

# 施用不同水平聚天门冬氨酸对油菜生长的影响

张琳,左强,邹国元

(北京市农林科学院 植物营养与资源研究所,北京 100097)

**摘要:**为了提高肥料利用效率,以盆栽油菜为试材,在水溶肥料中添加不同水平的聚天门冬氨酸,研究聚天门冬氨酸作为肥料增效剂加入肥料中对油菜生长及品质的影响。结果表明:聚天门冬氨酸与肥料结合施用可以增加油菜的叶绿素含量,有利于油菜干物质的积累,促进植株氮磷钾的吸收,提高 VC 含量,同时降低硝酸盐的含量,以聚天门冬氨酸(为肥料用量的 5%)加水溶肥处理效果最好。

**关键词:**聚天门冬氨酸;肥料增效剂;油菜;肥料利用率

**中图分类号:**S636.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2013)12-0027-03

肥料在蔬菜生产中发挥着重要的作用。目前普遍存在肥料利用率低的问题,氮肥利用率在 30%左右,化肥过量施用同时肥料的损失又非常严重,而肥料的过量使用还带来环境污染等严重问题<sup>[1]</sup>。因此减少肥料的过度使用,提高肥料利用效率变得越来越重要。

聚天门冬氨酸(PASP)是一种新型的环境友好型高分子材料,其既能完全降解又具有螯合和分散功能,是新一代生物降解的高分子材料,因其对人体无毒又环境友好,被越来越多地应用在日化、农业、水处理等领域<sup>[2]</sup>。肥料增效剂近年来开始应用到农业中,对于促进作物对肥料的吸收,提高作物生长,增加作物产量具有重要意义<sup>[3-6]</sup>。PASP 可吸收土壤中 N、P、K、Ca、Mg、S 等营养元素,还能螯合 Mn、Cu、Fe、B、Zn 等多种微量元素,其与肥料复合后,可以提高肥料利用率,减少肥料施用量<sup>[1,7-9]</sup>。但目前有关 PASP 影响作物生长方面的报道较少。该文研究了聚天门冬氨酸(PASP)对油菜生育期养分吸收及品质的影响,为聚天门冬氨酸(PASP)在蔬菜生产上的应用提供指导和依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验油菜品种为夏绿 2 号。肥料增效剂为聚天门冬氨酸(德赛化工有限公司生产);试验土壤

的理化性状为有机质 1.96%;全氮 0.176%,硝态氮 50.93 mg·kg<sup>-1</sup>,铵态氮 1.85 mg·kg<sup>-1</sup>;速效磷 138.2 mg·kg<sup>-1</sup>;速效钾 136.2 mg·kg<sup>-1</sup>。试验用肥为大量元素水溶肥料 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O—30-10-10-TE(自制)。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验共设 7 个处理,每个处理 4 次重复。试验处理分别为:CK 对照:不施肥;处理 A:肥料增效剂聚天门冬氨酸(PASP);处理 B:水溶肥料;处理 C:水溶肥+PASP(为肥料用量的 1%);处理 D:水溶肥+PASP(为肥料用量的 3%);处理 E:水溶肥+PASP(为肥料用量的 5%);处理 F:水溶肥+PASP(为肥料用量的 10%)。每盆装 4 kg 土,播种 10 粒,3 叶 1 心时进行间苗,留 3 株苗。出苗后第 20 天开始施肥,每 7 d 冲施 1 次,共冲施 3 次,每次用肥量为 0.4 g,收获取样测定生理生化指标。

1.2.2 测定项目及方法 植株叶绿素含量采用 SPAD 测定;植株中全氮采用凯氏定氮法测定;植株中全钾采用火焰光度法测定;植株中全磷采用钒钼黄吸光光度法测定;植物中 VC 采用 2,6-二氯酚酚滴定法测定;植物中硝酸盐采用紫外分光光度计法测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同水平聚天门冬氨酸对油菜生物量及叶绿素含量的影响

由表 1 可以看出,对照和处理 A(只施 PASP 处理)、处理 B(水溶肥料)干鲜重没有差异。处理 B 鲜重较对照增加 29.26%;处理 A 鲜重较对照增加 1.72%;处理 B 干重较对照增加 18.63%;处理 A 干重较对照基本一样;处理 E 鲜重比对照增

收稿日期:2013-06-16

基金项目:草莓优质高效基质育苗技术示范与推广资助项目;北京市农科院大兴农业技术综合服务试验站建设资助项目(2012126);草莓系列基质研发与应用示范资助项目(2010 A016)

第一作者简介:张琳(1967-),女,北京市人,学士,助理研究员,从事植物营养和水溶肥料方面的研究。E-mail:zhanglinly@sina.com。

加 80.36%，比处理 A 增加 77.32%，比处理 B 增加 39.53%，差异显著；处理 E 干重比对照增加 59.63%，比处理 A 增加 60.63%，比处理 B 增加 34.55%，差异显著。表明聚天门冬氨酸(PASP)不具有肥料的功能，不能增加植株的干鲜重，只有

和肥料一起施用才能有作用，PASP(为肥料用量的 5%)加水溶肥即处理 E 效果最好。

从表 1 可知，所有处理叶绿素含量有所增加，但均不显著。处理 E PASP(为肥料用量的 5%)加水溶肥较对照增加 13.65%。

表 1 不同水平聚天门冬氨酸对油菜干鲜重及叶绿素含量的影响

Table 1 Effects of different levels polyaspartic acid on chlorophyll content of *Brassica campestris* L.

处理 Treatments	鲜重/g Fresh weight	干重/g Dry weight	叶绿素含量/mg·g <sup>-1</sup> Chlorophyll content
CK	31.47 a	1.61 a	40.3 a
A	32.01 a	1.60 a	41.1 a
B	40.68 ab	1.91 a	43.5 a
C	45.99 b	2.12 ab	44.6 ab
D	47.46 b	2.20 ab	44.9 ab
E	56.76 c	2.57 b	45.8 ab
F	51.99 bc	2.47 b	43.0 a

注：小写字母为 0.05 水平差异显著性。下同。

Note: Lowercases mean significant difference at 0.05 level. The same below.

## 2.2 不同水平聚天门冬氨酸对植株氮磷钾吸收量的影响

从表 2 可知，只施 PASP 处理(处理 A)和对照相比对油菜氮磷钾的吸收差异均不显著。而施肥与添加不同水平聚天门冬氨酸相结合的各个处理(C~F)，对油菜的氮磷钾的吸收都有不同程度的增加。其中 PASP(为肥料用量的 5%)加水溶肥处理(处理 E)吸氮量较对照增加 49.8%，吸磷量较对照增加 58.4%，吸钾量较对照增加

64.1%，与对照相比均达到显著性差异。处理 E 与处理 A 相比对氮磷钾的吸收均达到显著性差异；与处理 B 相比氮和钾的吸收量也达到显著性差异。从表 2 可知，只施用聚天门冬氨酸处理与对照相比，对氮磷钾的吸收没有差别，说明聚天门冬氨酸不具有肥料的作用。而与肥料一起施用，对氮磷钾的吸收都有很大程度的提高，说明聚天门冬氨酸能够提高肥料的利用效率，如处理 E 对氮磷钾的吸收量都较对照显著提高。

表 2 不同水平聚天门冬氨酸对植株氮磷钾吸收量的影响

Table 2 Effects of different levels polyaspartic acid on absorption of N,P,K of *Brassica campestris* L.

处理 Treatments	吸 N 量/mg Absorption of N	较 CK 增加/% Increasing than CK	吸 P 量/mg Absorption of P	较 CK 增加/% Increasing than CK	吸 K 量/mg Absorption of K	较 CK 增加/% Increasing than CK
CK	66.2 a	—	9.47 a	—	110.1 a	—
A	65.4 a	—1.2	9.28 a	—2.0	111.0 a	0.8
B	78.5 ab	18.5	13.1 b	38.3	139.1 b	26.3
C	93.1 b	40.6	14.7 bc	55.2	160.7 bc	45.9
D	80.9 ab	22.2	13.3 b	40.4	167.0 c	51.6
E	99.2 c	49.8	15.0 bc	58.4	180.7 c	64.1
F	97.8 c	47.7	16.1 c	70.0	154.3 b	40.1

## 2.3 不同处理对油菜 VC 含量的影响

从图 1 可以看出，单施 PASP 处理(处理 A)和单施水溶肥料(处理 B)较对照不施肥(CK)油菜 VC 含量分别降低 10.6%和 12.5%；而肥料中

加入不同量聚天门冬氨酸处理(处理 C~F)油菜 VC 含量都较 CK 有所提高，较处理 A 和处理 B 也有所提高，其中 PASP(为肥料用量的 5%)加施肥处理(处理 E)的 VC 含量较 CK 增加 27.2%，

达显著水平,较处理 A VC 含量增加 40.8%,较处理 B VC 含量增加 45.4%。

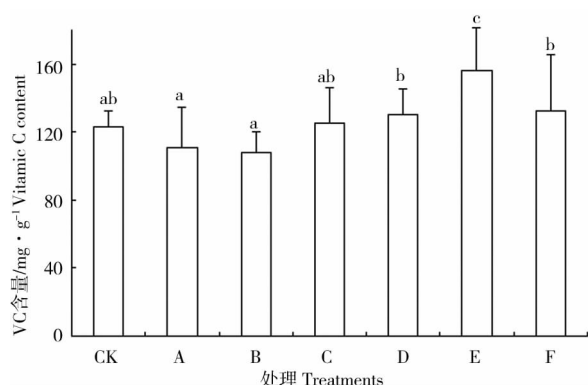


图 1 不同处理对油菜 VC 含量的影响

Fig. 1 Effects of different levels polyaspartic acid on Vitamin C content of *Brassica campestris* L.

## 2.4 不同处理对油菜硝酸盐含量的影响

从图 2 可以看出,单施水溶肥料(处理 B)硝酸盐含量最高,为  $2\ 213\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,比对照不施肥高 42.4%,PASP(为肥料用量的 5%)加水溶肥处理 E 硝酸盐含量较处理 B 降低 23.8%,与 CK 和

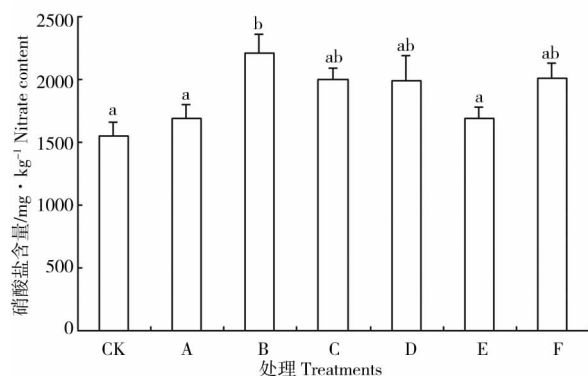


图 2 不同处理对油菜硝酸盐含量的影响

Fig. 2 Effects of different levels polyaspartic acid on nitrate content of *Brassica campestris* L.

# Effects of Polyaspartic Acid with Different Levels on Growth of *Brassica campestris* L.

ZHANG Lin, ZUO Qiang, ZOU Guo-yuan

(Institute of Plant Nutrition and Resources, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Beijing 100097)

**Abstract:** In order to improve the use efficiency of fertilizer, taking potted rape as test materials, adding different levels of polyaspartic acid in the water soluble fertilizer, effects of different levels polyaspartic acid as synergist of fertilizer on growth and quality of rape were studied. The results showed that using the combination of polyaspartic acid and fertilizer could increase rape chlorophyll content, conducive to the accumulation of dry matter of rape, promote the absorption of N, P, K, increase the content of vitamin C and reduce the content of nitrate, treatment E had the best effect.

**Key words:** polyaspartic acid; synergist of fertilizer; *Brassica campestris* L.; fertilizer use efficiency

只施 PASP 处理(处理 A)硝酸盐含量相当。表明聚天门冬氨酸与水溶肥料相结合能够降低蔬菜硝酸盐的含量,其中处理 E 效果最好。

## 3 结论

聚天门冬氨酸作为肥料增效剂,不能给植物提供需要的养分以及促进植株的生长。聚天门冬氨酸与水溶肥料一起施用对油菜的生长具有明显的促进作用,同时能促进植物对氮磷钾的吸收,提高肥料的利用效率。施用 PASP(为肥料用量的 5%)加水溶肥处理有利于增加油菜的生物量和干物质积累,促进植株对氮磷钾的吸收,可使植株叶绿素含量增加,提高油菜 VC 含量,降低油菜的硝酸盐含量,从而提高油菜的品质。

## 参考文献:

- [1] 姜雯,周登博,张洪生,等.不同施肥水平下聚天门冬氨酸对玉米幼苗生长的影响[J].玉米科学,2007,15(5):121-124.
- [2] 陈琼贤,刘国坚.肥料增效剂的应用效果评价[J].广东农业科学,1998(2):25-26.
- [3] 白艳.聚天门冬氨酸的合成进展及用途[J].应用化工,2000,29(3):1-2.
- [4] 冷一欣,芮新生,何佩华.施用聚天门冬氨酸增加玉米产量的研究[J].玉米科学,2005,13(3):100-102.
- [5] 方莉,谭大伟.聚天门冬氨酸的合成及其应用[J].化工进展,2001,20(3):24-28.
- [6] Kroner, Matthiass, Gunnarf, et al. Preparation of polyaspartic acid; US, 5830985[P]. 1998-11-03.
- [7] 李建刚,韩卫红,马翔龙.不同品牌聚天门冬氨酸在玉米上研究初报[J].中国农业小康科技,2007(2):74-75,77.
- [8] 柳建良,崔英德,尹国强,等.聚天门冬氨酸的合成及其在农业上的应用[J].仲恺农业技术学院学报,2008,21(2):52-56.
- [9] 雷全奎,郭建秋,杨小兰,等.聚天门冬氨酸作为肥料增效剂的施用效果[J].中国农村小康科技,2006(6):52.
- [10] 张小燕,马晖玲,马政生.喷施聚天门冬氨酸对不同品种紫花苜蓿的产量及品质的影响[J].草原与草坪,2010(6):40-46.