

4 种氨基酸叶面专用肥在玉米上的应用效果初报

张志辉^{1,2,3,4}, 陈国泰^{3,4}, 王雅瑾^{3,4}, 张晶晶^{1,2}, 张金文¹

(1. 甘肃省干旱生境作物学重点实验室, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃农业大学资源与环境学院, 甘肃兰州 730070; 3. 武威市凉州区农业技术推广中心, 甘肃 武威 733000; 4. 甘肃嘉瑞禾农业科技有限公司, 甘肃 武威 733000)

摘要: 以玉米新品种五谷 568 为指示品种, 试验观察了 4 种新型氨基酸叶面专用肥对玉米生长和产量的影响。结果表明, 4 种氨基酸叶面专用肥均有降低玉米株高、促根壮苗的作用, 可减少秃尖发生, 增加穗长和行粒数, 并能促进籽粒充实和增加粒重。但不同叶面专用肥处理对产量的影响不同, 以伽莫夫牌玉米专用肥效果最佳, 其折合产量最高, 为 8 510 kg/hm², 较叶面喷施等量蒸馏水增产 12.12%; 产量相关性状优良, 建议在河西玉米生产上重点推广应用伽莫夫牌玉米专用肥。

关键词: 玉米; 氨基酸叶面专用肥; 产量; 应用效果

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)06-0009-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.06.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.06.008)

河西走廊是全国玉米制种的重要基地, 但近年来的极端高温环境致使制种玉米授粉结实不良, 造成减产, 有的地块甚至绝收, 制种农户和企业损失惨重, 对国内玉米种子市场供给也造成巨大影响^[1]。有研究表明, 通过适时早播、调节好父母本花期、选择排灌便利的地块等栽培措施对躲避或降低高温危害有一定的作用^[2-3]。叶面施肥是一种及时补充和强化作物营养、防止和矫治营养缺乏症的重要施肥措施, 也是提高作物产量、改善品质的有效手段^[4-5], 但不同专用肥的实际效果需要进行鉴定。由于含有氨基酸活性因子的叶面肥具有易于被作物吸收、提高抗病性和改善作物品质的功能, 除具有一般叶面肥营养作物、提高产量的功能外, 还有提高保护酶类的活性和提高细胞的稳定性, 刺激和调节植物快速生长, 促使植物生长健壮, 促进对营养物质的吸收, 有效调节养分吸收和营养积累, 增强植物的代谢功能, 提高光合作用, 促进植物根系发达, 加快植物生长繁殖等功效。在多种作物上使用效果表明, 氨基酸有机叶面肥能够显著提高产量, 并可有效提高产品可溶糖含量, 降低 NO³⁻ 含量, 提高氮、磷、钾吸收利用的效果^[6]。近年来, 国外一些氨

基酸玉米专用叶面肥进入中国市场, 但其效果尚需要进一步鉴定。我们于 2017 年对引进的 4 种国外新型氨基酸叶面专用肥进行田间鉴定, 为在河西玉米生产上的推广应用提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验点位于甘肃省武威市凉州区五和乡下寨村十组。当地海拔 1 580 m, 年均气温 7.8 ℃, 年均气温日较差 14.2 ℃, 年均日照时数 2 960 h, 年均降水量 272 mm, 年均无霜期 155 d, 属石羊河流域西营河灌区下游平川绿洲灌区。试验地土壤为灌淤土, 土层厚度 2 m 以上。土壤质地为栗钙土, 地势平坦, 肥力均匀, 耕层土壤有机质质量分数为 28.65 g/kg、全氮质量分数为 1.41 g/kg、有效磷质量分数为 38.6 mg/kg、有效钾质量分数为 123.5 mg/kg, pH 7.6。有井水灌溉条件, 排灌方便。前茬作物为春小麦。

1.2 试验材料

指示作物为玉米新品种五谷 568 (国审玉 2015024), 由甘肃五谷种业股份有限公司选育并提供。供试新型氨基酸叶面专用肥为伽莫夫牌玉米专用肥(主要成分为乙基钛酶生物液肥, 由美国

收稿日期: 2018-03-19

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(CARS-10-P18)。

作者简介: 张志辉(1986—), 男, 甘肃武威人, 助理农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)17752152046。Email: 505419241@qq.com。

通信作者: 张晶晶(1985—), 女, 甘肃武威人, 讲师, 主要从事农业生态研究工作。Email: zhangjingjing727@163.com。

伽莫夫生物化工有限公司提供)、翠姆牌禾谷类专用肥(主要成分为氨基酸水溶性肥,由以色列拉姆拉特种肥料有限公司提供)、沃盾牌玉米专用肥[主要成分为氨基酸水溶性肥,由以色列沃特国际集团(中国)有限公司提供]、巨格牌玉米专用肥(主要成分为有机生物液肥,由新西兰巨格生化集团有限公司提供)。

1.3 试验方法

试验共设5个处理,分别为处理T1,叶面喷施伽莫夫牌玉米专用肥1000倍液;处理T2,叶面喷施翠姆牌禾谷类专用肥1000倍液;处理T3,叶面喷施沃盾牌玉米专用肥1000倍液;处理T4,叶面喷施巨格牌玉米专用肥1000倍液;处理T5(CK),叶面喷施等量蒸馏水。在玉米小喇叭口期(6月20日,叶龄指数46%,叶片数9)和吐丝期(7月12日,叶片数 12 ± 1)按试验设计各喷施叶面专用肥1次(CK为叶面喷施等量蒸馏水)。试验随机区组设计,3次重复,小区面积 20.0 m^2 ($8.0 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$),走道60 cm,四周设4行保护区。玉米播种前结合整地施磷酸二铵 $300 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、尿素 $150 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、硫酸钾 $75 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。旋耕后将40%甲乙莠悬浮剂 $1400 \text{ g}/\text{hm}^2$ 兑水 750 kg 全地面喷施后立即覆膜以封闭除草。于4月23日按行距50 cm、株距25 cm人工双粒穴播,每小区种5行,种植密度为 $82500 \text{ 株}/\text{hm}^2$ 。出苗后于3叶期定苗,每穴留1株。全生育期灌水5次,拔节期(6月15日,叶龄指数30%,叶片数 6 ± 1)结合灌头水追施尿素 $150 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。生长期测定植株生长性状时在小区边上2行取样,保留中间3行进行测产。吐丝期(7月15日)每小区随机取5株观察测定地上部和根系生长状况。成熟期每小区随机取10株测定植株产量相关性状。收获时按小区单收计产。

1.4 数据处理

采用Microsoft Excel 2003软件对凉州区近5年5—7月玉米生长期的最高气温绘图,采用SPSS 20统计软件对产量进行方差分析和差异显著性检验(Tukey法)。

2 结果与分析

2.1 玉米生长期气温条件

2017年凉州区 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的活动积温为 $2748.2 \text{ }^\circ\text{C}$,在5—6月份的玉米苗期和8—9月份的穗粒期气温基本正常,与往年气温基本持平。7月份较正常年景偏高(图1),特别7月9—19日连续出现 $\geq 35 \text{ }^\circ\text{C}$ 高温持续天气,其中7月12日最高气温

达到 $40 \text{ }^\circ\text{C}$,正值五谷568抽穗开花期。根据玉米的生物学特性,抽穗开花与温度和湿度关系密切,开花最适宜的相对湿度为65%~90%,以 $20 \sim 28 \text{ }^\circ\text{C}$ 开花最多。当气温高于 $32 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,不利于开花授粉;气温高于 $35 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,开花散粉受阻,小花退化,花粉活力降低;气温超过 $38 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,雄穗不能开花,花粉丧失活力而不能授粉。2017年7月份出现的高温天气,造成河西走廊玉米制种田和大田生产中普遍出现秃尖、花粒少、穗小或空秆情况,但这一反常气候却为鉴定叶面肥对玉米开花授粉的效应提供了难得的机遇。

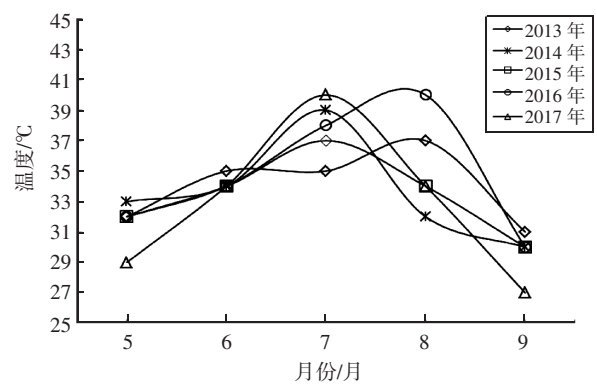


图1 近5年凉州区玉米生长期最高气温

2.2 不同处理对吐丝期玉米植株的影响

在第1次(小喇叭口期)喷施叶面专用肥至第2次(吐丝期)喷施叶面专用肥期间,各处理玉米植株叶色均呈绿色,长势均正常,且没有明显的差异,但株高、茎粗、根系发育等方面有一定的差异(表1)。于7月15日(吐丝期)的调查结果(表1)表明,喷施4种氨基酸叶面专用肥处理的株高为 $168.4 \sim 178.3 \text{ cm}$,平均株高为 172.8 cm ,比对照矮 24.0 cm ,说明4种氨基酸叶面专用肥均有降低株高的作用。喷施4种氨基酸叶面专用肥处理的茎粗为 $3.6 \sim 3.9 \text{ cm}$,平均茎粗为 3.8 cm ,比对照粗 0.4 cm ;地上部鲜重为 $742.1 \sim 780.6 \text{ g}/\text{株}$,平均为

表1 不同处理的玉米吐丝期植株性状^①

| 处理 | 叶色 | 长势 | 株高/cm | 茎粗/cm | 地上部鲜重/(g/株) | 次生根数/(条/株) | 根系鲜重/(g/株) |
|--------|----|----|-------|-------|-------------|------------|------------|
| T1 | 绿 | 正常 | 178.3 | 3.9 | 780.6 | 11.2 | 37.9 |
| T2 | 绿 | 正常 | 171.2 | 3.8 | 753.4 | 10.6 | 34.5 |
| T3 | 绿 | 正常 | 168.4 | 3.9 | 742.1 | 10.3 | 32.2 |
| T4 | 绿 | 正常 | 173.1 | 3.6 | 762.3 | 10.4 | 33.4 |
| T5(CK) | 绿 | 正常 | 196.8 | 3.4 | 725.8 | 8.7 | 28.8 |

^①表中数据为玉米吐丝期(7月15日)测定的每处理15株平均数。

759.6 g/株, 较对照增加 33.8 g/株。从根系生长状况来看, 喷施 4 种氨基酸叶面专用肥处理的植株的次生根数和根系鲜重均有增加, 其中次生根数为 10.3 ~ 11.2 条/株, 平均为 10.6 条, 较对照多 1.9 条/株; 根系鲜重为 32.2 ~ 37.9 g/株, 平均为 34.5 g/株, 较对照增加 5.7 g/株。由此可见, 4 种氨基酸叶面专用肥对玉米生长均有降低株高、促根壮苗的作用。

2.3 不同处理对玉米生育期的影响

从田间观测结果可以看出, 4 种氨基酸叶面专用肥处理的玉米成熟期与对照基本相同, 未出现贪青晚熟现象和早衰现象。于 9 月 16—19 日成熟收获, 这与 2017 年 8—9 月份玉米穗粒期气候正常有关。

2.4 不同处理对玉米产量及相关性状的影响

从表 2 可以看出, 成熟期时, 4 种氨基酸叶面专用肥处理的玉米株高、穗位高均较对照降低, 秃尖长均较对照缩短, 其中株高以 T1 处理最高, 为 293.5 cm, 较对照矮 25.3 cm; 其余处理较对照矮 29.1 ~ 43.5 cm。穗位高以 T1 处理最高, 为 118.1 cm, 较对照低 10.3 cm; 其余处理较对照低 12.8 ~ 23.0 cm。秃尖长以 T1 处理最短, 为 0.5 cm, 较对照短 2.1 cm; 其余处理较对照短 0.8 ~ 1.4 cm。穗长、穗粗、行粒数和百粒重均较对照有所增加, 其中穗长以 T1 处理最长, 为 22.5 cm, 较对照长 3.0 cm; 其余处理较对照长 1.8 ~ 2.4 cm。穗粗以 T1 处理最粗, 为 5.0 cm, 较对照粗 0.2 cm; 其余处理较对照粗 0 ~ 0.1 cm。行粒数以 T1 处理最多, 为 34.3 粒, 较对照多 3.7 粒; 其余处理较对照多 0.6 ~ 3.1 粒。百粒重以 T1 处理最高, 为 43.6 g, 较对照增加 5.7 g; 其余处理较对照增加 2.2 ~ 3.9 g。说明氨基酸类叶面肥处理可降低株高和穗位高, 提高植株结实能力, 减少秃尖发生, 增加了穗长和行粒数, 并促进了籽粒充实和粒重。从 4 种氨基酸类叶面专用肥对玉米产量相关性状的增效作用来看, 以伽莫夫牌玉米专用肥 (T1) 的作用

表 2 不同处理玉米成熟期的产量相关性状及产量

| 处理 | 株高 /cm | 穗位高 /cm | 穗长 /cm | 穗粗 /cm | 秃尖长 /cm | 行粒数 /粒 | 百粒重 /g |
|--------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| T1 | 293.5 | 118.1 | 22.5 | 5.0 | 0.5 | 34.3 | 43.6 |
| T2 | 281.2 | 115.6 | 21.4 | 4.9 | 1.2 | 31.5 | 41.8 |
| T3 | 275.3 | 105.4 | 21.9 | 4.8 | 1.8 | 31.2 | 40.3 |
| T4 | 289.7 | 112.8 | 21.3 | 4.9 | 1.7 | 33.7 | 40.1 |
| T5(CK) | 318.8 | 128.4 | 19.5 | 4.8 | 2.6 | 30.6 | 37.9 |

最佳, 其株高、穗位高较高, 分别为 293.5、118.1 cm; 秃尖最短, 为 0.5 cm, 穗长最长, 为 22.5 cm; 穗粗最粗, 为 5.0 cm; 行粒数最多, 为 34.3 粒; 百粒重最高, 为 43.6 g。

2.5 不同处理对玉米产量的影响

从表 3 可以看出, 4 种氨基酸叶面专用肥处理均较对照增产, 其中以 T1 处理的折合产量最高, 为 8 510 kg/hm², 较对照增产 12.12%; T2 处理次之, 为 7 965 kg/hm², 较对照增产 4.94%; T3 处理居第 3 位, 为 7 825 kg/hm², 较对照增产 3.10%; T4 处理居第 4 位, 为 7 685 kg/hm², 较对照增产 1.25%。对折合产量采用 SPSS 20 软件进行方差分析的结果表明, 各处理间差异达到显著水平 ($F=8.26 > F_{0.05}=3.84$), 区组间差异不显著 ($F=2.05 < F_{0.05}=4.46$)。进一步进行 Duncan 氏多重比较的结果表明, T1 处理与其余处理差异均达显著水平, 其余处理间差异均不显著。

表 3 不同处理玉米的产量

| 处理 | 小区平均产量 /(kg/20 m ²) | 折合产量 /(kg/hm ²) | 较CK增产 /% | 产量 位次 |
|--------|------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------|
| T1 | 17.02 | 8 510 a | 12.12 | 1 |
| T2 | 15.93 | 7 965 b | 4.94 | 2 |
| T3 | 15.65 | 7 825 b | 3.10 | 3 |
| T4 | 15.37 | 7 685 b | 1.25 | 4 |
| T5(CK) | 15.18 | 7 590 b | | 5 |

3 结论与讨论

试验结果表明, 供试的 4 种氨基酸叶面专用肥均有降低玉米株高、促根壮苗的作用, 可以提高玉米授粉能力和结实能力, 减少秃尖发生, 增加穗长和行粒数, 并能促进籽粒充实和增加粒重。其中以伽莫夫牌玉米专用肥效果最佳, 其折合产量最高, 为 8 510 kg/hm², 较叶面喷施等量蒸馏水处理增产 12.12%; 产量相关性状优良, 其株高、穗位高较高, 分别为 293.5、118.1 cm; 秃尖最短, 为 0.5 cm; 穗长最长, 为 22.5 cm; 穗粗最粗, 为 5.0 cm; 行粒数最多, 为 34.3 粒; 百粒重最高, 为 43.6 g。

伽莫夫牌玉米专用肥的主要成分为乙基钛酶生物液肥, 乙基钛酶生物液肥是一类含有钛元素、植物所需的多种复合氨基酸、中微量元素、活性酶, 具有促根壮苗功效, 使得植物对旱、涝、高温、严寒等自然灾害的抵抗能力大大提高, 可有效防止植株早衰^[7-8]。从本研究还可以看出, 含有乙基钛酶的伽莫夫牌叶面肥具有促进开花、雌穗发育和增强授粉能力的功效, 这对于增强玉

杏鲍菇废料替代玉米芯栽培平菇试验初报

孙玉禄, 冀宝营, 李 鑫, 孙立梅

(辽宁省微生物科学研究院, 辽宁 朝阳 122000)

摘要: 用不同比例的杏鲍菇废料替代玉米芯进行平菇栽培试验, 通过熟料、半熟料 2 种灭菌方法研究不同比例杏鲍菇废料栽培平菇对产量的影响。试验确定熟料法杏鲍菇废料最适添加比例 60%, 最适配方为: 杏鲍菇废料 60%、玉米芯 33%、麸皮 7%、石膏 1%、石灰 1%, 生物学效率 82.4%, 比配方玉米芯 95%、麸皮 5%、石膏 1%、石灰 1% 高 11.4 百分点; 确定半熟料法最适配方为杏鲍菇废料 90%、玉米芯 3%、麸皮 7%、石膏 1%、石灰 1%, 生物学效率 88.6%, 比配方玉米芯 95%、麸皮 5%、石膏 1%、石灰 1% 高 15.6 百分点。从投资收入与产出来看, 建议利用杏鲍菇废料生产平菇时采用半熟料法。

关键词: 杏鲍菇废料; 生物学效率; 平菇; 产量

中图分类号: S646.14

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)06-0012-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.06.015

食用菌废料又叫菌糠、菌渣、下脚料、废菌袋, 含有丰富的蛋白质、纤维素、木质素等营养成分, 在农业生产上具有较高的利用价值。近年来, 随着人们生活水平的不断提高, 食用菌业蓬勃发展, 人们对食用菌的生产开发力度越来越大, 工厂化、半工厂化生产模式逐渐得到推广, 生产规模不断增加。随之而来的问题也相继出现, 大量的食用菌废料被乱堆乱放得不到及时处理, 不仅浪费资源, 而且细菌、霉菌和病虫害的孳生, 污染了水源, 对地区农业、畜牧业生产及环境保护造成了极大的破坏^[1]。

工厂化杏鲍菇废料是目前食用菌产业亟待解决的问题^[2]。由于工厂化生产杏鲍菇废料存在大量纤维素、木质素等营养成分可被再利用生产平

菇。笔者对辽宁省微生物科学研究院工厂化的杏鲍菇废料采取不同的方法处理后, 进行平菇栽培试验, 以期对工厂化杏鲍菇废料处理寻找行之有效的解决办法。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试菌种 平菇, 由辽宁省微生物科学研究院组织分离。

1.1.2 供试原料 工厂化杏鲍菇废料、玉米芯、麸皮、石膏、石灰。

1.1.3 仪器设备 装袋机、超净工作台、灭菌锅、蒸汽发生器。

1.2 试验配方

1.2.1 熟料法 CK1: 玉米芯 95%、麸皮 5%、石

收稿日期: 2018-03-19

作者简介: 孙玉禄(1979—), 男, 辽宁建平人, 助理研究员, 主要从事农业微生物、食用菌研究工作。Email: 117121314@qq.com。

米开花期耐高温胁迫能力和提高玉米稳产高产是极为重要, 建议在河西玉米生产上重点推广应用伽莫夫牌玉米专用肥。

参考文献:

- [1] 冯培煜, 宋瑞连, 王晓光. 春玉米区玉米制种预防高温危害的方法与措施[J]. 种子, 2016, 35(3): 127-128.
- [2] 张东昱, 宋学林, 陈修斌, 等. 不良因素对河西绿洲玉米制种生产的影响及克服途径[J]. 种子科技, 2016(4): 46, 49.
- [3] 赵龙飞, 李潮海, 刘天学, 等. 花期前后高温对不同基因型玉米光合特性及产量和品质的影响[J]. 中国农业科学, 2012, 45(23): 4947-4958.
- [4] 李燕婷, 李秀英, 肖 艳, 等. 叶面肥的营养机理及

应用研究进展[J]. 中国农业科学, 2009, 42(1): 162-172.

- [5] 马国瑞. 叶面肥施用指南[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009: 76-111.
- [6] 宋奇超, 曹凤秋, 巩元勇, 等. 高等植物氨基酸吸收与转运及生物学功能的研究进展[J]. 植物营养与肥料学报, 2012, 18(6): 1507-1517.
- [7] LYU S, WEI X, CHEN J, *et al.* Titanium as a beneficial element for crop production[J]. *Front Plant Sci*, 2017, 8: 1-19.
- [8] 闫 湘, 涂 成, 王曼如. 有益元素钛的植物营养学研究进展[J]. 中国农学通报, 2017, 33(27): 33-36.

(本文责编: 郑立龙)