

棉田高效种植施肥模式研究

古松浩 黄昭瑜 王瑞 (深圳市无公害农产品质量监督检验站, 广东深圳 518040)

摘要 用微区试验方法, 研究了不同施肥模式对棉花+辣椒—包菜三熟种植模式的作物产量及土壤肥力的影响。结果表明: 在总施肥量基本一致的条件下, 根据作物的生长发育规律分期施肥比一次性作为基肥施入能获得更高产量, 同时可提高土壤肥力。

关键词 施肥模式; 作物产量; 土壤肥力; 棉田

中图分类号 S158 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)30-09483-02

Study on Fertilization Mode for High Benefit Planting in Cotton Field

GU Song-hao et al (Shenzhen Inspection Station of Farm Produce, Shenzhen, Guangdong 518040)

Abstract The fertilization mode for benefit planting in cotton field was studied with micro-area experiments. The results showed that at the same fertilization quantity fertilization at different stages of crop growth could increase crops yield, meanwhile, soil fertility was improved.

Key words Fertilization mode; Crop yield; Soil fertility; Cotton field

棉田高效立体种植是棉田种植制度的一项重大改革, 是以提高棉田综合经济效益, 增加棉农经济收益, 稳定和发展棉花生产为目的, 多层次利用土地、光、热、水等自然资源, 集技术、劳力、物资为一体的耕作新技术。棉田高效立体种植的发展, 对提高棉田综合经济效益起了积极作用, 但也随之产生了一些问题。由于复种指数的提高, 土壤无休闲期, 加之有机肥施用不足, 氮、磷、钾配比不恰当, 导致土壤有机质含量下降明显, 肥力降低。因此在棉田高效种植条件下, 研究棉田的平衡施肥技术对确保棉花的高产、优质、高效及可持续发展有重要意义。笔者旨在通过不同施肥模式对作物产量及土壤肥力的影响, 为棉田施肥技术提供实践依据。

1 材料与试验方法

1.1 材料 供试土壤: 江汉平原壤质灰潮土, 表土 20 cm 养分含量: 有机质 19.17 g/kg, 全氮 1.22 g/kg, 碱解氮 85.4 mg/kg, 速效磷 19.6 mg/kg, 速效钾 113.5 mg/kg。供试作物: 棉花为鄂棉 21 号; 辣椒为湘研 3 号; 包菜为争春甘兰。供试肥料, 有机肥为猪粪, 平均主要养分含量为: N 0.5%、P₂O₅ 0.5%、K₂O 0.4%; 化学肥料: 氮肥为尿素(N 46%), 磷肥为普钙(P₂O₅ 10%), 钾肥为氯化钾(K₂O 60%)。

1.2 试验设计 试验在微区中进行, 微区长 1.5 m, 宽 1.1 m, 土层深度 100 cm, 按大田土壤容重填底土 80 cm, 表土 20 cm。种植密度: 棉花 49 200 株/hm², 辣椒 52 500 株/hm², 包菜 88 500 株/hm²。微区试验设 4 个处理, 5 次重复, 随机区组排列。作物收获后, 测定土壤的有机质、全量及速效养分, 并比较和分析各施肥模式的作物产量及土壤肥力的影响。试验设计详见表 1~4。

处理	养分总量			各个肥料总量			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	猪粪	尿素	普钙	氯化钾
(CK)	-	-	-	-	-	-	-
	77.2	33.7	60.0	5 997.0	102.4	37.5	60.0
	77.2	33.7	60.0	5 997.0	102.4	37.5	60.0
	77.2	18.7	53.4	2 998.5	135.4	37.5	69.0

作者简介 古松浩(1977-), 男, 广东梅州人, 从事农药与肥料的检测检验工作。

收稿日期 2007-03-18

处理	养分总量			基肥			苜蓿肥			花铃肥
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	尿素	普钙	氯化钾	尿素	普钙	氯化钾	尿素
(CK)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15.0	3.7	11.2	9.7	18.7	9.3	3.3	18.7	9.4	19.5
	15.0	3.7	11.2	9.7	18.7	9.3	3.3	18.7	9.4	19.5
	15.0	3.7	11.2	9.7	18.7	9.3	3.3	18.7	9.4	19.5

处理	养分总量			基肥			采收二次后追肥		盛果追肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	尿素	普钙	氯化钾	尿素	氯化钾	猪粪	尿素
(CK)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	32.2	15.0	30.0	1 500.0	7.5	15.0	15.0	15.0	1 500.0	15.0
	32.2	15.0	30.0	3 000.0	37.5	30.0	-	-	-	-
	32.2	15.0	24.0	1 500.0	7.5	15.0	22.5	15.0	-	24.0

处理	养分总量			基肥			定植肥	莲坐肥	结球肥
	N	P	K	猪粪	尿素	普钙	氯化钾	尿素	尿素
(CK)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30.0	15.0	18.0	3 000.0	-	-	11.2	6.0	15.0
	30.0	15.0	18.0	3 000.0	64.5	-	11.2	-	-
	30.0	7.5	18.0	1 500.0	-	-	20.2	6.0	24.0

1.3 土壤测定方法 作物收获后取 20 cm 土层土样, 分析其养分含量。有机质: 重铬酸钾容量法- 外加热法; 碱解氮: 碱解扩散法; 全氮: HClO₄-H₂SO₄ 消煮- 半微量开氏法; 全磷: HClO₄-H₂SO₄ 消煮- 钼锑抗比色法; 全钾: HClO₄-H₂SO₄ 消煮- 火焰光度计法; 速效磷: 0.5 mol NaHCO₃ (pH 为 8.5) 浸提- 钼锑抗比色法; 速效钾: 1 mol 中性 NH₄OAc 浸提- 火焰光度计法。

2 结果与分析

2.1 在不同施肥模式下对作物产量的影响 由表 5 可得, 不同施肥处理, 对作物的产量有较大的影响。在三种作物套种中, 处理 与其他施肥处理相比, 其各种作物的平均产量最高, 分别比处理 、 增产 10.6%、35.3%(棉花); 7.4%、2.6%(辣椒); 79.8%、0.7%(包菜)。

由表 2~5 分析可得, 处理 与 虽然施入等量的养分, 但由于处理 是根据作物生长特性分期施肥, 施肥方法较精细; 而处理 的施肥方法则相对简单, 一般作为基肥一次性施入(棉花除外)。结果处理 的施肥方式更为有效。

处理 与 相比, 虽然它们在棉花中施肥处理相同, 但由于处理 在辣椒、包菜中多施 1 500 g/m² 猪粪, 少施等量的化肥, 就比处理 的棉花产量增加 35.3%, 这可能与土壤的

保肥能力及作物吸肥能力有关。由于在4~5月间雨水较多,且当时棉花的吸肥能力较弱,导致养分流失,造成棉花及后季作物缺乏养分。

表5 作物在不同施肥模式下的平均产量

处理	棉花 籽棉		辣椒		包菜 ¹	
	平均产量	增产	平均产量	增产	平均产量	增产
	g m ²	%	g m ²	%	g m ²	%
(CK)	103.0	-	1 719.9	-	0	-
	265.4	157.7	4 567.6	165.6	5 164.0	79.8
	240.0	133.1	4 254.6	147.4	2 872.4	-
	196.1	90.4	4 453.2	158.9	5 125.3	78.4

注:由于包菜的不施肥处理没有经济产量,以处理 作为增产参照。

2.2 棉花+辣椒-包菜的种植模式对土壤肥力的影响 作物收获后,土壤的养分变化如表6、7。结果表明,各施肥模式间土壤中有机质、全量养分、速效养分变化较小,说明各施肥处理对土壤养分含量影响很小。但与种植前土壤中各养分含量相比,则有较大提高,特别是速效养分分别比种植前增加了约10.0%(碱解氮)、31.0%(速效磷)、35.0%(速效钾)。

表6 土壤有机质及全量养分变化 g kg

土样	有机质		全氮		全磷		全钾	
	含量	增加	含量	增加	含量	增加	含量	增加
种植前	19.17	-	1.22	-	0.87	-	26.40	-
收获后 处理	19.10	-0.07	1.27	0.07	0.89	0.02	25.00	-1.40
处理	22.16	2.99	1.49	0.29	1.16	0.29	27.13	0.73
处理	22.12	2.95	1.50	0.28	1.16	0.29	27.08	0.68
处理	22.08	2.91	1.46	0.24	1.13	0.26	27.11	0.71

表7 土壤速效养分的变化 g kg

土样	碱解氮		速效磷		速效钾	
	含量	增加	含量	增加	含量	增加
种植前	85.4	-	19.6	-	113.5	-
收获后 处理	75.5	-9.7	4.5	-15.1	104.7	-8.8
处理	94.0	8.6	81.3	61.7	154.1	40.6
处理	94.6	9.2	81.0	61.4	154.2	40.7
处理	93.8	8.4	79.8	60.2	153.6	40.1

3 结论与讨论

3.1 结论 试验结果表明,在棉花+辣椒-包菜套种的施肥模式中,以施肥模式 的作物产量最高,达到高产高效目标,可作为推荐施肥模式。在棉花+辣椒-包菜三熟种植模式中,增施有机肥,可提高土壤有机质及各养分含量,真正做到用地与养地相结合。

3.2 讨论

3.2.1 关于棉田高效种植中的养分分配及比例。棉田高效种植的复种指数高、养分消耗大,要重视培肥土壤,保持土壤养分平衡,做到用地与养地相结合。因此,在发展棉田多熟间套作时,除了要根据作物特点,选择水肥条件较好的土地外,要相应地增加物资投入。在棉花与蔬菜套种模式中,施入棉花中肥料的N P₂O₅ K₂O比例约为1.0 0.3 0.8,施入蔬菜中的肥料的N P₂O₅ K₂O比例约为1.0 0.5 1.0,很明显在种植中提高了磷钾肥的比重。

3.2.2 关于病虫害防治及农药残留问题。棉田套种虽然在一定程度上减轻了作物连作的生理性病害,但也带来套种时病虫害的交叉感染,对综合防治技术提出了更高的要求。因此对病虫害要有足够的重视。由于棉花与蔬菜套种,要注意蔬菜的农药残留问题。一般要选用抗虫、抗病的棉花品种,对棉花进行药剂拌种,减少其生长期农药的施入。在农药选取方面,应选用高效、低毒、低残留的农药。必须严格按照国家规定科学施用农药,并注意安全间隔期。

参考文献

- [1] 卢良恕. 中国立体农业模式[M]. 郑州: 河南科学技术出版社,1993.
- [2] 张末喜,毛树春. 棉花高产优质高效栽培技术途径[J]. 中国棉花,1988, 25(1):24-26.
- [3] 胡六义,熊玉东. 棉花多熟制发展与配套技术[J]. 湖北农业科学,1996 (6):3-6.
- [4] 李曙轩,李树德,蒋先明,等. 中国农业百科全书蔬菜卷[M]. 北京: 农业出版社,1990.
- [5] 杨玉爱. 我国有机肥料研究及展望[J]. 土壤学报,1996,33(4):414-421.