

丢糟有机肥与化肥配施对大头菜产量和品质的影响

何翠¹, 曾旭¹, 金鑫¹, 熊红兵¹, 刘跃云¹, 王春梅¹, 安明哲², 刘阳²

(1. 宜宾市农业科学院, 四川宜宾 644000; 2. 宜宾五粮液股份有限公司, 四川宜宾 644000)

摘要 以丢糟有机肥和化肥配施, 研究其对大头菜产量、品质的影响, 筛选出较适宜的配施方法。结果表明, 处理 A6(丢糟有机肥 5 250.0 kg/hm²+常规复合肥 330.0 kg/hm²)的大头菜产量较高、品质较好, 比较适宜宜宾地区大头菜的生产栽培。

关键词 丢糟有机肥; 化肥; 大头菜; 产量; 品质

中图分类号 S 637 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)01-0167-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.01.050



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Combined Application of the Organic Manure from the Waste Distiller's Grains and Chemical Fertilizers on Yield and Quality of the Turnip

HE Cui, ZENG Xu, JIN Xin et al (Yibin Academy of Agricultural Sciences, Yibin, Sichuan 644000)

Abstract The effects of combined application of the organic manure from the waste distiller's grains and chemical fertilizers on yield and quality of the turnip were studied, and the suitable fertilization methods were selected. The study showed that the yield and quality of the turnip treated with A6 (the waste distiller's grains organic manure 5 250.0 kg/hm²+compound fertilizer 330.0 kg/hm²) were higher and better, which was more suitable for the production and cultivation of turnip in Yibin area.

Key words Organic fertilizer from the waste distiller's grains; Chemical fertilizers; Turnip; Yield; Quality

宜宾地处川南地区, 气候环境利于酒类生产, 每年产生酿酒丢糟成千上万吨, 造成资源浪费。丢糟有机肥是以白酒企业产生的酿酒丢糟和废水站污泥为主要原料, 研发的新型有机肥, 此类有机肥的生产研发是对废料的再利用, 不仅节约资源, 对避免环境污染也起到了重大作用。

大头菜(*Brassica napobrassica* L.), 即芥菜, 又称芜菁、芥辣、芥菜疙瘩, 是芥菜的一个变种, 广泛分布于西南和长江流域的四川、重庆、湖北、江苏、浙江一带^[1]。大头菜在宜宾也是一种栽培历史悠久的特色蔬菜, 且种植面积逐年攀升。笔者以大头菜为材料, 研究丢糟有机肥与化肥配施对大头菜产量和品质的影响, 以期丢糟有机肥的合理利用提供理论依据。

1 材料与方

1.1 试验材料 试验于2018年9月19日至2019年2月1日在四川省宜宾市翠屏区明威乡白塔村进行, 供试试验地土壤理化性质: pH 5.11, 有机质 2.31 g/kg, 碱解氮 65.5 mg/kg, 速效磷 23.04 mg/kg, 速效钾 21.81 mg/kg。供试丢糟有机肥(四川省宜宾市五粮液集团有限公司提供); 复合肥(15-15-15), 尿素(46%); 供试大头菜品种为宜宾当地大头菜品种。

1.2 试验设计 试验共设7个处理, 分别为处理 A1: 丢糟有机肥 3 000.0 kg/hm²+常规复合肥 225.0 kg/hm²; 处理 A2: 丢糟有机肥 4 500.0 kg/hm²; 处理 A3: 丢糟有机肥 3 150.0 kg/hm²+常规复合肥 187.5 kg/hm²; 处理 A4: 丢糟有机肥 1 800.0 kg/hm²+常规复合肥 450.0 kg/hm²; 处理 A5: 丢糟有机肥 4 200.0 kg/hm²+常规复合肥 255.0 kg/hm²; 处理 A6: 丢糟有机肥 5 250.0 kg/hm²+常规复合肥 330.0 kg/hm²; CK: 常规复合肥 675.0 kg/hm²。

每个处理重复3次, 共21个小区, 每个小区长7 m、宽1.7 m, 面积11.9 m², 株行距为30 cm×35 cm。于2018年9

月19日进行大头菜育苗, 苗期38 d。2018年10月26日取土样, 规划小区并根据试验方案进行施肥整地, 27日选择长势均匀的幼苗开始定植。7 d后, 统一常规管理, 施用清粪水促进幼苗成活。15 d后, 每个处理随机取3株进行初次植株株高、株幅测量, 之后每30 d进行一次数据采集, 直到收获。试验于11月25日进行最后追肥。1月23日收获时取土样, 统一测定土壤养分含量、大头菜产量、品质等, 并对试验期间数据进行统计分析, 筛选比较适宜的施肥方案。

1.3 测定项目与方法 施肥前取土壤样品, 测量土壤有机质、pH及速效氮、磷、钾的含量。定植后定期测定植株株高、叶幅, 观察大头菜植株生长状况。收获后, 取土壤样品、大头菜样品, 测土壤pH、有机质以及大头菜V_c、氨基酸、粗纤维等含量。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对大头菜株高和叶幅的影响 不同施肥处理对大头菜株高的影响见图1。从图1可以看出, 在2018年11月12日至2018年12月12日, 处理CK、A1~A4随着有机肥施肥量占比的逐渐增加, 大头菜株高和叶幅均表现出增长速度逐渐减缓的趋势; 2018年12月12日至2019年1月12日, 随着有机肥占比的增大呈株高和叶幅增长速度逐渐增大的趋势, 可能与有机肥前期起效慢、后期发挥肥力有关。在2018年12月12日至2019年1月12日, 处理CK、A1~A4随着有机肥施肥量占比的逐渐增加, 大头菜株高和叶幅均表现出增长速度逐渐增大的趋势, 可能与后期有机肥肥效释放有关。而A4、A5、A6这3个处理, 随着有机肥肥量的增大, 株高、叶幅的增长速度均呈逐渐增长的趋势, 可能与总肥量的增加有关。

2.2 不同施肥处理对大头菜经济性状的影响 由表1可知, 大头菜的横纵径和丢糟有机肥施用量无明显相关, 但各处理间差异显著, 其中处理A6的横纵径最大, 分别是9.18和11.94 cm。不同施肥处理对叶重的影响不大, 各处理间差

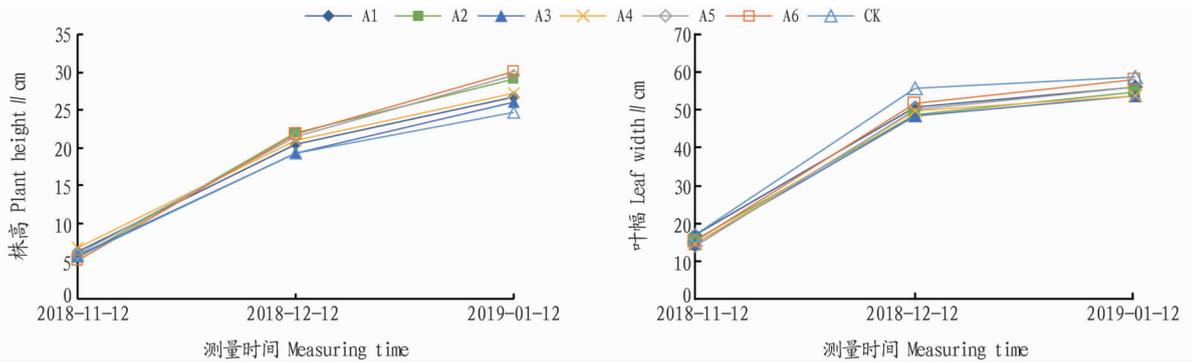


图1 不同施肥处理对大头菜株高和叶幅的影响

Fig. 1 Effects of different fertilizer treatments on the plant height and leaf width of the turnip

异不显著,处理 CK 菜叶最重,为 20 178.15 kg/hm²。各处理间大头菜产量差异显著,处理 A6 大头菜产量最高,达 59 030.70 kg/hm²,比对照 CK 增加 18.41%,处理 A4 最低,比 CK 降低 4.73%。

表 1 不同施肥处理对大头菜经济性状的影响

Table 1 Effects of different fertilizer treatments on the yield and economic traits of the turnip

处理 Treatment	横径 Transverse diameter//cm	纵径 Longitudinal diameter//cm	叶重 Leaf weight kg/hm ²	大头菜产量 The yield of the turnip//kg/hm ²	大头菜产量比 CK± Compared with CK ±/%
A1	8.70 a	9.05 c	18 496.65 a	56 775.00 ab	13.89
A2	6.91 b	10.17 bc	18 160.35 a	53 324.85 ab	6.97
A3	9.01 a	10.31 b	19 505.55 a	56 841.75 ab	14.02
A4	8.43 ab	10.22 bc	17 487.75 a	47 494.20 b	-4.73
A5	8.02 ab	11.56 a	18 160.35 a	56 994.75 ab	14.33
A6	9.18 a	11.94 a	18 160.35 a	59 030.70 a	18.41
CK	8.56 ab	10.92 ab	20 178.15 a	49 851.00 ab	—

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different treatments ($P<0.05$)

2.3 不同施肥处理对大头菜品质的影响 由表 2 可知,各处理 V_c、可溶性糖、氨基酸、粗纤维、亚硝酸盐含量差异显著。随着有机肥施用量的增加 V_c 和氨基酸含量基本呈增加趋势,其中处理 A6 氨基酸和 V_c 含量均最高,分别达 6 135.21 和 224.94 mg/kg,比对照 CK 分别增加 16.13% 和 6.00%;可溶性糖含量随有机肥施用量的增加呈先增长后降

低的趋势,处理 A5 含量最高,达 6.13%,比 CK 增加 9.27%,处理 A6 与其差异不显著;粗纤维基本呈降低趋势,其中处理 A6 粗纤维含量最低,为 18.33%,比对照降低 9.84%。亚硝酸盐含量呈先降低后增长的趋势,处理 A5 最低,仅为 0.49 mg/kg,处理 A6 次之。

表 2 不同施肥处理对大头菜品质的影响

Table 2 Effects of different fertilizer treatments on the qualities of the turnip

处理 Treatments	V _c mg/kg	可溶性糖 Soluble sugar//%	氨基酸 Amino acid//mg/kg	粗纤维 Coarse fibe//%	亚硝酸盐 Nitrite//mg/kg
A1	212.73±7.25 ab	5.67±0.13 b	4 896.67±278.14 ab	19.50±0.15 a	0.91±0.09 a
A2	215.72±2.38 ab	5.88±0.15 ab	5 634.12±640.65 ab	18.51±0.72 a	0.75±0.15 a
A3	213.22±9.40 ab	5.78±0.13 ab	5 175.68±157.36 ab	20.06±1.98 a	0.80±0.08 a
A4	212.20±8.29 ab	5.62±0.05 b	4 547.90±1 074.51 ab	20.22±0.33 a	0.92±0.12 a
A5	222.55±8.23 ab	6.13±0.11 a	5 680.90±383.02 ab	19.27±0.74 a	0.49±0.25 a
A6	224.94±15.62 a	6.09±0.10 a	6 135.21±314.04 a	18.33±1.06 a	0.67±0.12 a
CK	193.69±10.41 b	5.61±0.13 b	4 085.99±469.32 b	20.33±0.34 a	0.93±0.18 a

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different treatments ($P<0.05$)

2.4 不同施肥处理对土壤有机质和 pH 的影响 从表 3 可以看出,随着有机肥施用量的增加,土壤有机质含量和 pH 均呈增加趋势。其中处理 A6 的土壤有机质和 pH 均最高,处理 CK(全施化肥)的土壤有机质和 pH 均最低。由此可见有机肥的施用对土壤有机质含量和 pH 有一定的调节作用。

3 结论与讨论

3.1 不同施肥处理对大头菜株高和叶幅的影响 该研究中,在总肥量一定的情况下,生长初期随着有机肥施用量占比的逐渐增加,大头菜株高和叶幅均呈增长速度逐渐减缓的趋势;生长后期呈株高和叶幅增长速度逐渐增大的趋势。这

可能是在大头菜生长初期,有机肥施肥效作用不如无机肥肥效快,但随着时间推移有机肥的肥效开始发生变化。随着有机肥施用量的增大,株高、叶幅的增长速度均呈逐渐增长的趋势,可能与总肥量的增加有关。有机肥的肥效长、改善养分库容、提高土壤供肥容量等优点与化肥提高土壤速效养分量和供肥强度等优点明显不同,但二者优点结合来施用的土壤培肥和作物增产效果优于单独施用^[2-3]。有机肥与无机肥配施可明显促进番茄植株的生长^[4]。该研究结果表明,合理的丢糟有机肥与无机肥配比有利于大头菜植株初期的生长,对株高、叶幅均有促进作用,且效果显著。

表 3 不同施肥处理对土壤有机质、pH 的影响

Table 3 Effects of different fertilizer treatments on the content of soil organic matter and pH

处理 Treatments	pH	有机质 Organic matter//g/kg
A1	5.18	2.62
A2	5.46	2.66
A3	5.21	2.65
A4	4.97	2.58
A5	5.62	2.66
A6	5.77	3.01
CK	4.93	2.35

3.2 不同施肥处理对大头菜产量和品质的影响 合理的有机无机肥料配合施用可以提高作物产量^[5-6]。该研究结果显示合理的丢糟有机肥化肥配施与常规施肥全施化肥相比,能显著提高大头菜产量。且研究中处理 A6 产量最高,增产效果最好。

有机肥的适量增加有利于提高蔬菜中氨基酸和 V_C 含量^[1,7-8],该研究结果与其一致,其中处理 A6 氨基酸和 V_C 含量均最高。有机肥的适量增加也有利于粗纤维含量降低,其

中处理 A6 粗纤维含量最低。周柳强等^[9] 研究发现有有机无机肥配施是提高生菜产量、品质以及降低硝酸盐积累的有效措施,该研究与其一致。

3.3 不同施肥处理对土壤有机质和 pH 的影响 与化肥相比,有机肥能增加土壤有机质含量,提高土壤肥力^[10],该研究得出相同结果,处理 A6 的土壤有机质含量较高。且随着有机肥施用量的增加,pH 也呈增长趋势。由此可见有机肥的施用对土壤有机质含量和 pH 有一定的调节作用。

综合来看,处理 A6 大头菜产量、品质均表现较好,即丢糟有机肥 5 250.0 kg/hm²+常规复合肥 330.0 kg/hm² 较适于宜宾地区大头菜的生产栽培。但该研究是在丢糟有机肥和化肥不同配比施肥情况下,对宜宾地区大头菜产量及品质的研究,并未考虑其他地域等因素,试验结论具有一定的局限性,因此对此有待进一步研究。

参考文献

- [1] 张海波,张晓璟,徐卫红,等. 减量化肥与有机材料配施对大头菜产量品质的影响[J]. 西南大学学报(自然科学版),2011,33(4):36-41.
- [2] 唐继伟,林治安,许建新,等. 有机肥与无机肥在提高土壤肥力中的作用[J]. 中国土壤与肥料,2006(3):44-47.
- [3] 何翠. 黄淮地区越冬茬番茄安全施肥的研究[D]. 郑州:河南农业大学,2014.
- [4] 袁伟,董元华,王辉. 不同施肥模式下番茄的生长及生态化学计量学特征[J]. 江苏农业科学,2010(2):146-149.
- [5] 王柳,张福漫,魏秀菊. 不同氮肥水平对日光温室黄瓜品质和产量的影响[J]. 农业工程学报,2007,23(12):225-229.
- [6] 宁建凤,邹献中,杨少海,等. 有机无机氮肥配施对土壤氮淋失及油菜菜生长的影响[J]. 农业工程学报,2007,23(11):95-100.
- [7] 何翠,刘晓宇,侯伟娜,等. 无机肥配施有机肥对黄淮地区越冬茬番茄产量和品质的影响[J]. 河南农业大学学报,2013,47(6):677-682.
- [8] 胡时友,朱端卫. 新型有机复混肥对辣椒、番茄产量、品质及酶活性的影响[J]. 华中农业大学学报,1999,18(2):139-142.
- [9] 周柳强,谭宏伟,黄美福,等. 有机肥、化肥及其配施对生菜产量和质量的影响[J]. 广西农业科学,2008,39(2):192-195.
- [10] 贾伟,周怀平,解文艳,等. 长期有机无机肥配施对褐土微生物量碳、氮及酶活性的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2008,14(4):700-705.
- [11] 南京中医药大学. 中药大辞典[M]. 上海:上海科学技术出版社,1977.
- [12] 万定荣,陈卫江,钱赓,等. 鄂西土家常用抗风湿类植物药[J]. 中国中药杂志,1993,18(10):581-584.
- [13] 李顺举,王艳波,刘志杰,等. 大叶醉鱼草提取液杀蝗虫活性的研究[J]. 安徽农业科学,2008,36(4):1490-1491.
- [14] 詹寿发,陈晔,樊有斌,等. 大叶醉鱼草提取物对黄脊竹蝗的生物活性[J]. 江苏农业科学,2011,39(3):148-150.
- [15] 张兴,潘文亮. 缓效型杀虫剂室内生物测定的药效计算和评价[J]. 北京农业科学,1989(3):6-10.
- [16] 吴文君. 植物化学保护实验技术导论[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1988.
- [17] 张静,马志卿,冯俊涛,等. 细辛醚对家蝇和淡色库蚊的生物活性[J]. 农药学报,2005,7(1):85-87.
- [18] 魏江萍. 论马钱子为健胃妙药[J]. 黑龙江中医药,2006(1):6.
- [19] 王文博. 马钱子入汤剂引起中毒现象的分析[J]. 辽宁中医药大学学报,2007,9(2):129.
- [20] 黄喜茹,曹冬. 马钱子研究进展[J]. 上海中医药杂志,2005,39(1):62-64.
- [21] 王宏. 密蒙花研究概况[J]. 时珍国医国药,2000,11(1):93-94.
- [22] 邓理有. 清热明目密蒙花[J]. 开卷有益-求医问药,2003(2):40.
- [23] 林东祥. 畜禽驱虫常用中草药[J]. 福建农业,1999(9):20.
- [24] 曾宪儒. 植物提取物对蔬菜害虫的生物活性筛选及其活性组分作用机理研究[D]. 南宁:广西大学,2005.
- [25] 张宏利,冯俊涛,陈安良,等. 秦岭山区 204 种植物对粘虫生物活性测定[J]. 西北林学院学报,2004,19(3):92-94,112.

(上接第 153 页)

- [8] DING N, YAHARA S, NOHARA T. Structure of Mimengosides A and B, new triterpenoid glycosides from *Buddleja flos* produced in China [J]. Chem Pharm Bull, 1992, 40(3):780-782.
- [9] YOSHIDA T, NOBUHARA J, UCHIDA M, et al. Studies on the constituents of *Buddleja* species I. Structures of Buddledin A and B, two toxic sesquiterpenes from *Buddleja davidii* Franch. [J]. Chem Pharm Bull, 1978, 26(8):2535-2542.
- [10] YOSHIDA T, NOBULARA J, FUJII N, et al. Studies on the constituents of *Buddleja* species II. Structures of Buddledin C, D and E, new sesquiterpenes from *Buddleja davidii* Franch. [J]. Chem Pharm Bull, 1978, 26(8):2543-2549.
- [11] GARG S C, DENGRE S L. Composition of the essential oil from the leaves of *Buddleia asiatica* Lour. [J]. Flavour fragrance, 1992, 7(3):125-127.
- [12] KAPOOR V K, CHAWLA A S, GUPTA Y C, et al. Constituents of *Buddleja* species leaves [J]. Fitoterapia, 1981, 52(5):235-237.
- [13] LOPEZ J, SIERRA J, VEGAZO M E, et al. Chemical constituents of *Buddleja globosa* Lam. [J]. Fitoterapia, 1979, 50(5):195-198.
- [14] 国家医药管理局中草药情报中心站. 植物药有效成分手册[M]. 北京:人民卫生出版社,1986.
- [15] HOUGHTON P J. Lignans and neolignans from *Buddleja davidii* [J]. Phytochemistry, 1985, 24(4):819-826.
- [16] 江苏省植物研究所, 中国医学科学院药物研究所, 中国科学院昆明植物研究所. 新华本草纲要[M]. 上海:上海科学技术出版社,1991.
- [17] 李刚. 云南植物志[M]. 昆明:云南科学技术出版社,1990.