

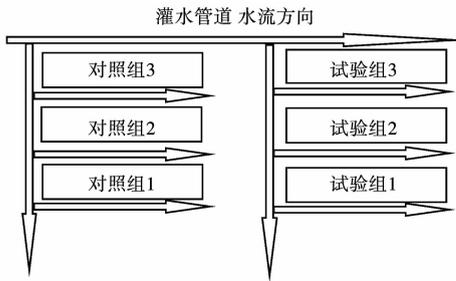


图1 田间小区布置

Fig. 1 Layout of field plot

1.3.2 测定项目 土壤样本分别在翻耕前、吐絮后分别采集土壤样本,测定其有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量及土壤微生物含量。

农艺性状:在棉花各生育期定期观测植株株高、茎粗、果枝数及结铃数。

产量性状:吐絮后在试验田实测收获株数、单位面积铃数、及单铃重,轧花后测算衣分。

1.3.3 数据分析 平均值和标准差计算及显著性分析采用 Excel 2010 及 SPSS 17.0 进行处理。

表1 土壤成分含量

Table 1 Content of soil components

| 处理 Treatments | 有机质 Organic matter/% | 有效活菌数 Living bacteria count/($\times 10^8 \cdot g^{-1}$) | 全氮 Total nitrogen/% | 速效磷 Available phosphorus/% | 速效钾 Available potassium/% |
|------------------|----------------------------|--|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 试验前 | 1.10 | 0.50 | 0.21 | 0.70 | 1.02 |
| AOF | 1.41 | 0.98 | 0.12 | 0.25 | 1.50 |
| CK | 1.14 | 0.52 | 0.23 | 0.61 | 1.10 |

2.2 施用有机肥对农艺性状的影响

由表2可知,施用有机肥对棉花株高有显著影响,施用有机肥后平均株高 98.40 cm,株高最高为 105.00 cm。CK 棉花株高平均 88.4 cm,最高为 95.00 cm。有机肥试验田株高较 CK 高 11.30%。施用有机肥对棉花茎粗影响显著,施用有机肥棉花茎粗平均 15.76 mm,CK 平均茎粗仅

2 结果与分析

2.1 施用有机肥对土壤状况的影响

试验地土壤试验前后分别采集土壤样品进行测定。试验前土壤有机质含量为 1.10%,全氮含量为 0.21%,速效磷含量为 0.70%,速效钾含量为 1.02%。采收后测定可知,土壤有机质含量 AOF 组较试验前提高 28.18%,较 CK 提高 23.68%;AOF 组土壤微生物含量为 0.98 亿 $\cdot g^{-1}$,CK 仅有 0.52 亿 $\cdot g^{-1}$;AOF 组土壤钾含量明显增加,较试验前高 0.47 百分点,CK 较试验前提高 0.08%百分点;土壤全氮含量 CK 较试验前提高 0.02 百分点,但 AOF 较试验前降低 0.09 百分点;土壤速效磷含量 CK 较试验前低 0.09 百分点,AOF 较试验前降低 0.45 百分点。由此可知,施用有机肥可以提高土壤有机质、土壤速效钾含量,有利于土壤微生物活动及繁衍,施用化肥可使土壤氮含量提高,同时可以缓解土壤磷含量降低。

14.90 mm,施用有机肥较 CK 茎粗增粗 5.77%,有显著性差异。施用有机肥处理与施用化肥主茎叶数及果枝台数均无显著性差异,施用有机肥主茎叶数平均 14.41 个 $\cdot 株^{-1}$ 、果枝台数 9.60 台 $\cdot 株^{-1}$;施用化肥主茎叶数平均 14.83 个 $\cdot 株^{-1}$ 、果枝台数 9.02 台 $\cdot 株^{-1}$ 。

表2 不同施肥处理棉花农艺性状

Table 2 Agronomic characters of cotton under different fertilization treatments

| 处理 Treatments | 株高 Plant height/cm | 单株主茎叶数 Leaf number of main stem per plant | 茎粗 Stem diameter/mm | 单株果枝台数 Number of fruit branches per plant |
|------------------|-----------------------|--|------------------------|--|
| AOF | 98.41 \pm 10.04 a | 14.41 \pm 0.89 a | 15.76 \pm 0.42 a | 9.60 \pm 1.67 a |
| CK | 88.42 \pm 5.94 b | 14.83 \pm 0.44 a | 14.90 \pm 0.52 b | 9.02 \pm 1.22 a |

注:不同小写字母表示处理间差异显著($P \leq 0.05$)。下同。

Note: Different lowercase letters indicate significant difference between treatments ($P \leq 0.05$). The same below.

2.3 施用有机无机复混肥对棉花产量性状的影响

由表 3 可知,施用有机肥棉花收获株数与 CK 有显著差异,CK 收获株数仅 9 620 株·667 m²,施用有机肥收获株数高达 11 260 株·667 m²,较 CK 多 17.05%。施用有机肥及施用化肥对结铃数、

单铃重及衣分无显著性影响,试验组及 CK 单铃重均为 5.50 g·个⁻¹,衣分 43.00,施用有机肥平均结铃数 81 780 个·667 m²,施用化肥平均结铃数 77 601 个·667 m²,施用有机肥较施用化肥结铃数多 5.39%。

表 3 不同施肥处理棉花产量性状

Table 3 Yield characteristics of cotton under different fertilization treatments

| 处理 Treatments | 收获株数 Number of harvested plant per 667 m ² | 结铃数 Number of bolls per 667 m ² | 单铃重 Boll weight/g | 籽棉产量 Seed cotton yield/ (kg·667 m ²) | 衣分 Ginning outturn |
|------------------|---|--|----------------------|--|--------------------------|
| AOF | 11260±602 a | 81780±6567 a | 5.50 a | 449.79 a | 43.00 a |
| CK | 9620±257 b | 77601±500 a | 5.50 a | 426.81 a | 43.00 a |

2.4 施用有机肥对产量及经济效益的影响

由表 4 可以看出,施用有机肥较对照增产

523.50 kg·hm²,将实际采摘的重量按市场价进行折算,增收 3 507.40 元·hm²。

表 4 不同施肥处理棉花产量及产值的影响

Table 4 Effect of different fertilization treatments on cotton yield and output value

| 处理 Treatments | 产量 Yield/ (kg·hm ⁻²) | 产值 Output value/ (yuan·hm ⁻²) | 增产 Yield increase/ (kg·hm ⁻²) | 增产幅度/% Yield increase rate | 增加收益 Increase revenue/ (yuan·hm ⁻²) |
|------------------|--|---|---|----------------------------------|---|
| AOF | 6917.30 | 46345.90 | 523.50 | 8.20 | 3507.40 |
| CK | 6393.80 | 42838.50 | - | - | - |

注:表中数据为各处理的平均值,有机无机复混肥零售价以 2 700 元·t⁻¹计,机采棉籽棉收购价按照 6.70 元·kg⁻¹。

Note: The data in the table is the average value of each treatment. The retail price of organic-inorganic compound fertilizer is 2 700 yuan·t⁻¹, and the purchase price of machine picked cottonseed cotton is 6.70 yuan·kg⁻¹.

3 结论

试验结果表明,施用有机肥可以明显提高土壤有机质含量,对改善土壤理化性质起到决定作用,有利于作物根系发展、提高水肥利用率、有利于土壤微生物活动及繁衍,同时提高土壤钾含量又可以改善农产品质量和品质。

施用有机肥可以有效提供棉花生长期所需营养成分,可以有效改善土壤结构,提高土壤有机质及土壤微生物数量,促进棉花生长,并有效提高棉花株高及茎粗;同时增加植株强度能有效降低棉花倒伏率及病虫危害死亡率,此结果与 Zaller 和 Wu 等^[14-15]研究结果一致。施用有机肥后对大风寒流等有较强抵抗力,抗逆性增强,增加收获株数,从而达到增产增收的目的。

参考文献:

[1] 张夫道. 有机-无机肥料配合是现代施肥技术的发展方向[J]. 中国土壤与肥料, 1984(1): 16.
 [2] 包雪梅, 张福锁, 马文奇, 等. 陕西省有机肥料施用状况分析评价[J]. 应用生态学报, 2003, 14(10): 1669-1672.
 [3] 陈署晃, 张炎, 刘俊, 等. 新疆棉花施肥现状、问题与对策[J]. 新疆农业科学, 2008(1): 147-150.
 [4] 丁英, 王飞, 贾登泉, 等. 有机肥对土壤培肥作用长期定位研究[J]. 新疆农业科学, 2014, 51(10): 1857-186.
 [5] 杨帆, 李荣, 崔勇, 段英华. 我国有机肥料资源利用现状与发

展建议[J]. 中国土壤与肥料, 2010(4): 81-86.
 [6] 宁静, 张文敏, 王书辉. 有机肥在农业生产中的作用[J]. 现代农村科技, 2007(11): 41.
 [7] 杨兴明, 徐阳春, 黄启为, 等. 有机(类)肥料与农业可持续发展和生态环境保护[J]. 土壤学报, 2008(5): 925-932.
 [8] 陶瑞, 李锐, 谭亮, 等. 减少化肥配施有机肥对滴灌棉花 N、P 吸收和产量的影响[J]. 棉花学报, 2014(4): 342-349.
 [9] 胡可, 李华兴, 卢维盛, 等. 生物有机肥对土壤微生物活性的影响[J]. 中国生态农业学报, 2010, 18(2): 303-306.
 [10] 熊又升, 袁家富, 杨涛, 等. 生物有机肥对棉花黄萎病发生及产量的影响[J]. 湖北农业科学, 2010(8): 58-61.
 [11] 周和平, 张立新, 禹锋, 等. 我国盐碱地改良技术综述及展望[J]. 现代农村科技, 2007(11): 159-161, 164.
 [12] 罗佳, 盛建东, 王永旭, 等. 不同有机肥对盐渍化耕地土壤盐分、养分及棉花产量的影响[J]. 水土保持研究, 2016, 23(3): 48-53.
 [13] 罗兴录, 岑忠用, 谢和霞, 等. 生物有机肥对土壤理化、生物性状和木薯生长的影响[J]. 西北农业学报, 2008, 17(1): 167-17.
 [14] Zaller, Johann G. Foliar spraying of vermicornpost extracts: Effects on fruit quality and indications of late-blight suppression of field-grown tomatoes[J]. Biological Agriculture & Horticulture, 2006, 24(2): 165-180.
 [15] Wu H S, Yang X N, Fan J Q, et al. Suppression of *Fusarium* wilt of watermelon by a bio-organic fertilizer containing combinations of antagonistic microorganisms[J]. BioControl, 2009, 54(2): 287-300.

武新娟,唐贵,隋冬华.追施水溶肥对马铃薯植株氮磷钾含量及产量的影响[J].黑龙江农业科学,2020(6):53-55.

追施水溶肥对马铃薯植株氮磷钾含量及产量的影响

武新娟,唐 贵,隋冬华

(黑龙江省农业科学院 乡村振兴科技研究所,黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要:水溶性肥是可以溶于水的一种新肥料,属于一种速效性肥料。为进一步探究追施水溶肥在马铃薯生产种植中的应用效果,以马铃薯品种尤金为试验材料,设基肥无追肥以及基肥追施 6、12、18 kg·667 m²水溶肥 4 个处理,测定植株中的氮磷钾含量。结果表明:追施水溶肥提高了植株中全氮和全钾含量,且均在施肥量 12 kg·667 m²时表现出明显增加。而对于植株的茎秆和叶片全磷含量影响不显著,根系中磷的含量在施肥量为 18 kg·667 m²时表现显著高于对照。水溶肥的追施对块茎产量影响显著,施肥量 18 kg·667 m²时产量最高,而施肥量为 12 kg·667 m²时经济效益最高。

关键词:水溶肥;氮磷钾;茎秆;叶片;根系;产量

施肥对于植株营养元素含量具有直接影响,不仅在施肥时间上,还表现在施肥方式、种类和施肥量上^[1]。肥料的投入改变了土壤的养分含量,影响植株体内营养元素的吸收^[2-3]。对于马铃薯的农业生产,存在农家肥施用不被重视、盲目施用大量化肥、肥料利用率低等问题,所以要尽量避免由此产生的损失和浪费。马铃薯的施肥技术原则上主要以施基肥为主,追肥为辅。水溶肥料是一种速效性肥料,水溶性好、无残渣,能被作物的根系和叶面直接吸收利用^[4]。本试验以常规基肥

对照,设置 3 个不同水溶肥追施水平的处理,测定马铃薯植株中氮磷钾的含量及其产量,以期得出水溶肥追施后,对植株中氮磷钾含量和块茎产量的影响程度,其结果为追施水溶肥在马铃薯生产种植中的推广应用,提供了一定的理论依据。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

供试马铃薯品种为尤金,种薯级别为原种 1 代,由原黑龙江省农业科学院浆果研究所提供,种薯切成 40~50 g 的薯块种植。

试验所用肥料为水溶肥(N-P-K:14-6-30)和掺混肥(N-P-K:15-14-11)。其中水溶肥为西安富玛乐生物科技有限公司生产的大量元素水溶肥,掺混肥为黑龙江龙跃肥料有限公司生产。

收稿日期:2020-02-05

基金项目:马铃薯化肥农药减施技术集成研究与示范(2018YFD0200800)。

第一作者:武新娟(1981-),女,硕士,助理研究员,从事马铃薯育种与高产高效栽培技术研究,E-mail:wuxinjuan01@sina.com。

Effects of Application of Cotton Stalk Organic Fertilizer on Soil and Cotton Yield in Cotton Field

ZHU Long-fei, LIU Mu-lin, XIE Jia-xun, YANG Jiao, LI Xiao, DONG Dan-dan, TIAN Zhi-feng
(Xinjiang Oasis Ocean Biotechnology Limited Company, Korla 841000, China)

Abstract: In order to promote the sustainable development of agricultural resources in southern Xinjiang, the effects of decomposed cotton straw on soil physical and chemical properties and cotton yield were studied. The experiment was divided into two groups: test group (AOF) and control group (CK). Both groups were tested on 6.67 hm² of land in the same environment and management mode. The results showed that the organic matter of AOF was 23.68% higher than that of CK group, the number of microbial bacteria was increased, and the content of potassium in soil was increased; the stem diameter of AOF group was 5.77% higher than that of CK group, the number of bolls per 667 m² and the number of harvested plants increased by 5.39% and 17.05% respectively. The results showed that the application of organic fertilizer could improve the soil structure and its internal environment, improve the soil fertility, enhance the stress resistance of cotton to a certain extent, and alleviate the adverse effects of long-term continuous planting of the same crop on soil physical and chemical properties and growth traits

Keywords: organic fertilizer; soil; cotton yield