

生物农药脱落酸和寡糖在番茄上的应用

解艳玲¹, 杜军¹, 沈振荣¹, 蒙静², 王思成³, 肖亮⁴

(1. 宁夏农垦农林牧技术推广服务中心, 宁夏 银川 750024; 2. 宁夏农业综合开发办公室, 宁夏 银川 750001;
3. 宁夏农垦局农业综合开发办公室, 宁夏 银川 750011; 4. 中国科学院 成都生物研究所, 四川 成都 610041)

摘要:以番茄品种“安娜”、“保罗塔”、“倍盈”为试材,研究了脱落酸和寡糖对番茄产量、抗病性及经济效益的影响。结果表明:施用脱落酸和寡糖后,3个番茄品种均表现增产,平均增产率为21.6%,其中“安娜”增产最多;施用脱落酸和寡糖后使番茄果实增大,品种“保罗塔”效果最明显,其次是“安娜”,最后是“倍盈”;“安娜”的果实横径最大,其次是“保罗塔”;供试3个品种的果实重量增加明显;喷施脱落酸的大棚发病率较低。

关键词:脱落酸;寡聚糖;番茄;产量;病害

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)10-0121-03

脱落酸(Abscissic Acid, S-诱抗素,简称 S-ABA, ABA)是具有重要生理活性的国际公认的五大类植物内源生长调节物质之一,被称为植物“抗逆诱导物质之王”^[1]。它可启动植物体本身对逆境的抵抗或适应机制,提高植物的抗旱、抗寒、抗病和抗盐碱能力,维持作物在非正常气候、土壤条件下的生存能力并获得好收成,其应用领域涉及农产品的品质与食用安全性、生态建设、绿色环保等政府与百姓、乃至全球均普遍关注的领域。寡糖是植物抵御“逆境”灾害的抗逆生物农药,它像疫苗一样启动植物自身对逆境的抵抗或适应机制,提高植物的抗旱、抗寒、抗病和抗盐碱能力,维持作物在非正常气候、土壤、环境条件下的生存能力并获得好收成,其应用范围及市场前景极为广阔。

目前国内有关脱落酸研究主要在提高造林苗木成活率、增加水稻分蘖、提高水稻抗性、降低番茄发病率、促进枣树保花保果、提高小麦、玉米等抗旱能力方面。杜峰等^[2]在 S-诱抗素在番茄育苗移栽上的应用试验的研究中表明喷施 S-诱抗素系列产品在加工番茄育苗移栽生产中能够促进植株生长和根系发育,增强植株长势,有效减轻病害危害。在实际应用中,由于受气候环境的影响,施用 S-诱抗素有时会出现毒害现象,但农户又会自行增加施用次数,或者有的农户会自行加大用

量,所以该试验总结了 ABA 在宁夏的特定气候等情况下的使用情况,供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2011 年在宁夏回族自治区青铜峡市连湖农场进行。连湖农场属中温带干旱大陆气候,年均气温 9.2℃,极端最低气温为-25.0℃,极端最高气温为 37.7℃,气温年较差达 29.9℃;平均年降水量为 175.9 mm、年蒸发量为 1 864.5 mm;初霜日平均出现在 10 月 4 日,终霜日平均出现在 4 月 19 日,平均无霜期达 199 d,全年太阳辐射总量 6 000 kJ/cm² 左右,日平均气温≥0℃的总天数为 256 d,全年日照达 2 980 h,≥10℃的积温达到 3 277℃,出现天数为 175 d。大风日数为 18.6 d/年,全年主导风向为东北偏北风,沙尘暴日数为 3.4 d。气候特点是冬季寒冷而漫长,夏季炎热而短促,昼夜温差大,光照充足,热资源丰富,风大沙多,降水量集中。土壤为灌淤土。

1.2 试验材料

供试番茄品种为“安娜”、“保罗塔”、“倍盈”。

1.3 试验方法

在 8 月 29 日定植,垄作,垄上 2 行间距 50 cm,采用沟灌,株距 40 cm,2 垄间外行间距 90 cm。日光温室坐北朝南,东西延长,在东面、北面、西面共有 3 面墙体,向阳面盖棚膜,10 月下旬上棚膜,所以白天的温度晚上也能保持,棚温高,棚长 54 m,跨度 6.5 m,后墙高 3.2 m,脊高 3.5 m,东西山墙 3.5 m 及北墙为 2.2 m 厚土墙。前屋面采用华盾无滴膜,夜间采用草苫保温。棚内共定植 1 070 株,摘心封顶时间 11 月 20 日,拉秧时间 3 月 1 日。试验分处理与对照,各 2 个大棚,处理在苗期用 1% 吡啶·诱抗剂(有效成分 1% ABA)4 000 倍液喷淋

第一作者简介:解艳玲(1979-),女,宁夏贺兰人,硕士,助理农艺师,现主要从事草业与设施果树的农业技术推广等工作。

责任作者:杜军(1979-),男,宁夏银川人,博士,工程师,现主要从事农业水土与资源环境和节水灌溉理论与技术等研究工作。
E-mail:dujun7927@163.com

基金项目:宁夏农垦局 2012 年农业综合开发土地治理资助项目。

收稿日期:2013-01-17

处理;移栽后7 d,喷1次福施壮(有效成分0.25% ABA)1 000倍液;以后每隔20 d喷1次,福施壮和寡聚糖交替使用,生长期共施用了7次。

1.4 项目测定

每棚选5株,从12月开始,每15 d测1次果实纵横径和发病率(灰霉病、早疫病、晚疫病、叶霉病、立枯病、枯萎病、病毒病),共测4次。产量采取每次采收时按棚记录,果实纵横径用油标卡尺测定。

1.5 数据分析

所有数据采用Excel进行数据处理,用SAS软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 产量和收益分析

由表1可知,“安娜”、“保罗塔”、“倍盈”依次增产1 626、1 355和1 557 kg/667m²,其中“安娜”增产最多,“保罗塔”增产最少,3个品种平均增产率为21.6%,这与井双泉等^[3]在S-诱抗素在番茄上的应用中研究基本相同;该试验为秋茬番茄,“倍盈”、“安娜”、“保罗塔”依次增收6 899、5 357和2 430元/667m²(增收情况受到市场和种植条件的略微影响),3个品种平均增收4 895.3元/667m²,平均每667 m²收益率为21.58%。

表1 3个品种番茄试验与对照的产量和收益分析

Table 1 Production and income analysis table of the three varieties of tomato

品种	处理	667 m ² 产量/kg	667 m ² 增产/kg	增产率/%	667 m ² 收入/元	667 m ² 增收/元	收益率/%
“安娜”	试验	8 671	1 626	23.1	28 051	5 357	23.60
	对照	7 045	—	—	22 695	—	—
“保罗塔”	试验	8 338	1 355	19.4	26 597	2 430	10.06
	对照	6 983	—	—	24 166	—	—
“倍盈”	试验	8 513	1 557	22.4	29 494	6 899	30.54
	对照	6 956	—	—	22 595	—	—

注:产品售价从2.8元/kg到4.4元/kg不等。

2.2 果实纵横径及单果重量分析

图1表明,“安娜”的果实横径最大,其次是“保罗塔”。

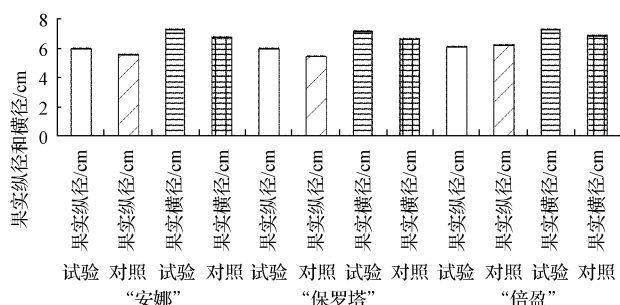


图1 3个品种番茄试验与对照的果实纵横径比较

Fig. 1 Comparison of the length and width of three varieties tomatoes

“安娜”的果实纵径试验比对照大0.43 cm,果实横径试验比对照大0.54 cm;“保罗塔”的果实纵径试验比对照大0.57 cm,果实横径试验比对照大0.53 cm;“倍盈”果实横径试验比对照大0.45 cm。“安娜”的果实横径显著大于对照($\alpha=0.05$);“保罗塔”果实纵横径都显著大于对照,做方差分析达到极显著水平($\alpha=0.01$);“倍盈”的试验和对照无显著差异($\alpha=0.05$)。

由图2可以看出,试验处理的果实都比对照果实大,其中“保罗塔”通过试验处理后效果最明显,其次是“安娜”,最后是“倍盈”。“安娜”的平均单果重试验比对照多33.3 g,二者差异极显著($\alpha=0.05$);“保罗塔”的平均单果重试验比对照多50.05 g,二者差异显著($\alpha=0.01$);“倍盈”的平均单果重试验比对照多15.6 g,二者差异不显著($\alpha=0.05$)。

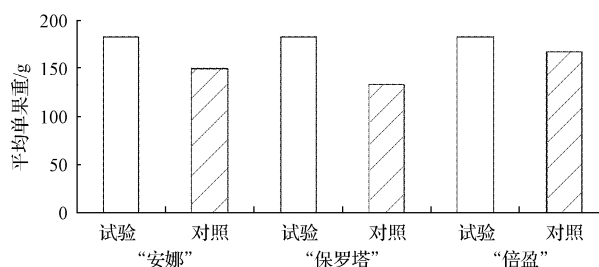


图2 3个品种番茄试验与对照的平均单果重比较

Fig. 2 Comparison of the tomatoes's average single weight of the test and control on the three varieties tomatoes

2.3 生长期施药次数及上市时间分析

由表2可知,“安娜”试验和对照的用药次数相同;“保罗塔”试验和对照的用药次数分别是28、36次,对照比试验多出8次;“倍盈”试验和对照的用药次数分别是15、17次。对于上市时间来说,“保罗塔”和“倍盈”都是试验比对照早,而“安娜”是试验比对照迟。

表2 3个品种番茄试验与对照的用药次数、首次用药时间和上市时间比较

Table 2 Comparison of the first and total times of spraying pesticides and the period of ripe of the three varieties tomatoes

观测项目	“安娜”		“保罗塔”		“倍盈”	
	试验	对照	试验	对照	试验	对照
用药次数/次	28	28	28	36	15	17
上市时间	1月8日	1月6日	1月1日	1月10日	1月10日	1月11日

综上所述,在用药次数方面,3个品种番茄综合起来试验比对照表现为少用药,在上市时间方面3个品种番茄试验和对照表现为差异不大。

2.4 病害种类和发病率比较

整个生长期试验棚的病害有灰霉病、早疫病、晚疫病,虫害有白粉虱、潜叶蝇;对照棚的病害有灰霉病、早疫病、晚疫病、叶霉病、立枯病、枯萎病、病毒病,虫害有白粉虱、潜叶蝇、蓟马。试验棚和对照棚的发病率也不一

样,12月28日,3个品种试验棚的平均发病率为20%,对照棚的平均发病率为26.7%。除“安娜”对照的发病率为40%以外,其它试验或对照的发病率均为20%。2月8日,3个品种试验棚的平均发病率为10.3%,对照棚的平均发病率为23.2%。“安娜”试验棚的发病率为5%,对照棚的发病率为6.4%,试验比对照发病率低1.4个百分点;“保罗塔”试验棚的发病率为16.7%,对照棚的发病率为32.2%,试验比对照发病率低15.5个百分点;“倍盈”试验棚的发病率为9.3%,对照棚的发病率为31.1%,试验比对照发病率低21.8个百分点。2月22日(从2月5日起大棚内不再施用任何农药),3个品种试验棚的平均发病率为37.7%,对照棚的平均发病率为18.5%。“安娜”试验棚的发病率为64.3%,对照棚的发病率为14.4%,试验比对照发病率高49.9个百分点;“保罗塔”试验棚的发病率为23.3%,对照棚的发病率为20%,试验比对照发病率高3.3个百分点;“倍盈”试验棚的发病率为25.5%,对照棚的发病率为20.5%,试验比对照发病率高5个百分点。可见,喷生物农药的棚要比对照棚症状轻,这与杜峰等^[2]在S-诱抗素在番茄育苗移栽上的应用试验中结论相似。处理后“倍盈”的发病率减轻最多,其次是“保罗塔”,最后是“安娜”;而停止用药

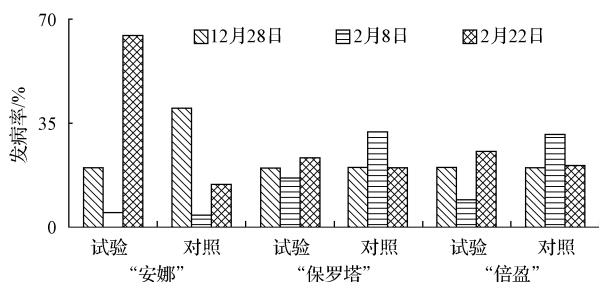


图3 3个番茄品种试验与对照棚的发病率比较

Fig. 3 Comparison of the disease of three varieties tomatoes

后“安娜”的发病率最高,其次是“倍盈”,最后是“保罗塔”。生物农药施用后,试验比对照发病率小,停止施用后,试验普遍比对照发病率增高。

3 讨论

脱落酸和寡糖都是自然界天然存在的物质,毒性都是低毒和微毒,在自然环境中很快就会分解,通俗的说,它们的毒性都低于人们每天食用的食盐。其中,脱落酸和寡糖产品是生物体内的抗逆物质,外源施用可增加植物对干旱、冷害、盐碱和病害抗性,这也是近些年来国际上提出的“抗逆诱导”概念。

由于施用脱落酸可以达到增强作物抗病性、减少农药施用量,增产、改善品质等效果,如在番茄、辣椒等蔬菜上施用脱落酸制剂福施壮,分别在假植期、初花期和盛花期稀释1000倍叶面喷洒,效果普遍是增强抗病性,发病时间推迟10d左右,病害指数明显降低,农药使用量减少30%~50%,果实色泽光亮,畸形果少,番茄增产20%以上,产值增加30%以上,667 m²产值增加千元到数千元之间,取得了很好的经济效益。在农业部枸杞产品质量监督检验测试中心进行的番茄农药残留检测和品质检测结果表明,使用生物农药处理的产品品质与对照相比没有下降,而且农药残留均没有检出,产品完全符合国家绿色农产品的要求。

施用脱落酸和寡聚糖生物农药对番茄均有增产效果。二者均是通过提高植物的抗性和免疫能力、延长生长期而使后期达到增产。

参考文献

- [1] 谭红,肖亮,杨杰.脱落酸(S-诱抗素)抗逆诱导作用在退化生态系统恢复重建中的应用[C].三江源区生态保护与可持续发展高级学术研讨会论文摘要汇编,2005.
- [2] 杜峰,李涛. S-诱抗素在番茄育苗移栽上应用试验[J]. 北京农业, 2009, 3(下), 45-47.
- [3] 井双泉,赵建花,曹植兵,等. S-诱抗素在番茄上的应用[J]. 农村科技, 2006(7): 21.

Application of Bio-pesticides ABA and Oligosaccharides on Tomato

XIE Yan-ling¹, DU Jun¹, SHEN Zhen-rong¹, MENG Jing², WANG Si-cheng³, XIAO Liang⁴

(1. Agriculture Forestry and Grand-Technical Extension and Service Centre, Yinchuan, Ningxia 750024; 2. Agricultural Comprehensive Development in Ningxia, Yinchuan, Ningxia 750001; 3. Agricultural Comprehensive Development in Ningxia Reclamation, Yinchuan, Ningxia 750011; 4. Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, Sichuan 610041)

Abstract: With tomato varieties ‘Anna’, ‘Baoluota’, ‘Beiyong’ as test materials, the effect of bio-pesticides ABA and oligosaccharide on tomato production, disease prevention, fruit size, fruit weight, ripe time and spraying times were discussed. The results showed that the yield of three varieties all increased, and average yield was 21.6%, the highest increase production was occurred in ‘Anna’ among the three varieties. The fruit size was bigger in treatment than in control. ‘Baoluota’ had the most obvious effect, followed by ‘Anna’, ‘Beiyong’ was the last. The transverse size of ‘Anna’ was the longest in three varieties after applying bio-pesticide, and followed by ‘Baoluota’. Fruit weight of three varieties significantly increased in treatment. ABA decreased the incidence of disease.

Key words: abscisic acid(ABA); oligosaccharides; tomato; production; disease