

BGA 土壤调理剂在贺兰山东麓酿酒葡萄上的应用效果

郭 洁^{1,2}, 张晓娟^{1,2}, 孙 权^{1,2}, 王 锐^{1,2}, 王振平^{1,2}, 施 明¹

(1. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 葡萄与葡萄酒教育部工程研究中心, 宁夏 银川 750021)

摘 要:为探究 BGA 土壤调理剂在宁夏贺兰山东麓 3 a 生酿酒葡萄上的合理施用量及效果, 现对 BGA 不同施用量对酿酒葡萄的生长发育及产量品质的影响进行研究, 以期评价 BGA 土壤调理剂的施用效果。结果表明: 施用 BGA 土壤调理剂可以有效促进酿酒葡萄植株的生长, 增加葡萄叶片叶绿素含量及百叶鲜干重, 同时提高果实产量及品质; 通过经济效益分析, 最佳经济效益有机肥量为 344.86 kg/667m², 因此贺兰山东麓 3 a 生酿酒葡萄 BGA 的合理施用量为 200~400 kg/667m²。

关键词:贺兰山东麓; 酿酒葡萄; BGA; 施用量

中图分类号:S 663.106⁺.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)23-0178-04

酿酒葡萄目前已成为宁夏的支柱产业, 随着种植面积的不断扩增, 肥水管理上的问题也日益突出。但生产中由于沿袭当地大肥大水的习惯, 造成肥料施用不合理及水资源浪费等现象, 因此开展肥料合理施用量的研究尤为必要。BGA 土壤调理剂是一种天然有机复合物, 其为盐碱地改良和农业的减肥增效提供了一个崭新的途径, 在已有的研究中 BGA 土壤调理剂作为一种新型产品, 具有改善土壤理化性质^[1-4]、抗旱保墒^[5-7]、提高水分利用效率^[8-9]、提高种子发芽率^[10]、促进作物生长发育^[11]、增加作物产量、提高农产品品质等效果。BGA 土壤激活剂是一种新型抗旱营养剂, 李冬杰等^[12]、王磊^[13]、王勇等^[14]对 BGA 对作物的保水作用进行了研究。但在不同施用量上的研究较少, 因此该试验研究了 BGA 不同施用量梯度, 对宁夏贺兰山东麓 3 a 生葡萄园土壤理化性质和酿酒葡萄的生长发育及产量品质的影响; 并通过经济效益分析, 评价 BGA 土壤调理剂的施用效果和效益, 为 BGA 土壤调理剂在当地大面积推广应用提供一定的科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于宁夏贺兰山东麓玉泉营葡萄与葡萄酒教育部工程研究中心基地(106°16.512'E, 38°16.195'N)。

第一作者简介:郭洁(1986-), 女, 硕士, 现主要从事植物营养施肥等研究工作。E-mail: guojie_nxu@163.com.

责任作者:孙权(1965-), 男, 博士, 教授, 现主要从事农业资源利用的教学与科研工作。E-mail: sqnxu@sina.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31160417); 国家现代农业产业技术体系建设专项资助项目(nycytx-30-zp)。

收稿日期:2012-07-24

该基地属中温带半干旱气候区, 年平均气温 8~9℃, 无霜期 150~195 d, 4~9 月活动积温 3 289℃, 日照时数 3 029.6 h, 年降雨 150~200 mm。试验地土壤类型为风沙土, 其 0~20 cm 土壤基本理化性状为有机质 3.77 g/kg, 碱解氮 11.20 mg/kg, 速效磷 18.76 mg/kg, 速效钾 107.50 mg/kg, 全盐 0.29 g/kg, 容重 1.59 g/cm³。该地区沙砾结合型土质透气极佳, 加上干燥少雨, 光照充足, 年日照时达 3 000 h, 昼夜温差大, 且西有贺兰山天然屏障抵御寒流, 东有引黄灌渠横穿而过, 可满足葡萄生长各个时期的水分需要。

1.2 试验材料

供试葡萄品种为当地主栽品种之一的 3 a 生“梅鹿辄”。供试肥料: BGA 肥料。BGA 是一种土壤调理剂, 由北京绿天使公司利用秸秆、枯枝、落叶、杂草、畜禽粪便、生活垃圾等城乡有机废弃物研制的不同于现有一切化学肥料、微生物肥料、有机肥料、有机-无机复混肥料、保水剂、生根粉等产品, 是一种全新型的农业、林业生产资料。其产品类型丰富, 主要分为普通应用型、沙漠干旱型、酸性土壤型、盐碱土壤型、高原贫瘠型 5 种类型和被称为绿色炮弹的特殊剂型, 该试验采用普通应用性, 其理化性能见表 1。

表 1 BGA 土壤激活剂理化性能

Table 1 Physical and chemical properties of BGA soil activation agent

项目	数值	项目	数值
pH	6.0~7.5		
W(H ₂ O)/%	10~35	W(As)/mg·kg ⁻¹	≤10
W(N+P ₂ O ₅ +K ₂ O)/%	≥4	W(Cd)/mg·kg ⁻¹	≤10
W(Ca)/%	≥0.5	W(Pb)/mg·kg ⁻¹	≤50
W(Mg)/%	≥0.4	W(Cr)/mg·kg ⁻¹	≤50
W(OM)/%	≥22	W(Hg)/mg·kg ⁻¹	≤5

1.3 试验方法

试验于 2011 年进行,单因素多水平随机区组设计,共设 6 个处理,667 m² BGA 施用量分别为:0、200、400、600、800、1 000 kg;每处理用地 30 m² (3 m×10 m),每处理 20 株酿酒葡萄,各处理均设 5 次重复,该试验只施用 BGA,不施用其它肥料。BGA 分 3 次施用。首次 50% 于 4 月 20 日葡萄出土后,距离主干两侧 30 cm 分别人工开沟 20 cm 宽、30 cm 深,撒匀后覆土;第 2 次 25% 于 5 月 25 日花后、果实膨大期前株间挖 20 cm 深穴,施肥后覆土;第 3 次 25% 于 7 月 24 日葡萄着色期株间挖 20 cm 深穴,施肥后覆土;灌溉统一采用滴灌灌水。

1.4 项目测定

于试验前采集传统灌溉常规施肥及不同施用量试验 0~20、20~40 cm 表层与次表层土壤样品,分析其基本理化性状。以酸度计、电导率仪、重铬酸钾容量法、碱解扩散法、钼锑抗比色法和火焰光度法分别测定土样中 pH、全盐、有机质、速效氮、速效磷和速效钾的含量^[16]。

生长量的测定:于 2011 年 6 月中下旬测定植株新梢长,每小区测定 10 株酿酒葡萄全部新梢长度,每株选择新梢基部到顶端的垂直高度,取平均值;叶绿素含量用 SPAD-502 叶绿素计测定,读数用 SPAD 值表示。每小区测定 10 株酿酒葡萄叶片(南北向中部叶片),每株选叶中间部位进行测定,取平均值。

葡萄成熟时,通过调查每处理小区总株数、单株果穗数、单穗重量等,计算小区平均产量,折算为 667 m² 产量;同时称量每小区实际产量,折算为 667 m² 产量,用于统计分析。同时采集葡萄样品,用于测定其品质;每处理随机采集有代表性的果穗 10 个,每个处理取 20 粒葡萄,用手持糖量计测可溶性固形物含量。果实酸度的测定采用 NaOH 滴定法,每个处理取 5 mL 原汁,再加 15 mL 蒸馏水,以 1% 酚酞为指示剂,用 0.1% 的 NaOH 滴定。每个处理 4 次重复。可溶性糖用苯酚法测定,还原糖用 3,5-二硝基水杨酸比色法测定^[16]。

1.5 数据分析

试验数据采用 SAS 统计软件及 DPS 8.01 统计软件进行分析和用 Excel 2003 进行计算和作图分析,LSD 法检验差异显著性。

2 结果与分析

2.1 BGA 不同施用量对酿酒葡萄生长量的影响

由表 2 可知,在风沙土上施用后可促进 3 a 葡萄新梢的生长,较对照增加 5.38%~39.58%,并在一定施用量范围内随着施用量增加新梢长增加,当达到 600 kg/667m² 时与对照比有显著差异,但施用量超过 600 kg/667m² 之后反而抑制了葡萄新梢生长。另外,施用 BGA 600~800 kg/667m²,新梢株间变异增大,可能是其中包含速效性成分所致。但因其 BGA 为专利产品,

其成分保密,对其内在成分不便于研究。施用 BGA 显著促进叶绿素含量的增加,较对照增加 11.08%~17.07%,但处理之间未达到显著差异;施用 BGA 显著提高葡萄百叶鲜重,随施用量提高,百叶鲜重也增加;但施用量超过 800 kg/667m²,因抑制葡萄生长,百叶鲜重下降,施用 BGA 显著提升葡萄百叶干重,随施用量增加,百叶干重也增加,但施用量超过 800 kg/667m² 产生抑制作用。

表 2 BGA 不同施用量对酿酒葡萄生长量的影响

Table 2 Effects of bio-organic fertilizer application on growth and development of wine grape

667 m ² 施用量/kg	新梢长/cm	SPAD 值	百叶鲜重/g	百叶干重/g
0	71.29±1.20 b	31.71±1.47 b	263.45±4.24 e	79.17±1.35 e
200	85.00±0.00 ab	37.12±1.53 a	285.95±0.01 d	87.41±0.02 d
400	75.13±4.67 b	36.55±2.19 a	288.68±0.06 cd	94.49±0.08 c
600	99.51±13.15 a	36.58±0.11 a	306.28±0.06 b	106.05±0.04 b
800	85.12±13.72 ab	36.07±2.22 a	332.29±0.02 a	108.32±0.45 a
1 000	88.22±3.39 ab	35.20±4.24 ab	292.55±0.02 c	94.81±0.05 c

2.2 BGA 不同施用量对酿酒葡萄果实品质的影响

由图 1 可知,施用有机物料为主的 BGA 土壤调理剂可以提高总糖含量(可溶性固形物);较对照增加 11.33%~71.19%,在施用量 600 kg/667m² 时总糖含量最高,但继续增加施用量,规律性不明显,并呈现降低趋势;由图 1 可知,果实维生素 C 含量显著高于对照,并随施用量的增加而增大,各处理间差异显著;施用 BGA 能够提高果实可溶性糖的含量,并随施用量的增加而呈现增高又降低的趋势,但总体上要高于对照,说明 BGA 的施用量不宜过高;同时施用 BGA 可降低葡萄总酸度,较对照降低 2.86%~14.29%,有效改善果实品质;并提高果实中还原糖含量,但不同施用量的促长作用不同导致植株个体间差异大,规律不一致。

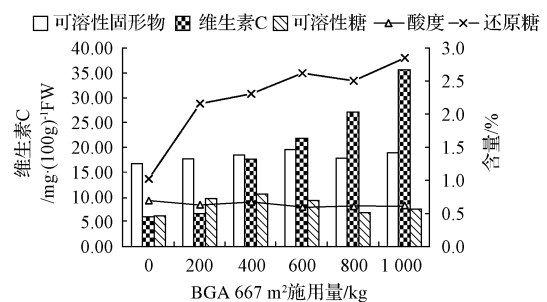


图 1 BGA 不同施用量对酿酒葡萄品质的影响

Fig. 1 Effect of different bio-organic fertilizer application on fruit qualities of wine grape

2.3 BGA 不同施用量对酿酒葡萄产量及经济效益的影响

由表 3 可知,施用 BGA 与对照比显著增产;施用量为 200 kg/667m² 时,葡萄产量最高,但随着施用量的增加,产量逐渐下降。说明增施 BGA 肥料可提高酿酒葡萄的产量,但其用量过高也会抑制产量的增加。随 BGA

施用量的增加,增产幅度逐渐下降,增收效益由“+”到“-”,尤其施用量在 600 kg/667m² 及以后,增收效益越来越“-”,说明 BGA 这种肥料易增产,但因 BGA 本身价格较高,提高了肥料的成本,随着施用量的增大肥料成本越高,以致于“-”增产效益,说明在实际生产中要明确此种肥料的施用量;施用量为 200 kg/667m² 时,增产幅度最高,产投比也最大;但进一步加大施用量,产投比迅速降低,符合肥料报酬递减规律。通过单元肥料效应模拟方程得出, $y = -0.0004x^2 + 10.4698x + 202.09$, 最高产量施有机肥量为 534.47 kg/667m², 最佳经济效益有机肥量为 344.86 kg/667m², 该试验得出针对该区 3 a 生酿酒葡萄 BGA 的合理施用量为 200~400 kg/667m²。

表 3 BGA 不同施用量对酿酒葡萄 667 m² 产量及经济效益的影响

Table 3 Effects of different bio-organic fertilizer application on yield and economic benefit of wine grape

667 m ² 施用量/kg	产量/kg	增产/%	产值/元	肥料成本/元	收益/元	产投比
0	107.38	0.00	386.55	0	386.55	0
200	448.03	317.26	1 612.91	200	1 412.91	7.06
400	329.34	206.71	1 185.61	400	785.61	1.96
600	226.40	110.85	815.04	600	215.04	0.36
800	261.45	143.49	941.22	800	141.22	0.18
1 000	282.15	162.77	1 015.74	1 000	15.74	0.02

3 结论与讨论

该试验结果表明,合理施用 BGA 土壤调理剂,可增加酿酒葡萄植株的新梢长、百叶鲜干重以及叶绿素含量等,但随施用量的增加,规律性不强,由于该研究仅是 1 a 的试验结果,并不足以说明土壤调理剂的施用效果,尤其对于酿酒葡萄多年生作物而言,由于树体前 1 a 贮存了大量养分土壤调理剂当年的施用效果并不一定能表现出来关于土壤调理剂的施用效果还需进一步验证。

施用 BGA 土壤调理剂土壤调理剂可改善酿酒葡萄果实品质,增加产量,但与施用量的增加不成正比,随施用量的增加产投比降低,施用量超过 400 kg/667m² 时增收效益为“-”,通过单元肥料效应模拟方程得出, $y = -0.0004x^2 + 10.4698x + 202.09$, 最高产量施有机肥量为 534.47 kg/667m², 最佳经济效益有机肥量为 344.86 kg/667m², 所以针对该区 3 a 生酿酒葡萄 BGA 的合理施用量为 200~400 kg/667m²。

在 BGA 推广施用,还存在以下原因,由于 BGA 土壤调理剂价格较高,农户一般难接受,而且 BGA 土壤调理剂施用量又大。鉴于此,在生产实践中,首先要降低 BGA 土壤调理剂生产成本,降低价格,其次进一步开展 BGA 土壤调理剂合理施用量试验,经多年试验确定 BGA 土壤调理剂最佳施用量,利于大面积推广应用。虽然 BGA 土壤调理剂有一定的养分含量,但养分含量较低,不能归为肥料,建议生产中与肥料配合施用。这样既能发挥 BGA 土壤调理剂的改土作用,又能发挥肥料的增产作用,还有利于降低 BGA 土壤调理剂投入成本。

参考文献

- [1] 杨凯. 土壤激活剂 BGA 在滨海盐土上的应用效果研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2006.
- [2] 白生才, 杜希东, 李军. BGA 土壤激活剂在民勤干旱沙区梭梭上的应用试验研究初报[J]. 甘肃科技, 2011, 27(3): 136-137.
- [3] 张雁, 张素萍, 贾慧文. “BGA 土壤调理剂”在小麦上的肥效试验初报[J]. 安徽农学通报, 2010(22): 61, 98.
- [4] 樊丽琴, 杨建国, 纪立东, 等. BGA 土壤调理剂在盐土上的应用效果[J]. 中国农学通报, 2011, 27(24): 202-206.
- [5] 赵文英, 郭志刚, 张居民. 追施 BGA 土壤调理剂对土壤理化性状和冬小麦产量的影响[J]. 中国农技推广, 2011, 27(6): 36-38.
- [6] 王磊, 任树梅, 张文理, 等. 有机肥料 BGA 激活剂对日光温室土壤含水率的影响[J]. 农业工程学报, 2005, 21(增刊): 228-231.
- [7] 李冬杰, 杨培岭, 李云开, 等. 抗旱节水剂在葡萄栽培上的应用试验研究[J]. 农业工程学报, 2004, 20(3): 51-54.
- [8] 张文理. 京郊地区果树化学抗旱节水集成技术模式研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2005.
- [9] 闫大壮, 杨培岭, 韩玉国. 生化节水剂对桃树生产效应的灰色关联分析[C]// 国际农业论谈—2005 北京都市农业工程科技创新与发展国际学术研讨会论文集(II). 北京: 中国水利水电出版社, 2005.
- [10] 王勇, 杨培岭, 任树梅. 有机抗旱剂 BGA 对大叶黄杨生长及耗水特性的影响[J]. 水土保持学报, 2006, 20(3): 150-153, 157.
- [11] 李斌, 王家金. 土壤激活剂对小麦黄豆瓣种子发芽率及生根的影响研究[J]. 云南农业科技, 2009(1): 13.
- [12] 李冬杰, 杨培岭, 李云开, 等. 抗旱节水剂在葡萄栽培中的应用试验研究[J]. 农业工程学报, 2004, 20(3): 51-54.
- [13] 王磊. 有机栽培条件下水肥环境对盆栽番茄生长影响的试验研究[D]. 北京: 中国农业大学水利与土木工程学院, 2004.
- [14] 王勇, 杨培岭, 任树梅, 等. 有机抗旱肥料 BGA 的节水机制及其施用技术[J]. 节水灌溉, 2006(2): 1-4.
- [15] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [16] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.

Application Effect of BGA Soil Conditioner on Wine Grape in Eastern Foot of Helan Mountain

GUO Jie^{1,2}, ZHANG Xiao-juan^{1,2}, SUN Quan^{1,2}, WANG Rui^{1,2}, WANG Zhen-ping^{1,2}, SHI Ming¹

(1. College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Grape and Wine Engineering Research Center of Education Ministry, Yinchuan, Ningxia 750021)

施氮水平对大白菜氮素利用及土壤硝态氮含量的影响

蔡万涛¹, 淮贺举²

(1. 北京市农林科学院, 北京 100097; 2. 北京农业信息技术研究中心, 北京 100097)

摘要:以“北京新三号”大白菜为试材,研究了不同施氮水平对大白菜氮素利用及土壤硝态氮残留的影响,以期为氮肥合理利用提供科学依据。结果表明:施氮量与产量之间符合二次曲线关系;施氮水平 150 kg/hm² 为秋季大白菜最佳施氮量,当施氮水平低于该值时,土壤硝态氮残留保持在较低水平,表观损失量也很低;当施氮水平超过该值时,土壤中硝态氮的残留量和损失量均会显著增加;种植区域平均施氮量为 300 kg/hm² 时,通过改善施肥方法与灌溉方式,大幅度减少氮肥用量,仍可获得较高产量。

关键词:大白菜;施肥水平;氮吸收利用;产量;硝态氮

中图分类号:S 634.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)23-0181-04

在大白菜种植生产中,过量施用氮肥的现象普遍存在^[1]。过量施用氮肥导致作物收获后土壤中累积大量的硝态氮^[2-3],土壤中累积的硝态氮随大水漫灌和强降雨下渗,对浅层地下水构成潜在威胁^[2,4-6]。现通过研究不同施氮水平对大白菜的氮素利用率及对土壤残留的影响,为探索露地菜田合理施用氮肥提供科学依据,以期在满足蔬菜生产需要的同时,降低浅层地下水污染潜力。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

该试验在北京市通州区现代农业示范基地(39°57'28" N, 116°40'43" E, 海拔 18.8 m)进行,通州区属于大陆性季风气候区,多年平均降雨量为 546.5 mm,降雨集中在 4~9 月,占年均降雨量的 89%,7 月下旬到 8 月上旬为降雨高峰,7、8 月降雨量占全年降雨量的

60.6%。试验地土壤以壤土和砂壤土为主,理化性状及养分状况见表 1。

表 1 试验地土壤基本性状

土层深度 /cm	全氮 /g · kg ⁻¹	碱解氮 /%	速效钾 /mg · kg ⁻¹	速效磷 /mg · kg ⁻¹	有机质 /%	土壤容重 /g · cm ⁻³	pH
0~30	0.91	36.84	115.34	63	1.713	1.37	7.8
30~60	0.65	30.58	90.00	40	0.940	1.31	7.7

1.2 试验材料

供试材料为“北京新三号”大白菜。

1.3 试验方法

2010 年 8 月 7 日播种,8 月 11 日灌水,灌水量 40 mm,8 月 19 日间苗,8 月 29 日定苗,9 月 10 日和 10 月 8 日追肥,并随后灌水,灌水量为 50 mm,11 月 22 日收获,全生育期共 107 d。试验共设 6 个氮素处理水平(kg/hm²): N₀ (0)、N₇₅ (75)、N₁₅₀ (150)、N₂₂₅ (225)、N₃₀₀ (300)、N₃₇₅ (375)、N₄₅₀ (450)。分别于 9 月 10 日和 10 月 8 日各施入 1/2,氮肥种类为尿素(N 46%)。磷肥和钾肥的施肥量按照当地施肥平均水平施用。小区面积 40 m² (5 m×8 m),3 次重复,随机区组排列。

第一作者简介:蔡万涛(1980-),男,辽宁大连人,博士,助理研究员,现主要从事科研管理工作。E-mail:wtcai1980@126.com.

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(201103001)。

收稿日期:2012-08-20

Abstract: In order to investigate a reasonable application amount and effect of BGA soil conditioner on three-year-old wine grapes in the eastern foot of Helan Mountain, the effect of different application amount of BGA on the growth, yield and quality of wine grape were studied, for evaluating the effect of BGA. The results showed that appropriate BGA soil conditioner application could effectively promote the growth of the wine grape plants, and significantly increase chlorophyll content, hundred fresh/dry leaf weight and improve yield and quality; through the economic benefits analysis, 344.86 kg/667m² could get the best economic benefits. The optimal usage of BGA on three-year-old wine grapes was 200~400 kg/667m² in the local region.

Key words: eastern foot of Helan mountain; wine grape; BGA; fertilizer application rates