

生物有机肥替代化肥对菜心产量和效益的影响

张 婷, 李晓林

(金昌市金川区农业技术推广服务中心, 甘肃 金昌 737100)

摘要: 为给金川区菜心生产中合理施肥、节本增效提供依据, 在金川区供港蔬菜基地进行田间试验, 以菜心品种杂交尖叶 80 为指示品种, 设置生物有机肥 3 000、6 000 kg/hm² 分别替代化肥减量 20%、30% 处理, 以不施肥为对照, 研究生物有机肥替代部分化肥对菜心产量和效益的影响。结果表明, 化肥减量 20%+生物有机肥 3 000 kg/hm² 处理的菜心产量最高, 为 12 296.40 kg/hm², 较不施肥处理增产 3 112.65 kg/hm², 增产率为 33.89%; 经济效益最高, 为 70 806.60 元/hm², 较不施肥处理节本增效 12 012.25 元/hm²。建议在当地菜心生产中采用, 以实现菜心稳产增收。

关键词: 菜心; 化肥减量; 生物有机肥; 产量; 效益

中图分类号: S634.5

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)07-0069-03

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.07.016

Effects of Chemical Fertilizer Reduction Combined with Biological Organic Fertilizer on Yield and Economic Benefit of Chinese Flowering Cabbage

ZHANG Ting, LI Xiaolin

(Jinchuan District Agricultural Technology Extension Service Centre, Jinchang Gansu 737100, China)

Abstract: To provide reference for the rational fertilization and cost-saving management in the production of Chinese flowering cabbages in Jinchuan District, this study was conducted in the vegetable base of Jinchuan District to study the effects of chemical fertilizer reduction combined with biological organic fertilizer on yield and economic benefit of Chinese flowering cabbage production. Taking Zajiao Jianye 80 as the indicative variety and no fertilizer treatment as the control, treatments of chemical fertilizer reduction 20%+3 000 kg/ha organic fertilizer, chemical fertilizer reduction 30%+6 000 kg/ha organic fertilizer etc. were set up. Results showed that yields peaked at treatment of chemical fertilizer reduction 20%+3 000 kg/ha organic fertilizer, which was 12 296.40 kg/ha and was 3 112.65 kg/ha higher compared with that of the control, the yield increase rate was 33.89%, its economic benefit was also the highest which was 70 806.60 RMB/ha which saved the production cost by 12 012.25 RMB/ha compared with that of the control, therefore this treatment is recommend for local Chinese flowering cabbage production to achieve steady yield and higher economic return.

Key words: Chinese flowering cabbage; Chemical fertilizer reduction; Biological organic fertilizer; Yield; Economic benefit

金川区位于甘肃省西北部、河西走廊东部以北, 腾格里沙漠南缘, 年均降水量 186.5 mm, 年均蒸发量 2 722 mm, 气候稳定, 极端灾害天气较少, 病虫害少, 自然条件得天独厚, 光热资源丰富, 适宜种植高品质蔬菜^[1]。2016 年, 金川区引进种植供港蔬菜, 近年来不断壮大产业规模, 建

成甘肃省内首个“万亩”绿色供港蔬菜基地, 2021 年全区建成粤港澳大湾区菜篮子基地 2 240 hm², 带动全区各类蔬菜种植面积达到 6 667 hm², 产值 6.67 亿元。完成首批粤港澳大湾区认证基地 1 167 hm², 供港蔬菜产品菜心、芥蓝、娃娃菜(银丝王)、茼蒿、小白菜等畅销粤港澳大湾区的香港、澳门、

收稿日期: 2022-03-30

基金项目: 金川区 2020 年果菜茶有机肥替代化肥试点项目。

作者简介: 张 婷(1984—), 女, 甘肃金昌人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)15809456069。

Email: 362520284@qq.com。

报, 1997(6): 35-38.

[7] 郑璐嘉, 曾 勤. GC-ECD 测定土壤中 16Z 种有机氯农药[J]. 漳州职业技术学院学报, 2020, 22(4): 87-92.

[8] 夏龙飞, 杨 珂. 气相色谱法测定土壤中有机氯农药含量的测定[J]. 生物化工, 2019, 5(6): 69-73.

[9] 马健生, 王 鑫, 王海娇, 等. 气相色谱法测定土壤中 21 种有机氯农药和 4 种有机磷农药[J]. 理化检验, 2014, 6(50): 740-744.

[10] 美国 SW-846 环境监测方法选编[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.

深圳、广州、肇庆、珠海等地，经济效益可观。

菜心别名菜薹，是金川区供港蔬菜的主要品种。金川区生产的菜心风味独特，纤维含量少，口感佳，市场认可度高。由于其生长周期短，生产中普遍存在连续多茬种植、化肥过量施用。菜心品质逐渐下降的现象。因此，研究生物有机肥替代化肥技术，保证菜心的高品质生产，对金川区供粤港澳菜心生产具有重要意义。张俊峰等^[2]、张新建等^[3]、张杰等^[4]、蒯佳琳等^[5]研究了有机肥替代化肥对黄瓜、番茄、豇豆、莴笋产量和品质的影响，提出有机肥替代化肥具有促进植物生长提高产量的效果^[6]；武星魁等^[7]提出叶菜类蔬菜有机肥氮替代化肥氮的适宜替代比例为25%左右时可实现最佳的增效减排效果；黄庆等^[8]的研究认为15%有机肥替代化肥处理和30%有机肥替代化肥处理，可以提高菜心产量43.32%和27.82%，且能有效改良酸化的菜地土壤。针对金川区菜心有机肥替代减施化肥研究方面缺少系统的研究。我们研究了菜心生物有机肥替代部分化肥技术，以期对金川区供粤港澳菜心合理施肥、节本增效提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于金昌市金川区园艺场金品玉供港蔬菜基地(38° 65' N, 102° 41' E)。该区域属大陆性温带干旱气候，海拔1 526 m，光照充足，昼夜和四季温差显著，年平均气温9.4℃，年日照率67%，年均降水量119.5 mm，年蒸发量2 722 mm，年均无霜期170 d。试验地土壤为灌漠土，轻壤，pH 8.62，耕层0~20 cm含有机质11 g/kg、全氮0.774 g/kg、碱解氮59.3 g/kg、有效磷26 mg/kg、速效钾210 mg/kg。

1.2 材料

指示菜心品种为杂交尖叶80，由金品玉供港蔬菜基地引进。供试肥料有星硕生物有机肥[有机质≥40%，有效活菌数(cfu)≥2亿/g]、复合肥(养分含量为45%，N-P₂O₅-K₂O为15-15-15)、腐熟农家肥(牛粪)。

1.3 试验设计

试验共设6个处理，随机区组排列。T1为不施肥(CK)；T2为100%化肥(复合肥，下同)，施用量375 kg/hm²(常规施肥)；T3为化肥减量20%+生物有机肥3 000 kg/hm²；T4为化肥减量30%+生物有

机肥3 000 kg/hm²；T5为化肥减量20%+生物有机肥6 000 kg/hm²；T6为化肥减量30%+生物有机肥6 000 kg/hm²。每处理3次重复，小区面积38.5 m²(5.5 m×7.0 m)。在基施腐熟农家肥(牛粪22 500/hm²)基础上，按试验设计同时基施化肥、生物有机肥。5月27日旋耕，施肥、耙平，撒播菜心。田间管理均按常规方法，灌溉方式为微喷，生育期叶面追施水溶性复合肥600 kg/hm²。7月12日收获，生育期45 d。

1.4 样品采集与测定

菜心达到采收标准后，每小区选取10株，测量株高、茎粗、单株鲜重。按小区计产，根据收获时的市场价格换算产值。

1.5 数据分析

用Excel 2019进行数据分析，用SPSS 19.0软件进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对菜心生物学性状的影响

由表1可知，不同施肥处理对菜心生物学性状的影响不同。所有施肥处理的菜心株高、茎粗、单株鲜重均高于T1(CK)。说明在不施肥情况下，土壤缺乏必要的养分，影响了菜心的生长。其中，株高以T3处理最高，为23.61 cm，较T1(CK)高出29.30%；茎粗T4处理最粗，为12.97 mm，较T1(CK)粗13.77%；单株鲜重T3处理最高，为23.41 g，较T1(CK)高37.62%。说明处理T3(化肥减量20%+生物有机肥3 000 kg/hm²)对菜心的株高、单株鲜重的增加效果最明显。施肥处理中，处理T2(常规施肥)的株高、茎粗、单株鲜重均为最低，说明单施化肥也不利于菜心的生长。

表1 不同处理下菜心的生物学性状

处理	株高 /cm	茎粗 /mm	单株鲜重 /g
T1(CK)	18.26	11.40	17.01
T2	21.67	11.89	18.90
T3	23.61	12.26	23.41
T4	22.43	12.97	21.75
T5	22.37	12.04	21.99
T6	22.03	12.70	20.19

2.2 不同施肥处理对菜心产量的影响

由表2可知，所有施肥处理均较T1(CK)增产，其中，T3处理产量最高，为12 296.40 kg/hm²，较T1(CK)增产3 112.65 kg/hm²，增产率33.89%，差异达极显著水平；其余处理较T1(CK)增产2 284.35~2 814.45 kg/hm²，增幅为24.87%~

表2 不同处理菜心的产量^①

处理	折合产量 /(kg/hm ²)	比对照增产 /(kg/hm ²)	增产率 /%	比常规施肥增产 /(kg/hm ²)	增产率 /%
T1(CK)	9 183.75				
T2	11 468.10	2 284.35*	24.87		
T3	12 296.40	3 112.65**	33.89	828.30**	7.22
T4	11 727.90	2 544.15*	27.70	259.80*	2.26
T5	11 889.00	2 705.25*	29.46	420.90*	3.67
T6	11 998.20	2 814.45*	30.64	530.10*	4.62

①*表示与对照在0.05水平差异显著,**表示与对照在0.01水平差异显著。

表3 不同处理菜心的经济效益

处理	产量 /(kg/hm ²)	产值 ^① /(元/hm ²)	比对照增加 /(元/hm ²)	成本 ^② /(元/hm ²)	纯收益 /(元/hm ²)	节本增效 /(元/hm ²)
T1(CK)	9 183.75	73 470.00		14 675.65	58 794.35	
T2(CF)	11 468.10	91 744.80	18 274.80	21 627.15	70 117.65	11 323.30
T3	12 296.40	98 371.20	24 901.20	27 564.60	70 806.60	12 012.25
T4	11 727.90	93 823.20	20 353.20	26 584.35	67 238.85	8 444.50
T5	11 889.00	95 112.00	21 642.00	31 903.50	63 208.50	4 414.15
T6	11 998.20	95 985.60	22 515.60	31 939.80	64 045.80	5 251.45

①菜心收购价格8.0元/kg。②成本包括:生物有机肥1.65元/kg,复合肥3.4元/kg,水溶性复合肥3.75元/kg,种子900元/hm²,种植采收人工1.5元/kg。

30.64%,差异均达显著水平。在施肥处理中,生物有机肥替代部分化肥处理T3、T4、T5、T6的产量均高于常规施肥处理T2。其中,处理T3产量比处理T2增产828.30 kg/hm²,增产率7.22%,差异达极显著水平;T4、T5、T6较T2增产259.80~530.10 kg/hm²,增产率为2.66%~4.62%,差异均达显著水平。说明生物有机肥替代部分化肥对菜心的产量影响较大,化肥减量20%+生物有机肥3 000 kg/hm²菜心产量最高。

2.3 不同施肥处理对菜心生产效益的影响

根据采收当日的收购价格进行经济效益核算。由表3可知,处理T3的产值最高,为98 371.20元/hm²,较T1(CK)增加产值24 901.20元/hm²,增幅33.89%,居第1位;T2、T4、T5、T6的产值分别较T1(CK)增加18 274.80、20 353.20、21 642.00、22 515.60元/hm²,增幅分别为24.87%、27.70%、29.46%、30.65%。化肥减量各处理菜心产值均高于常规施肥T2,其中,T3产值最高,较T2增加产值6 626.40元/hm²,T4、T5、T6分别较T2增加产值2 078.40、3 367.20、4 240.80元/hm²。综上,处理T3的纯收益最高,为70 806.60元/hm²,较T1(CK)增效12 012.25元/hm²,T2次之,较T1(CK)增效11 323.30元/hm²,T4、T5、T6分别较对照T1(CK)节本增效8 444.50、4 414.15、5 251.45元/hm²。

3 小结与讨论

本试验结果表明,生物有机肥替代部分化肥可提高菜心产量。在生物有机肥用量相同的情况下,随着化肥减施比例的提高,配施3 000 kg/hm²的菜心产量下降;配施6 000 kg/hm²的菜心产量略

有提高,说明增加生物有机肥施用量,可提高菜心产量。化肥减量20%+生物有机肥3 000 kg/hm²处理的菜心产量最高,产值效益最好。化肥减量20%+生物有机肥6 000 kg/hm²处理的菜心产量较常规施肥增产420.90 kg/hm²,但因施用生物有机肥量较大,明显增加成本,纯收益较常规施肥减少6 909.15元/hm²。建议在菜心生产中,采用化肥减量20%+生物有机肥3 000 kg/hm²的施肥方案,以实现菜心稳产增收。

参考文献:

- [1] 樊国宏. 金川区多措并举推动蔬菜产业高质量发展[J]. 农家参谋, 2021(12): 93-94.
- [2] 张俊峰, 张玉鑫, 顿建明, 等. 生物有机肥部分替代化肥对日光温室黄瓜产量、品质及肥料利用率的影响[J]. 中国蔬菜, 2020(6): 58-63.
- [3] 张新建, 宁晓光, 郑桂亮, 等. 有机肥替代化肥对土壤肥力及番茄产量和品质的影响[J]. 中国农学通报, 2020, 36(14): 59-63.
- [4] 张杰, 陈丹, 沈辉, 等. 生物菌肥部分替代化肥对豇豆产量和商品性的影响[J]. 湖北农业科学, 2020, 59(S1): 103-101; 121.
- [5] 蒯佳琳, 张玉鑫, 王晓巍, 等. 控释氮肥与有机肥配施对高海拔区夏茼蒿生长发育的影响[J]. 甘肃农业科技, 2018(8): 37-39.
- [6] 付忠卫, 毛涛. 配施有机肥对制种玉米产量及土壤理化性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 2019(7): 15-18.
- [7] 武星魁, 姜振萃, 陆志新, 等. 有机肥部分替代化肥对叶菜产量和环境效应的影响[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2020, 28(3): 349-356.
- [8] 黄庆, 刘忠珍, 刘景业, 等. 有机肥部分替代化肥与化肥减施对土壤、菜心产量和品质的影响[J]. 广东农业科学, 2020, 47(5): 60-65.