

黄芪药渣生物有机肥在油菜上的肥效试验

周林山, 李伟东, 郑立军, 李海渤* (韶关学院英东农业科学与工程学院, 广东韶关 512005)

摘要 [目的]验证黄芪药渣生物有机肥的肥效。[方法]以供试甘蓝型油菜为供试品种,共设7个处理,研究黄芪药渣生物有机肥对油菜长势、油菜茎产量、菜籽产量、菜籽品质等方面的影响。[结果]黄芪药渣生物有机肥对油菜长势、产量、Vc含量和品质方面的影响与其他处理差异不显著,在油菜种植中肥效达到了无机肥或市售生物有机肥的水平,同时该有机肥利于提高油菜籽品质。[结论]黄芪药渣生物有机肥具有实际应用价值,可以在农业生产中加以利用及推广。

关键词 黄芪;中药渣;生物有机肥;油菜;肥效试验

中图分类号 S506.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)12-159-03

Fertilizer Efficiency Experiment of *Astragalus membranaceus* Drug Residue on Rape

ZHOU Lin-shan, LI Wei-dong, ZHENG Li-jun, LI Hai-bo* (School of Agricultural Science and Engineering, Shaoguan University, Shaoguan, Guangdong 512005)

Abstract [Objective] The aim was to verify the effect of *Astragalus membranaceus* drug residue. [Method] With cabbage type rape as test material, setting up 7 treatments, effects of *A. membranaceus* drug residue on rape growth, flowering rape yield, rapeseed yield and quality were studied. [Result] The effect of *A. membranaceus* drug residue on rape growth, yield, Vc content and quality had no significant difference with that in other treatments. In rape cultivation, the effect reached the level of inorganic fertilizer or commercially available biological organic fertilizer. In addition, the organic fertilizer could improve rapeseed quality. [Conclusion] The biological organic fertilizer of *A. membranaceus* drug residue has practical value, which can be utilized and promoted in agricultural production.

Key words *Astragalus membranaceus*; Traditional Chinese medicine residue; Biological organic fertilizer; Rape; Fertilizer experiment

黄芪[*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge.]为豆科多年生草本植物,具有补气增阳、利尿消肿、托毒生肌等作用^[1]。黄芪的有效药用成分主要包括甙、多糖、黄酮及多种微量元素,在药用有效成分提取过程中会产生大量废弃物。为提高黄芪药渣废弃物的利用率,制药企业以黄芪药渣为原料,采用有益微生物发酵技术,研制生物有机肥料取得阶段性进展,经检测,样品有效成分含量达到国家(农业部)标准^[2]。生物有机肥以动植物残体为主要原料,利用特定功能微生物经无害化处理、腐熟等系列规程加工而成的一类兼具微生物肥和有机肥效应的肥料^[3]。研究表明,生物有机肥集有机肥和化肥的优点于一体^[4],可改善土壤理化性质,促进肥料成分有效化,提高肥料利用效率,改善土壤微生物数量、区系和密度,增加有益微生物数量和组成,减少和抑制有害

病原菌,提高土壤微生物缓冲能力,促进作物健康生长^[5-8]。目前,黄芪药渣生物有机肥在实践生产领域推广应用鲜见报道。因此,笔者开展了黄芪药渣生物有机肥在甘蓝型油菜上的肥效试验,旨在为确定其实际生产过程中的应用性能提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试甘蓝型油菜品种为华油杂62,是华中农业大学选育的双低油菜新品种;黄芪药渣生物有机肥,由丽珠医药集团股份有限公司研究院提供,其理化性质及养分含量:pH 8.0,全氮3.68%,全磷(P_2O_5)3.54%,全钾(K_2O)2.86%,有机质72.80%,水分40.00%。

供试无机化肥:硫酸钾、过磷酸钙、尿素等,均为市售(表1)。供试基质为韶关学院英东生态园自然壤土。

表1 供试无机化肥种类及养分含量

Table 1 Inorganic fertilizer types and nutrient content

种类 Types	品牌 Brand	养分含量 Nutrient content
复合肥 Compound fertilizer	司尔特硫酸钾型	N: P: K = 15: 15: 15
尿素 Urea	正元尿素	N 46.20%
磷肥 Phosphorus fertilizer	韶关磷肥	过磷酸钙 12.00%
钾肥 Potassium fertilizer	青上硫酸钾	K_2O 60.00%
硼肥 Boron fertilizer	大粒硼	P 2.00%
生物有机肥 Biological organic fertilizer	金奥磷	N + P + K = 6.00%; 有效活菌 > 0.2 亿/g; 菌种: 枯草芽孢杆菌、甘蔗兰希氏菌

1.2 试验设计 于10月29日播种,行长3.8 m,行距0.3 m,株距0.1 m,每小区15行。每小区设7个处理(表2),3次

重复,采用随机区组排列,小区面积为16 m²。各处理间按照等养分试验设计,即以无机化肥计,施用N 225 kg/hm²,其中70%基施;P₂O₅ 75 kg/hm²,全部基施;K₂O 105 kg/hm²,其中60%基施;硼肥15 kg/hm²,全部基施。有机肥料使用量按与无机化肥等养分计算得出。各施肥处理肥料作为基肥施用,各处理间除施用肥料不同外,其他田间栽培管理措施相同。

基金项目 韶关市产学研结合项目(2013CXY/C13)。

作者简介 周林山(1993-),女,广东珠海人,本科生,专业:园艺。
*通讯作者,硕士,副教授,从事油菜杂种优势的利用与研究。

收稿日期 2016-04-06

表2 各施肥处理养分含量

Table 2 Nutrient content in each fertilization treatment

处理 Treat- ment	施肥方式 Fertiliza- tion way	有机肥 Organic fertilizer		无机肥用量 Inorganic fertilizer dosage // kg/hm ²		
		种类 Species	用量 Dosage kg/hm ²	尿素 Urea (N 10.50%)	磷肥 P fertilizer (P ₂ O ₅ 5.00%)	钾肥 K fertilizer (K ₂ O 4.20%)
①	施与CK等养分的黄芪药渣生物有机肥	黄芪药渣	7 500.0	0	0	0
②	与CK等养分的无机化肥与黄芪药渣生物有机肥配施,黄芪药渣生物有机肥=2/3处理①	黄芪药渣	499.5	102.0	0	0
③	与CK等养分的无机化肥与黄芪药渣生物有机肥配施,黄芪药渣生物有机肥=1/3处理①	黄芪药渣	2 505.0	222.0	187.5	33.0
④	无机化肥(CK)	无机肥		340.5	625.5	105.0
⑤	与黄芪药渣生物有机肥等干重的市售生物肥金奥磷	金奥磷		0	0	0
⑥	与黄芪药渣生物有机肥等干重的金奥磷按处理②配比	金奥磷		102.0	0	0
⑦	与黄芪药渣生物有机肥等干重的金奥磷按处理③配比	金奥磷		222.0	187.5	33.0

注:黄芪药渣含水量为60.00%;金奥磷含水量为22.00%。追肥仍按照上述处理进行,用量按比例适当增减。

Note: The water content of traditional Chinese medicine residue is 60.00%, and that of Jinaolin is 22.00%. Topdressing is still in accordance with above treatment, the dosage should be appropriately adjusted according to proportion.

1.3 测定项目与方法 生长指标的测定:在油菜薹收获期,齐根切取1行菜薹,菜薹根处量取菜薹茎粗,作为生长指标;菜薹产量的测定:菜薹长度约30 cm时,一次性齐根采摘菜薹1行,称重;油菜籽产量的测定:油菜成熟后,每个小区分别收获,测定产量;菜薹品质的测定:油菜菜薹长至30 cm时,每小区选相同叶龄叶片10株,采用2,6-二氯酚酞滴定法测定叶片中V_C含量;油菜籽品质的测定:油菜成熟后,将每个小区收获的油菜籽混合均匀,取样采用近红外分析仪测定菜籽品质。

1.4 数据统计 利用SPSS V22对试验结果进行差异显著性测定。

2 结果与分析

2.1 黄芪药渣生物有机肥对油菜生长势的影响 根据田间观察,处理②的田间长势、整齐度、叶片色泽等均优于其他处理,处理⑦的田间长势、整齐度及色泽方面最差。对各处理菜薹茎粗进行比较可知,处理②的菜薹直径最大,处理⑦最小(图1)。方差分析结果表明, $F = 2.377 < F_{0.05} = 4.090$,说明各处理间差异未达到显著水平,黄芪药渣有机肥肥效在菜薹长势方面达到无机肥或市售生物有机肥的肥力。

2.2 黄芪药渣生物有机肥对油菜产量的影响 从图2可见,处理①~④的菜薹产量高于处理⑤~⑦,说明含有黄芪药渣生物有机肥或纯无机肥的处理可能利于菜薹的生长。

从图3可见,处理③的菜籽产量最高,说明黄芪药渣生物有机肥在菜籽产量生产方面具有一定的增产效果,尤其增施磷钾肥可能会增加菜籽产量。方差分析结果表明, $F_{菜薹产量} = 1.209 < F_{0.05} = 4.690$, $F_{菜籽} = 0.825 < F_{0.05} = 2.848$,说明不同处理间油菜菜薹及菜籽产量差异均未达到显著水平,黄芪药渣生物有机肥在肥效方面达到了无机肥或市售生物有机

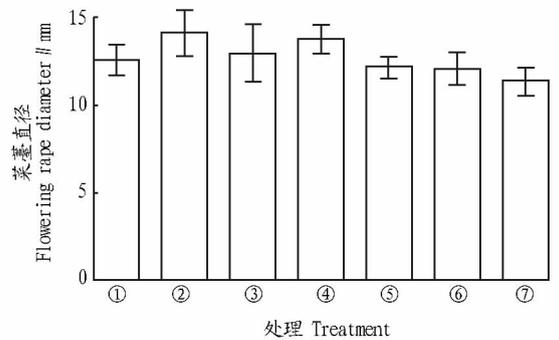


图1 不同处理油菜菜薹茎粗比较

Fig. 1 Comparison of flowering rape stem diameter in different treatments

肥的水平。

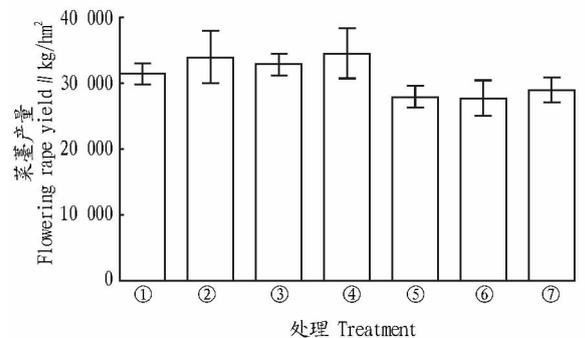


图2 不同处理油菜菜薹产量比较

Fig. 2 Comparison of flowering rape yield in different treatments

2.3 黄芪药渣生物有机肥对油菜菜薹品质的影响 各处理菜薹V_C含量以处理④最高,达21.2 mg/100 g,处理⑤V_C含量最低,仅11.1 mg/100g,以市售生物有机肥金奥磷为组分

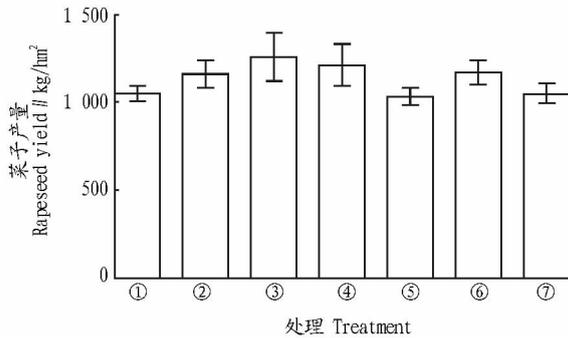


图3 不同处理油菜籽产量比较

Fig.3 Comparison of rapeseed yield in different treatments

的处理⑤、⑥、⑦随着无机肥含量的增加, V_c 含量呈增加趋势, 分别为 11.1、16.5、19.7 mg/100g; 以黄芪药渣为组分的处理①、②、③之间的 V_c 含量相差不大, 分别为 19.4、19.2、19.9 mg/100 g。这表明无机肥对于菜薹 V_c 的含量起到正效应, 黄芪药渣生物有机肥对于 V_c 的含量无显著影响, 而处理

⑤ V_c 含量最低, 可能是由于单纯的金澳磷组分, 对 V_c 含量具有负效应。

2.4 黄芪药渣生物有机肥对油菜籽品质的影响 由表3可知, 含有黄芪药渣有机肥成分的处理①、②、③的硫甙、芥酸含量均低于其他处理, 油酸含量均高于其他处理, 这说明黄芪药渣有机肥利于硫甙、芥酸的降低, 油酸含量的提高, 对于提高菜籽油品质量具有促进作用; 在含油量方面, 处理①的含油量最高, 达 38.8%, 说明单独施用黄芪药渣有机肥利于含油量的积累; 各个处理间其他养分指标差异不大。

3 结论与讨论

(1) 该研究结果表明, 各处理油菜菜薹长势、菜薹产量、菜籽产量差异均未达到显著水平, 说明黄芪中药渣生物有机肥的肥效与无机肥和有机肥金澳磷的肥效相同, 能够满足实际农业生产中作物对养分的需求。无机肥的施用利于菜薹 V_c 含量的增加, 市售生物有机肥金澳磷对于 V_c 含量具有负效应, 黄芪药渣生物有机肥对于 V_c 含量未表现出直接效应。

表3 不同处理油菜籽品质比较

Table 3 Comparison of rapeseed quality in different treatments

处理 Treatment	蛋白质 Protein g/100g	低芥酸 Low erucic acid//%	二十碳烯酸 Eicosenoic acid//μg/g	高芥酸 High erucic acid//%	含油量 Oil content %	芥酸 Erucic acid %
①	24.50	1.32	7.49	9.33	38.82	5.22
②	27.11	1.41	7.95	7.42	37.08	4.99
③	26.99	1.57	7.11	11.34	37.51	6.02
④	27.01	1.53	7.39	11.84	36.19	6.50
⑤	28.59	1.46	9.06	11.57	35.88	6.32
⑥	26.65	1.74	7.29	11.61	37.75	6.57
⑦	27.04	1.80	8.14	10.49	37.10	6.62

处理 Treatment	硫甙 Glucosinolate mg/g	亚麻酸 Linolenic acid//μg/g	亚油酸 Linoleic acid μg/g	硬脂酸 Stearic acid μg/g	油酸 Oleic acid μg/g	棕榈酸 Palmitic acid μg/g
①	33.74	7.42	13.28	-0.02	62.15	4.26
②	33.48	8.08	12.86	0.07	62.48	4.17
③	34.36	7.25	12.20	-0.06	62.91	4.17
④	42.44	7.11	13.48	0.06	60.02	4.29
⑤	36.04	8.27	12.88	-0.01	60.93	4.14
⑥	38.27	7.17	12.66	0.00	61.37	4.18
⑦	38.24	7.21	12.42	0.09	61.96	4.14

(2) 黄芪药渣生物有机肥利于油菜籽含油量和油酸含量的提高, 同时硫甙和芥酸含量的降低, 说明该有机肥对于油菜籽油的品质有一定正效应。可见, 黄芪药渣生物有机肥具有与相同养分含量的无机肥等效的养分供给能力, 可以在农业生产中加以推广和应用。

参考文献

[1] 袁红霞, 陈艳春. 黄芪的现代药理研究及其临床应用[J]. 山东中医药大学学报, 2000, 24(5): 397-400.
[2] 沈德龙. 生物有机肥: NY884—2004[S]. 北京: 中国农业出版社, 2005.

[3] 沈德龙, 李俊, 姜昕. 我国生物有机肥的发展现状及展望[J]. 中国农技推广, 2007(9): 35-37.
[4] 吕静. 微生物肥料在我国烟草生产中的应用与创新[J]. 中国烟草科学, 1999, 20(3): 48-50.
[5] 张静, 杨江舟, 胡伟, 等. 生物有机肥对大豆红冠腐病及土壤酶活性的影响[J]. 农业环境科学学报, 2012, 31(3): 548-554.
[6] 袁英英, 李敏清, 胡伟, 等. 生物有机肥对番茄青枯病的防效及对土壤微生物的影响[J]. 农业环境科学学报, 2011, 30(7): 1344-1350.
[7] 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.
[8] 王明友, 杨秀凤, 郑宪和, 等. 复合微生物菌剂对番茄的光合特性及产量品质的影响[J]. 土壤肥料, 2004(4): 37-39.