

植物源有机肥在当归上的应用效果

王富胜, 汪淑霞, 杨荣洲, 权小兵, 刘效瑞

(定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

摘要: 在定西市试验观察了植物源有机肥及不同施肥方法对当归主要农艺性状、抗病性、产量的影响。结果表明, 将 2 250 kg/hm² 油菜籽蒸熟, 发酵、活化、拌土后均匀施于种沟内。当归综合性状最好, 总体农艺综合性状趋于优化, 麻口病发病率为 0, 鲜根产量为 8 200.0 kg/hm², 较不施肥处理增产 2 466.7 kg/hm², 增产率 43.0%。建议在类似试验区条件下, 当归优先选择该方案。

关键词: 植物源有机肥; 当归; 技术; 定西市

中图分类号: S567 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2020)01-0041-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.01.010

当归是甘肃省定西市道地大宗药材之一, 尤其“岷归”更具特色, 俗称“丹桂”, 具有活血补血、止痛调经、润肠通便、调理人体机能、调节机体免疫力、抗缺氧、抑菌、抗癌、抗动脉硬化及药膳保健和护肤美容等功效及用途。当归在定西市西南部高寒阴湿生态区栽培历史悠久, 素以“岷归”享有盛名。2018 年定西市当归种植面积约 2.5 万 hm², 总产量 7 万 t 以上, 栽培面积约占全国的 80%, 国际药材市场上的当归 90% 产于甘肃省定西市南部地区。近年来, 定西市当归主产区的经济收入占到农民人均纯收入的 35% 以上, 当归生产不仅是定西市发展经济的一项高效支柱产业, 也是我国出口创汇的优势产业。国家中药现代化、国际化、标准化发展战略实施与产业开发的加快, 对甘肃省定西市中药材产业的持续发展和区域经济的崛起起着重要的作用。在诸多的中药材种类中, 当归用途最广、用量最

大、效益最好, 但适宜种植的区域有限, 生产水平低而不稳, 当归产业承受的风险也愈来愈大。为此, 我们于 2018 年在甘肃省岷县闫井镇狼渡滩九眼泉进行了植物源有机肥在当归上的应用试验, 旨在为当归生产稳定面积、保证产量、质量达标、效益提高提供支持。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试当归品种为岷归 1 号, 种苗单株平均鲜根重 1.1 g, 主根长 11.6 cm, 平均侧根数 0.3 枚/株, 种苗由甘肃省定西市农业科学研究院提供。育苗区海拔 1 895 m, 年平均气温 6.9 ℃, 日照时数 2 050 h, 土壤为黄绵土, 质地中壤, pH 为 8.1。采用日光温室 + 50% 黑色遮阳网育苗, 水分根据土壤墒情人工调控, 苗龄 115 d。供试植物源有机肥为油菜油渣和油菜籽 2 种, 由陇西县首阳镇潭儿村农户提供。

收稿日期: 2019-04-26

基金项目: 甘肃省中药材产业体系; 甘肃省重点研发项目(17YF1NJ068)。

作者简介: 王富胜(1973—), 男, 甘肃定西人, 副研究员, 主要从事中药材新品种选育及规范化栽培技术与推广工作。联系电话: (0)13993208065。Email: wangfs1974@163.com。

通信作者: 汪淑霞(1964—), 女, 河北承德人, 高级农艺师, 主要从事当归育种及栽培工作。联系电话: (0)18993231661。Email: 872866982@qq.com。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验设在岷县闫井镇狼渡滩九眼泉山坡地。当地海拔 2 585 m, 属大陆性季风气候, 年均降水量 680 mm, 日照时数 1 910 h, 年均气温为 5.6 ℃。土壤为耕种黑土, 质地中壤, 肥力均匀。0~20 cm 耕层土壤含有机质 45.62 g/kg、全氮 0.521 g/kg、全磷 0.903 g/kg、水解氮 6.5 mg/kg、速效磷 6.3 mg/kg、速效钾 142.0 mg/kg, pH 为 6.5。试验地周边空旷、无大树及高秆植物与其他障碍物遮挡, 地势广阔, 通风透光, 试验地环境条件控制良好。

试验采用单因子随机区组设计^[1], 共 5 个处理。处理 1 为粉碎的油菜油渣; 处理 2 为炒熟油菜籽, 处理 3 为蒸熟油菜籽, 处理 4 为粉碎油菜籽, 处理 5(CK)为不施有机肥, 各处理施用量均为 2 250 kg/hm², 肥料经发酵、活化、拌土后均匀施于种沟。移栽前将磷酸二铵(含 N 18%、P₂O₅ 46%)300 kg/hm²、尿素(含 N 46%)120 kg/hm² 作为基肥一次性施入。试验于 2018 年 4 月 16 日采用露地垄植法种植, 垄宽 100 cm, 沟宽 50 cm, 每小区 2 垄, 每垄栽植 4 行, 穴距 25 cm, 每穴栽植健壮种苗 2 株, 平均行距为 37.5 cm。小区面积 15 m², 小区间距为 50 cm, 便于观测记载及田间管理。当归早薹期过后定苗, 每穴选留健苗 1 株, 保苗 10 万株/hm², 多余植株一次性间除。各小区生产条件与管理标准相同。10 月 28 日收获, 各小区分别去掉 2 个边行、两端各 50 cm 单独计产, 再换算成小区产量。

1.2.2 观测记载 全生育期记载移栽期、返青期、返青率、8 月 20 日测定植株地上部株高、冠幅、叶片数、叶长、叶宽、叶柄粗度及叶病率^[2]。采挖期在田间分小区取样 10 株, 测定地下部根系鲜重、主根长、芦头径粗、侧根数、麻口病发病率及病情指数

等^[3]。产量为各小区实际收获的鲜根重量。

1.2.3 数据分析 鲜根产量运用 DPS 9.50 软件进行显著性检验及分析^[4]。

2 结果与分析

2.1 植株主要性状

从表 1 可以看出, 在田间管理水平、移栽时期及定植密度等相同的条件下, 不同植物型肥料及施用方式对当归地上部农艺综合性状的影响不同。

2.1.1 株高 在试验处理中, 株高为 32.1~40.0 cm, 极差为 7.9 cm, t 值为 1.158~2.190, t 值 $< t_{0.05(9)}=2.262$, 表明试验处理对株高的影响不显著。其中, 处理 3 株高最高, 为 40.0 cm, 较对照增加 4.5 cm。

2.1.2 冠幅 各处理当归冠幅为 32.8~46.8 cm, 极差为 14.0 cm, t 值为 1.385~2.000, t 值 $< t_{0.05(9)}=2.262$, 表明各处理对冠幅的影响均不显著。其中处理 3 冠幅最大, 为 46.8 cm, 较对照增加 9.7 cm。

2.1.3 叶片数 不同施肥处理对当归叶片数的影响程度不同, 叶片数为 2.7~3.6 枚/株, 极差为 0.9 枚/株, t 值为 0.010~2.286, t 值 $> t_{0.05(9)}=2.262$, 表明试验处理对单株叶片数具有显著影响。其中处理 2 叶片数最多, 为 3.6 枚/株, 较对照增加 0.9 枚/株。

2.1.4 叶片大小 叶片大小以叶片宽度、长度进行比较。不同处理的叶片宽为 17.5~24.1 cm, 极差为 6.6 cm, t 值为 0.990~1.776, t 值 $< t_{0.05(9)}=2.262$; 叶片长为 14.7~24.0 cm, 极差为 6.3 cm, t 值为 0.516~2.110, t 值 $< t_{0.05(9)}=2.262$ 。表明试验处理对叶片大小影响不显著。其中处理 3 叶片最大, 叶片长、宽较对照分别增加 2.0、6.0 cm。

2.1.5 早薹率 当归的正常生命周期为 3 a, 但有的植株在成药期的第 2 年就抽薹开花结籽, 为区别于正常生命周期, 把这种现象称之为早薹。早薹的植株根系发生纤维化并不

再膨大, 同时将失去药用及商品性状。从表 1 可以看出, 各处理的早薹率为 4.8% ~ 17.6%, 极差为 12.8 百分点。其中, 处理 1 早薹率最低, 为 4.8%, 较对照降低 4.8 百分点。

2.1.6 抗病性 褐斑病是当归主要叶片病害之一, 一旦感染后叶片光合作用将会被降低, 产量亦会受到一定影响。从表 1 可见, 不同施肥处理对褐斑病影响程度不同, 褐斑病发病率为 16.5% ~ 35.5%, 极差为 19.0 百分点。其中处理 3 褐斑病发病率最低, 为 16.5%, 较对照降低了 15.9 百分点。究其原因, 该方案可增强当归长势, 长势强则抗病性强。

2.2 根系主要性状

通过表 2 可以看出, 供试植物源有机肥处理均对当归根系主要性状产生不同影响。

2.2.1 单株鲜根重 不同施肥处理, 单株鲜根重不同。各处理单株鲜根重为 41.9 ~ 65.2 g, 处理 3 单株鲜根重最大, 为 65.2 g, 较对

照增加 5.2 g。

2.2.2 主根长 不同处理主根长为 20.7 ~ 23.3 cm, 其中处理 3 最长, 为 23.3 cm, 较对照长 0.5 cm。

2.2.3 径粗 ≥ 0.5 cm 侧根数 各处理中, 径粗 ≥ 0.5 cm 侧根数为 2.6 ~ 4.1 枚/株, 处理 3 最多, 为 4.1 枚/株, 较对照多 1.0 枚/株。

2.2.4 芦头径粗 不同施肥处理中芦头径粗为 17.0 ~ 24.8 mm, 处理 3 芦头径粗最粗, 为 24.8 mm, 较对照粗 7.8 mm。

2.2.5 抗病性 麻口病是当归的主要根系病害之一。麻口病主要由土壤中的镰刀菌、马铃薯腐烂茎线虫、地下害虫等共同侵染所致。不同处理麻口病发病率为 0 ~ 30%, 病情指数为 0 ~ 23.3, 其中处理 2、处理 3、处理 5(CK)发病率均为 0。

2.3 产量

从表 3 可见, 不同处理的当归鲜根平均

表 1 施用不同植物源有机肥当归的主要农艺性状^①

处理	株高		冠幅		叶片数		叶宽		叶长		褐斑病 /%	早薹率 /%
	平均 /cm	t 值	平均 /cm	t 值	平均 /(枚/株)	t 值	平均 /cm	t 值	平均 /cm	t 值		
1	35.2	1.894	37.3	2.000	3.0	1.493	22.3	1.416	15.6	0.516	20.0	4.8
2	32.9	2.190	42.5	1.646	3.6	2.286	22.1	0.990	19.2	1.058	17.1	7.5
3	40.0	1.658	46.8	1.513	3.5	0.010	24.1	1.051	24.0	1.211	16.5	17.6
4	32.1	2.049	32.8	1.551	3.1	1.930	17.5	1.776	14.7	2.110	35.5	9.2
5(CK)	35.5	1.158	37.1	1.385	2.7	2.073	22.1	1.496	18.1	1.378	32.4	9.6

①显著性检验值 $t_{0.05(9)}=2.262$ 。

表 2 施用不同植物源有机肥当归根系的主要性状

处理	单株鲜根重 /g	主根长 /cm	径粗 ≥ 0.5 cm 侧根数 /(枚/株)	芦头茎粗 /mm	麻口病	
					发病率/%	病情指数
1	60.0	20.7	2.6	17.9	30.0	23.3
2	41.9	22.5	3.7	19.9	0	0
3	65.2	23.3	4.1	24.8	0	0
4	60.0	22.3	3.1	22.2	8.3	8.3
5(CK)	60.0	22.8	3.1	17.0	0	0

表 3 施用不同植物源有机肥当归的产量

处理	小区平均产量 /(kg/15 m ²)	折合产量 /(kg/hm ²)	较CK增产 /(kg/hm ²)	增产率 /%
1	10.2	6 800.0 bAB	1 066.7	18.6
2	10.3	6 866.7 bAB	1 133.4	19.8
3	12.3	8 200.0 aA	2 466.7	43.0
4	10.8	7 200.0 abAB	1 466.7	25.6
5(CK)	8.6	5 733.3 cB		

产量为 5 733.3 ~ 8 200.0 kg/hm²。折合产量以处理 3 最高，为 82 00.0 kg/hm²，较对照增产 2 466.7 kg/hm²，增产率 43.0%；其次为处理 4，为 7 200.0 kg/hm²，较对照增产 1 466.7 kg/hm²，增产率 25.6%。为了检验不同施肥方案对当归产量的真实效果，应用单因素随机区组设计法进行验证分析，处理间 $F=8.45^{**}$ ，检验值 $F_{0.01(4,8)}=7.01$ ，处理间 F 值 > 检验值 $F_{0.01}$ ，表明不同植物型肥料及施用方式对当归产量有极显著影响。采用 Duncan 新复极差法进行检验表明，处理 3 与处理 4 之间差异不显著，与处理 2、处理 1 差异显著，与对照差异极显著；处理 4 与处理 2、处理 1 差异不显著，与对照差异显著；处理 2、处理 1 均与对照差异显著。

3 小结与讨论

试验表明，在基施磷酸二铵 300 kg/hm²、尿素 120 kg/hm² 条件下，将 2 250 kg/hm² 油菜籽蒸熟，发酵、活化、拌土后均匀施于种沟内，当归综合性状最好，总体农艺综合性状趋于优化，麻口病发病率为 0；鲜根产量为 8 200.0 kg/hm²，较不施肥处理增产 2 466.7 kg/hm²，增产率 43.0%。

所谓植物源有机肥，就是利用植物秸秆、根茎、籽实或加工后的下脚料经过再加工、发酵、腐熟及活化后的一种新型肥料。油菜籽是一种高蛋白油料作物，富含植物体所必需的氨基酸，含有更多的天门冬氨酸、谷氨酸、异亮氨酸、蛋氨酸和精氨酸^[5-8]。油菜蛋白还含有更好的持水性、乳化性和起泡性功能特性，利用油菜籽作为肥料及如何做到高效施用是开发新型肥源的一次尝试与探索。

当归是甘肃省定西市主栽道地药材之一^[9]，种植效益高，栽培面积逐年增大，但产量每况愈下。生产中通过增施农家肥以提高产量及改良土壤固然有效，但量大、费

工、增产性欠佳；增施化肥易导致土壤板结，土质变劣，产品质量下降。在当归栽培中，确定施肥方案时，应根据当地自然条件、当年气候预测、经济实力和投资水平进行选择^[10]。当自然条件较好、风调雨顺、投资者颇具经济实力、当归价格理想时可适当增加植物源有机肥施用量；当自然条件一般，降水较少，经济实力欠佳，当归价格处于低谷时，可适当减少植物源有机肥施用量。在施用植物型肥料时，一定要蒸熟或炒熟，才能充分发挥其肥效。

参考文献：

- [1] 李昌纬, 连兆煌. 农业化学研究法[M]. 北京: 农业出版社, 1979: 39-52.
- [2] 王荣栋, 尹经章. 作物栽培学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005.
- [3] 周海舟, 黄元顺. 常用农业科技词汇[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1983: 221-222.
- [4] 唐启义. DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [5] 陈海华, 许是婴, 王璋. 亚麻籽胶化学组成和结构的研究[J]. 食品工业科技, 2004, 25(1): 103-105.
- [6] 王毅, 董云, 靳丰蔚. 甘蓝型春油菜陇油杂 2 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2018(12): 1-3.
- [7] 王毅, 董云, 靳丰蔚, 等. 种植地区对甘蓝型春油菜品种品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017(8): 10-15.
- [8] 魏长庆, 刘文玉, 许程剑. 胡麻籽活性成份研究应用进展[J]. 粮食与油脂, 2012(4): 6-8.
- [9] 刘效瑞, 王富胜, 刘荣清, 等. 旱农区主要粮经作物规范化生产技术研究与应用[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2014: 76-77.
- [10] 张国锋, 吴元华. 中药材栽培与加工技术[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2012: 6-10.

(本文责编: 陈伟)