

果上丰高光效高肥效生物制剂对梨杏树的抗冻增产效果

王 纶¹, 王星玉¹, 杨林祥², 赵建成³, 赵和平⁴, 侯玉梅⁴, 元改香⁴, 魏绍谦⁴

¹山西农业大学农业基因资源研究中心, 山西 太原

²山西省隰县果业局, 山西 隰县

³山西省原平市农业农村局, 山西 原平

⁴山西奥圣农业开发有限公司, 山西 太原

收稿日期: 2022年8月3日; 录用日期: 2022年9月1日; 发布日期: 2022年9月8日

摘 要

我国北方春季频发的倒春寒灾害, 给当地果树的生产造成巨大的损失。果上丰高光效高肥效生物制剂的出现, 在使果树高产优质的同时, 在应对倒春寒的灾害中效果如何呢? 本次试验在梨、杏树上的试验表明, 在不同品种的梨树上平均可减少落花落果率19.6%, 平均提高增产率61.4%; 在杏树(大接杏)的试验表明, 落花落果率减少27.7%, 提高增产率89.4%。说明果上丰生物制剂在高光效、高肥效的作用下, 防霜抗冻的能力也是十分明显的。这就为北方果农在应对倒春寒的灾害中, 开辟了一条方便、快捷和高效的通道。

关键词

果上丰生物制剂, 梨树, 杏树, 抗冻效果

Effect of Guoshangfeng High Light Efficiency and High Fertilizer Efficiency Biological Agent on Anti-Freezing and Increasing Yield of Pear Tree and Apricot Tree

Lun Wang¹, Xingyu Wang¹, Linxiang Yang², Jiancheng Zhao³, Heping Zhao⁴, Yumei Hou⁴, Gaixiang Yuan⁴, Shaoqian Wei⁴

¹Center for Agricultural Genetic Resources Research, Shanxi Agricultural University, Taiyuan Shanxi

²Shanxi Xixian Fruit Industry Bureau, Xixian Shanxi

³Shanxi Yuanping Bureau of Agriculture and Rural Areas, Yuanping Shanxi

⁴Shanxi Aosheng Agricultural Development Co. Ltd., Taiyuan Shanxi

文章引用: 王纶, 王星玉, 杨林祥, 赵建成, 赵和平, 侯玉梅, 元改香, 魏绍谦. 果上丰高光效高肥效生物制剂对梨杏树的抗冻增产效果[J]. 农业科学, 2022, 12(9): 797-806. DOI: 10.12677/hjas.2022.129112

Abstract

The frequent inverted cold disaster in spring in northern China has caused huge losses to local fruit production. The appearance of guoshangfeng High light efficiency and high fertilizer efficiency biological agents, while making fruit trees high yield and quality, in dealing with the disaster of reverse cold effect? In this experiment, the results of pear trees and apricot trees show that in different varieties of pear trees, the average flower and fruit drop rate can be reduced by 19.6%, and the average yield increase rate can be increased by 61.4%. The experiment on apricot tree showed that the drop rate of flower and fruit decreased by 27.7% and the increase rate of yield increased by 89.4%. The results showed that the anti-frost and anti-freezing ability of guoshangfeng biological agent was also very obvious under the action of high photoefficiency and high fertility effect. This has opened up a convenient, fast and efficient channel for northern fruit farmers to deal with the disaster of inverted cold.

Keywords

Guoshangfeng Biological Preparation, Pear Tree, Apricot Tree, Effect of Antifreeze

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国北方春季频发的倒春寒灾害, 会给各种果树生产带来重大损失, 过去人们常以烟熏、水灌的物理防治方法, 不仅耗时费力, 成本高, 也收效甚微[1]。直到二十世纪后期 GPIT 生物技术的出现, 在高光效导致树体可溶糖含量猛增的前提下, 也对各种果树在春季的防霜抗冻中, 从内因的角度发挥了重要作用[2]。近几年来在山西大面积推广应用该项技术的实践活动中, 又不断总结经验教训, 由山西农业大学(山西省农业科学院)、山西奥圣生态农业科技研究院、山西奥圣农业开发有限公司共同在 GPIT 生物技术粉状产品的基础上, 研制出更加完善的升级换代系列水剂新产品, 除针对各种果树优质、丰产、抗逆(冻)的专用产品——“果上丰”高光效、高肥效生物制剂外, 还有针对粮果菜的“粮果菜上丰”专用产品以及针对番茄的“番茄宝”等专用产品。这些新产品的共同特点: 一是在各种作物上应用时, 更加方便快捷, 省去了每次应用时先把“粉剂”变“水剂”的环节, 大大节约了时间和成本; 二是在原粉状变水剂的过程中, 又根据不同作物的需求, 添加了在生长过程中所需求的不同的微量元素和速效叶面肥, 弥补了 GPIT 生物技术在高光效前提下, 尚缺乏针对性微量元素和速效叶面肥的不足, 使在作物上应用后, 能够起到更加促进高光效的发挥和植株更加健壮, 抗逆性更强的双重作用。

果上丰高光效、高肥效生物制剂, 是专门针对各种果树类作物应用的专用生物制剂, 为了验证该产品在北方果树上应用后, 在高光效、高肥效的作用下, 不仅能够起到果实更加优质、更加高产的作用, 而且还能同时对北方每年频发的倒春寒, 发挥防霜抗冻的作用, 以减轻给果树生产带来的损失。我们选择了北方梨、杏的主产区, 并且倒春寒比较频发的山西省原平市作为试点, 一方面也为减轻当地因春季霜冻灾害造成果农的经济损失, 找出一条行之有效的可行之路[3]; 另一方面也为在北方倒春寒频发地区,

大面积推广应用果上丰高光效、高肥效生物制剂提供科学参考依据,从而为解决长期以来困扰我国北方果农倒春寒的难题,找出一条既方便快捷、经济实惠,还成效显著的出路[4]。

2. 材料和方法

2.1. 试验地点和材料

试验地点选择在山西北部倒春寒严重的原平市。试验的果树为梨树和杏树。梨树又分为当地的主干品种玉露香梨和酥梨两个品种;杏树为陕西引入的优良品种大接杏。其中玉露香梨的具体试点为原平市子干乡东南贾村,酥梨的具体试点为东社镇上社村,杏树的具体试点为中阳乡中阳村。

果上丰高光效、高肥效生物制剂由山西奥圣农业开发有限公司生产并提供。

2.2. 试验方法

2.2.1. 3个试点点的试验地块与取样

由于3个试点分布在不同的3个自然村,且梨树、杏树的树龄也各有差异,栽植的地块大都凸凹不平,很不规整,只能每个村选择多点试验,以保证试验数据相对准确。在玉露香梨试点的子干乡东南贾村选择东沟渠、东沟洼、村南3个样点;在酥梨试点的东社镇上社村选择东叉、后梁、大道地3个样点;在大接杏试点的中阳乡中阳村选择桥沟地、东洼、大道口的3个样点。每个样点选择有代表性的植株20株,每10株为1组,共2组。每组的10株分试验处理的5株,对照(CK)5株。随机交错排列,挂牌区分。

2.2.2. 果上丰的处理方法

果上丰高光效、高肥效生物制剂在各种果树上的应用,主要采取两种方法,一种是在当年度果实收获后,果树落叶上冻前,对根部松土后灌根,方法是以制剂浓度和水1:100倍液稀释,即以1 kg原液兑水100 kg,每株树灌2 kg,然后盖土掩埋[5];另一种是翌年春季枝叶萌动开花前以1:200倍液的浓度叶面喷施[6];这两种方法同时应用后,不仅对减轻果树对倒春寒的危害发挥重要作用,而且由于前期高光效、高肥效积累的能量,对果树后期产量的提高也会发挥明显作用。不过为了产量更大幅度的提高,在果实膨大期再以1:300倍液低浓度喷施。对强化高光效、高肥效的发挥会起到更加明显的作用。不过此次试验主要是验证果上丰制剂对梨树、杏树抵抗倒春寒发挥的作用。因此,在果上丰生物制剂对果树应用的方法上,只采用了在花前处理的方法,即高浓度灌根和花前的中浓度叶面喷施[7]。

2.2.3. 调查的项目和方法

调查的项目一共2项,1是处理和对照的落花落果率(5株);2是处理和对照的产量(5株)。第1项主要验证在春季倒春寒霜冻灾害的情况下,处理和对照(CK)在落花落果上的差异,以说明果上丰生物制剂的抗冻效果。方法是每一组处理和对照(CK)的5株果树,分别比较树下落花落果的多少,与树上未落的花果比较,推算出每一棵树落花落果的百分率,然后5株平均,两组处理和对照(CK)的落花落果率再进行平均,得出该试点的落花落果率;第2项是通过处理和对照(CK)在最终果实产量上的差异,说明果上丰生物制剂在抵抗倒春寒中在产量上所起的作用。方法是通过两组处理和对照(CK)5株的平均产量,比较出处理和对照(CK)在产量上的差异,进而以处理比对照(CK)的增产量除以对照的产量。计算出处理比对照(CK)的增(减)产率[8]。

3. 结果与分析

3.1. 果上丰高光效、高肥效生物制剂对梨树(玉露香梨)的抗冻增(减)产效果试验

在原平市子干乡东南贾村设3个试点,分别是东沟壕、东沟洼和村南3个试点。在2021年4月13

日凌晨遭受 -4°C 的霜冻后,对玉露香梨树处理和对照(CK)的不同表现,分别统计如下。

3.1.1. 东沟梁试点的试验结果

从落花落果率的比较来看,两组试验处理和对照(CK)均相差不大,第1组处理比对照减少20%,第2组减少17%,两组只相差3%,平均18.5%。说明果上丰生物制剂在抵抗春季倒春寒在 -4°C 的情况下,减少玉露香梨落花落果率上效果是比较明显的。从产量结果来看,两组试验处理均比对照(CK)明显增产,第1组增产78 kg,第2组增产47 kg,第1组和第2组的增产量相差较大,为31 kg。这与两组树势原本的健壮程度存在较大差异有一定的内在关系。两组平均增产62.5 kg。从增产率的情况来看,第1组增产率较大,为37%。第2组较小,23.7%,两组的平均增产率为30.4%。(表1)增产量的多少和增产率的多少是相辅相成的,处理比对照(CK)明显增产,增产率也会相应提高。而处理比对照(CK)明显增产的原因,又与处理比对照(CK)较大幅的减少落花落果率有着正相关的关系。而处理落花落果率的减少,也正好说明在果上丰高光效、高肥效的作用下,在防霜抗冻减轻玉露香梨因倒春寒带来的自然灾害中,起到了很关键的作用。

Table 1. Antifreeze and yield increase effect of high light effect and high fertilizer effect biological agent on pear (Yulu Xiangli)

表 1. 果上丰高光效高肥效生物制剂对梨树(玉露香梨)的抗冻增产效果

试验点	样组	落花落果率(%)		增减(%)	产量(kg)		增减(kg)	增减产率(%)
		处理	对照(ck)		处理	对照(ck)		
东沟梁	1	10	30	-20	289	211	+78	+37.0
	2	8	25	-17	245	198	+47	+23.7
	平均	9	27.5	-18.5	267	204.5	+62.5	+30.4
东沟洼	1	8	20	-12	188	79	+109	+38.0
	2	5	18	-13	201	101	+100	+99.0
	平均	6.5	19	-12.5	194.5	90	+104.5	+68.5
村南	1	12	25	-13	235	145	+90	+62.1
	2	10	22	-12	199	147	+52	+35.4
	平均	11	23.5	-12.5	217	146	+71	+48.8
3点平均		8.8	23.5	-14.2	226.2	146.8	+79.3	+49.2

3.1.2. 东沟洼试点的试验结果

从落花落果率的试验情况来看,两组试验不论处理和对照(CK)均比东沟渠结果有所减少。这也验证了中国民间有句谚语:“春冻圪梁,秋冻洼”的哲理。相对来说由于东沟洼地势较低,春季霜冻的危害要比地势较高的东沟梁有所减轻[9]。从处理和对照(CK)的比较来看,第1组落花落果处理比对照(CK)减少12%,第2组减少13%,两组减少的比例只差1%,相差很小,平均12.5%。比东沟梁的18.5减少6%。(表1)说明在霜冻较轻的情况下,果上丰生物制剂对玉露香梨的落花落果率仍有减轻的作用,只不过落花落果率减少的比例要相对比霜冻较重的情况下低一些。从产量结果来看,第1组比对照(CK)增产109 kg,第2组增产100 kg,两组平均比对照(CK)增产104.5 kg。比东沟梁样点平均增产62.5 kg增产42 kg,增产率也比东沟梁的相应提高。两组平均增产率比东沟梁提高38.1%,这个试验结果也同样与落花落果率的多

少有着密切的关系。尽管处理比对照(CK)落花落果率平均减少的百分率比东沟梁的低 6%，但增产量和增产率却居高不下，这个情况也更加说明果上丰生物制剂对梨树新陈代谢的合理调控，在遭受霜冻灾害逆境的情况下，适当的落花落果率并未给梨树最终的产量结果带来影响，而相反的是起到了疏花疏果的效果，为最终的高产奠定了基础。而对照(CK)在霜冻逆境的情况下，并没有这样的防护调控作用。由此也会出现不同程度霜冻的危害，体现在较大幅度的落花落果率对最终产量的形成，不仅不会达到疏花疏果的作用，更会由于较大幅度的落花落果，给最终产量的形成造成不利的影 响。这也就是本试点处理落花落果率比对照(CK)减少的百分率小于东沟梁，不仅没有造成减产，反而比东沟梁又大幅增产的主要原因 [10]。

3.1.3. 村南试点的试验结果

从两组落花落果率的试验结果来看，处理均比对照(CK)减少落花落果率，分别为 12%和 13%，两组相差及小，仅差 1%。平均 12.5%。这个结果与东沟洼的结果相同。应该说比对照增加的产量结果和增产率也会大于东沟梁，和东沟洼相近。但结果却是大于东沟梁，两组平均产量比东沟梁增加 8.5 kg，增产率比东沟梁增加 18.4%；小于东沟洼，两组平均产量小于东沟洼 33.5 kg。两组平均增产率小于东沟洼 19.7%。造成这样的结果与村南地势生态特点，正好处于东沟梁和东沟洼之间，不同环境生态因子的变化，也是影响不同试点试验结果差异不可忽视的因素。但果上丰生物制剂对此次试验结果所占的主导地位，是任何外来因素不可相比和取代的 [11]。

综合果上丰生物制剂对子干乡东南贾村试点，3 个不同样点的试验结果，在 2021 年 4 月 13 日当地突发-4℃倒春寒霜冻灾害的情况下，3 个样点的落花落果率处理比对照(CK)平均减少 14.2%，平均增加产量 79.3 kg，平均增产率 49.2%。说明果上丰高光效、高肥效的作用对减轻玉露香梨突发的霜冻灾害成效是十分明显的。

3.2. 果上丰高光效高肥效生物制剂对梨树(酥梨)的抗冻增产效果

在原平市东社镇上社村 3 个试点，分别是上社东叉，上社后梁，上社大道地。在遭受 2021 年 4 月 13 日-4℃的霜冻灾害后，对酥梨树处理和对照(CK)的不同表现，分别统计如下。

3.2.1. 上社东叉的试验结果

从落花落果率的比较来看，处理第 1 组比对照(CK)减少 30%，第 2 组减少 26%，平均减少 28%。说明果上丰生物制剂对酥梨树在应对早春霜冻灾害中，对减轻霜冻的灾害，提高座果率起到了明显的作用。在此前提下也奠定了处理比对照(CK)最终产量的提高。从最终产量结果来看，第 1 组处理比对照(CK)增产 153 kg，第 2 组增产 114 kg，虽然两组增产的数量差距较大，差距 39 kg，不排除两组树势前期的差异，以及各个体树抗冻性的差异，以致出现这样的情况。但在两组试验均出现正增长的情况下，就足以说明果上丰生物制剂在此次抗冻救灾中，在酥梨树上发挥的作用了。更何况从增产率的情况来看，第 1 组试验的增产率达 148.5%，超过对照(CK)产量近 1.5 倍；第 2 组试验尽管增产量和第 1 组试验比较差距较大，也比对照(CK)增产 60.6%。这个增产幅度也是非常可观的。两个组试验的相对平均增产率 104.6%。这就更加说明果上丰生物制剂在上社东叉酥梨树上的抗冻增产效果是十分明显的。

3.2.2. 上社后梁的试验结果

从落花落果的比较来看，处理第 1 组比对照(CK)减少 27%，第 2 组减少 25%，两组平均减少 26%。比东叉试点平均减少落花落果率 28%低 2%个百分点，两点之间的差异是很小的(表 2)。说明果上丰生物制剂在酥梨树上抵抗霜冻灾害中所发挥的作用，同样也是很明显的。不过从试验中落花落果率的多少差异上，对梨树最终产量的形成，均会造成不同程度的影响，好在本次试验的落花落果率与东社试点的落

花落果率相差不大,因此,两点在最终的产量结果上也不会出现太大的差异。从最终的产量结果比较,本试点处理比对照(CK)平均增产 134 kg,仅比东义试点处理比对照(CK)增加的产量 133.5 kg 增加 0.5 kg 的产量。但相对增产率却出现较大差异,本试点平均 71.4%的相对增产率,比东义试点 104.6%的相对增产率低 33.2%个百分点。造成这种情况的原因,仍然与本试点比东义试点处理比对照(CK)的落花落果率减少 2%有关,由于落花落果率差距的减少,也会导致对照(CK)的产量提高。此外,本试点的对照(CK)在原本的树势上有可能就比东义试点的强。这样在遭受霜冻灾害的情况下,其产量结果也出现一些优势,在对照(CK)产量提高的情况下,也会出现相对增产率降低的情况。但从总的情况看,本试点的试验结果,也同样说明果上丰生物制剂在酥梨树上的抗冻增产效果是十分明显的。

Table 2. Antifreeze and yield increase effect of high light and fertilizer effect biological agents on pear (pear)

表 2. 果上丰高光效高肥效生物制剂对梨树(酥梨)的抗冻增产效果

试验点	样组	落花落果率(%)		增减(%)	产量(kg)		增减(kg)	增减产率(%)
		处理	对照(ck)		处理	对照(ck)		
上社东义	1	5	35	-30	256	103	+153	+148.5
	2	4	30	-26	302	188	+114	+60.6
	平均	4.5	32.5	-28	279	145.5	+133.5	+104.6
上社后梁	1	8	35	-27	332	195	+137	+70.3
	2	5	30	-25	312	181	+131	+72.4
	平均	6.5	32.5	-26	322	188	+134	+71.4
上社大道地	1	8	25	-17	245	201	+44	+21.9
	2	5	30	-25	278	166	+112	+67.5
	平均	6.5	27.5	-21	261.5	183.5	+78	+44.7
3点平均		5.8	30.8	-25.0	287.5	172.3	+115.2	+73.6

3.2.3. 上社大道地的试验结果

从两组试验落花落果率的比较来看,第 1 组处理比对照(CK)减少 17%,第 2 组减少 25%,平均减少 21%。比东义试点的-28%低 7 个百分点,比后梁试点的-26%低 5 个百分点,说明果上丰生物制剂在抵抗早春霜冻灾害,减少酥梨树落花落果率的效果同样是很明显的。不过在 3 个试点的落花落果率比较上,处于最低位。这与不同试点不同的地理位置和生态环境以及自身树体原本的树势强弱都有关系,出现不同试点之间试验结果的差异也是非常正常的。从两组产量结果来看,处理比对照(CK)均增产,第 1 组增产 44 kg,第 2 组增产 112 kg,平均增产 78 kg。其增产数量比东义试点的 133.5 kg 少 55.5 kg,比后梁试点的 134 kg 少 56 kg,其增产数量处于 3 个试点的最低位。与 3 个试点落花落果率的比较结果是一致的。由此也进一步说明在应对早春霜冻造成的果树灾害中,首先从减少或防止落花落果着手,从而保证更多的最终产量,是一项行之有效的办法。落花落果率越低,才能保证最终产量的大幅提高。从 3 点试验的平均结果来看,3 个点处理的平均落花落果率只有 5.8%,对照(CK)为 30.8%,处理比对照减少 25%。由于处理比对照(CK)落花落果率的大幅减少,导致处理在应对霜冻灾害中坐果率仍然居高不下,很低的落花落果率不仅会给最终产量带来影响,甚至因灾得福,意外的起到了疏果的作用,使处理的产量比料想

的更加提高。从3个点处理和对照(CK)的平均产量来看,处理为287.5 kg,对照(CK)为172.3 kg,处理比对照(CK)增产115.2 kg,相对增产率73.6%。说明果上丰生物制剂在东社镇上社村3个试点酥梨树上抗冻增产试验,其平均相对增产率比子干乡东南贾村3个试点玉露香梨树上的抗冻增产试验,49.2%的相对增产率高24.4个百分点。说明果上丰生物制剂在梨树上的抗冻增产效果是十分明显的,但对不同品种的梨树其抗冻增产效果也存在差异,对酥梨树的抗冻增产效果要好于玉露香梨的效果。

3.3. 果上丰高光效、高肥效生物制剂对杏树(大接杏)的抗冻增产效果

与以上两个试点不同的是,以上的两个试点是以果上丰生物制剂对梨树的抗冻增产效果,而且是以玉露香梨和酥梨两个不同品种作为试验对象。本试点的试验对象是以不同的树种,杏树上的应用试验,通过试验结果,可以进一步了解果上丰生物制剂对不同果树类树种抗冻增产效果的程度,也可为大接杏树以及其它品种的杏树,在防霜抗冻中应用果上丰生物制剂提供参考依据。果上丰高光效、高肥效生物制剂对杏树(大接杏)的抗冻增产效果在原平市中阳乡中阳村设3个试点,分别是桥沟地、东洼和大道口。在遭受2021年4月13日-0.4℃的霜冻灾害后,对大接杏树的落花落果率和最终的产量结果,以处理和对照(CK),分别进行了调查统计,其结果如下。

3.3.1. 桥沟地的试验结果

本试验从试验结果中落花落果率的增减情况可以看出(表3)处理比对照(CK)的落花落果率明显减少,第1组试验的落花落果率减少33%,第2组减少27%,两组平均减少30%,处理比对照(CK)落花落果率的减少,自然会在最终产量结果上得到明显体现。从产量结果的比较来看,第1组试验比对照(CK)增产99 kg,增产率111.2%,比对照(CK)增产一倍还多;第2组增产88 kg,增产率76.5%,两组平均增产93.5 kg,平均增产率93.9%。可以看出,果上丰生物制剂对本试验点大接杏杏树上的抗冻增产效果和梨树的试验结果一样,同样是很明显的。

Table 3. Antifreeze and yield increase effect of high light effect and high fertilizer effect biological agent abundant on fruit on Apricot

表 3. 果上丰高光效高肥效生物制剂对大接杏的抗冻增产效果

试验点	样组	落花落果率(%)		增减(%)	产量(kg)		增减(kg)	增减产率(%)
		处理	对照(ck)		处理	对照(ck)		
桥沟地	1	2	35	-33	188	89	+99	+111.2
	2	3	30	-27	203	115	+88	+76.5
平均		2.5	32.5	-30	195.5	102	+93.5	+93.9
东洼	1	2	35	-33	207	116	+91	+78.5
	2	3	35	-32	223	96	+127	+132.3
平均		2.5	35	-32.5	215	106	+109	+102.8
大道口	1	1	30	-29	333	213	+120	+56.3
	2	2	30	-28	198	106	+92	+86.8
平均		1.5	30	-28.5	265.5	159.5	+106	+71.6
3点平均		2.8	30.8	-27.7	225.3	122.5	+102.8	+89.4

3.3.2. 东洼的试验结果

该试点的落花落果率与桥沟地的落花落果率结果是一致的, 处理均比对照(CK)明显减少, 第 1 组减少 33%, 第 2 组减少 32%, 两组平均减少 32.5%, 比桥沟地试点两组平均减少 30%, 多减少 2.5 个百分点。说明果上丰生物制剂在本试点的试验, 其减少落花落果的抗冻效果比桥沟地的体现还要明显。再从最终的产量上来比较, 两组试验的产量均比对照出现正增长, 第 1 组试验处理比对照(CK)增加 91 kg, 第 2 组试验增加 127 kg, 两组试验平均比对照(CK)增加 109% kg, 从增产率的情况来看, 第 1 组比对照(CK)增加 78.5%, 第 2 组比对照增加 132.3%。两组平均比对照增加 102.8%。和桥沟地的 93.9%比较, 增产 8.9 个百分点, 说明本试点处理比对照(CK)不仅在抗冻减少落花落果率上效果比桥沟地更加明显, 在最终的产量和增产率上, 都同步比桥沟地更加明显。

3.3.3. 大道口的试验结果

从落花落果率的情况来看, 第 1 组试验处理比对照(CK)减少 29%。第 2 组试验减少 28%, 两组差异不大, 平均减少 28.5%。说明体现在杏树春季早期发育的抗冻效果上, 效果仍然是十分明显的, 但和以上两个试点比较, 却处于最低位, 比东洼试点减少的 32.5%减少 4 个百分点, 比居中的桥沟地减少的 30%, 减少 1.5 个百分点。从产量结果来看, 第 1 组比对照(CK)增加 120 kg, 第 2 组增加 92 kg, 两组平均比对照(CK)增加 106 kg。在 3 个试点中比对照(CK)增加的产量居中位。比最高东洼试点比对照(CK)增加 109 kg 只少 3 kg, 比最低桥沟地比对照(CK)增加 93.5 kg 多 12.5 kg。从增产率的多少来看, 在 3 个试点中最低, 只有 71.6%, 比最高的东洼试点 102.8%, 减少 31.2 个百分点, 比居中的桥地试点 93.9%, 减少 22.3 个百分点。由此可见, 本试点杏果实最终增产率的多少与前期落花落果率的多少关系也是非常密切的, 一般来说呈正相关增长[12]。从果上丰生物制剂对大接杏杏树上抗冻增产的试验结果表明, 3 个试点不论在落花落果率, 还是最终果实产量和增产率均是正增长, 处理比对照(CK)落花落果率的减少率在 28.5%~32.5%, 3 点平均减少 27.7%。增产量在 88.0~127 kg, 3 点平均增长 102.8 kg。增产率在 56.3%~132.3%, 3 点平均增长 89.4%。

4. 结论与讨论

果上丰高光效高肥效生物制剂是在 GPIT 生物技术的基础上, 更新换代的高科技新产品, 在高光效高肥效的前提下, 不仅使各类作物大幅提高产量、品质更优, 而且大大提高了各类作物的抗逆能力, 在各类果树应对早春倒春寒的霜冻灾害中, 也派上了大用场。本次试验就是为了验证该产品在各种果树上应用后, 在减轻春季开花结果时, 突发的霜冻灾害中发挥的作用, 从而为我国北方的果农打开一条应对这种自然灾害, 提高经济效益的通道。在不同品种的梨树(包括玉露香梨、酥梨)和杏树(大接杏)上的试验表明[13]。果上丰高光效、高肥效生物制剂, 在抵御春季突发-4℃倒春寒的霜冻灾害中, 对减少玉露香梨、酥梨和杏(大接杏)的落花落果率, 和最终果实产量的增加, 以及增产率的提高, 都起到了不同程度的正能量的效果。其中, 玉露香梨减少 14.2%的落花落果率, 增加产量 79.3 kg, 增产率 49.2%; 酥梨减少 25%的落花落果率, 增加产量 115.2%, 增产率 73.6%; 杏树(大接杏)减少 27.7%落花落果率, 增加产量 102.8 kg, 增产率 89.4%。说明果上丰高光效高肥效生物制剂对各种果树类树种防霜抗冻, 从而保证增产丰收的效果是十分明显的。

但在同种果树不同品种的效果上也存在较大差异, 在本次梨树的试验中, 在酥梨的落花落果率上处理比对照(CK)的减少率为 25%, 比玉露香梨处理比对照(CK)的落花落果率减少 14.2%, 多减少了 10.8 个百分点。处理比对照(CK)减少的落花落果率越大, 处理比对照(CK)增加的产量也就越多。这样也就出现了最终酥梨处理比对照(CK)增加的产量 115.2 kg, 比玉露香梨增加的产量 79.3 kg, 多 35.9% kg 的结果。由

这也导致了酥梨处理比对照(CK)的增产率 73.6%，比玉露香梨 49.2%的增产率，提高 24.4%的结果。不论是玉露香梨还是酥梨，只是品种的差异，但同属一个梨树种，我们把两个不同品种应用果上丰生物制剂在抗冻增产效果的数据平均值，作为本次试验果上丰生物制剂在梨树上产生的效果，这样对梨树处理比对照(CK)平均减少的落花落果率为 $[-25\% + (-14.2\%)] \div 2 = -39.2\% \div 2 = -19.6\%$ ；平均可增产 $(79.3 \text{ kg} + 115.2 \text{ kg}) \div 2 = 194.5 \text{ kg} \div 2 = 97.3 \text{ kg}$ ；平均增产率为 $(49.2\% + 73.6\%) \div 2 = 122.8\% \div 2 = 61.4\%$ ，与此次杏树(大接杏)的试验结果相比，比杏树处理比对照(CK)的增产率 89.4%，减少 28 个百分点。由此看来，梨树处理比对照(CK)减少的落花落果率虽然比杏树处理比对照(CK)的落花落果率低，但在增产量和增产率上却没有杏树的高。说明不同的树种以减少落花落果率的高低，取决于最终果实增产量的多少和增产率高低的标准也是不一样的。一般来说，在早春霜冻的情况下，处理比对照(CK)减少的落花落果率越高，就会导致最终产量和增产率也越高。但也有特殊情况，在早春霜冻较轻，处理比对照(CK)落花落果率减少较低的情况下，不仅不会出现最终处理比对照(CK)的增产量和增产率提高的情况，反而是对照(CK)起到了疏花蔬果的作用，导致对照(CK)产量反而提高，使最终处理比对照(CK)增产量和增产率都相应得以降低。这就是此次试验梨树虽然处理比对照(CK)落花落果率低于杏树，但增产量和增产率却比杏树低的原因。

此次试验定在了山西北部原平市的丘陵山区，那里每年早春霜冻频发，而梨、杏等果树又是当地百姓的主要经济来源，尽快解决果农霜冻灾害的困扰，也一直是农业科技工作者责无旁贷的任务，由于各试点没有平坦连片的园地，所以此次在数据统计和最终的产量上难以用栽培的单位面积计算，只采取了长势相近的各 5 株树，作为处理比对照(CK)相关数据的采撷和对比，并设两组，以另一组作为重复，然后取两组数据的平均值。为了更加精准，在同一试点，设 3 处同样的试验，再取 3 个同样试验的平均值，作为最终试验的结果，这样虽然没以单位面积计产，其试验结果同样是比较精准可靠的[14]。

其实，在原平市梨树上的防霜抗冻试验，在 2020 年原平市子干乡东南贾村的梨农赵宝顺在 4 月 21 日遭受 $-6^{\circ}\text{C} \sim -8^{\circ}\text{C}$ 短时霜冻危害的情况下，在自家 0.67 hm^2 酥梨和玉露香梨树上应用了果上丰生物制剂，另外 0.67 hm^2 的两种梨树作为对照(CK)，没做任何处理。结果是处理的硕果累累，一派丰收景象，比对照(CK)提早成熟 7 d，收获后更由于品相好，产量高，获得了比好年景还丰厚的经济效益。而未做处理的不论是酥梨还是玉露香梨树上只有零零星星的挂果，几乎没有任何经济效益。太原市的阳曲县和临汾市的隰县是山西省近年来玉露香梨的种植大县，在 2018 年的 4 月 5 日正当梨花盛开时，突遭 $-3^{\circ}\text{C} \sim -6^{\circ}\text{C}$ 倒春寒的霜冻灾害，阳曲县南高村的梨农姚润贵率先在自家 1.33 hm^2 玉露香梨树上应用了果上丰生物制剂，在他的带动下，全县 300 hm^2 的玉露香梨树全部推广应用了这一技术，使全县玉露香梨的产量出现了在遭灾还增产的特殊情况，比 2017 年增产一倍还多。临汾隰县的梨农闫云海在自家 2.67 hm^2 玉露香梨树上应用这一技术后，在 2018 年卖梨收入突破 40 万元，成为全县因栽植玉露香梨脱贫致富的典型[15]。在杏树上应用果上丰生物制剂抗冻增产的典型案例也有很多，在处于长城脚下山西大同市的阳高县，几乎年年遭受倒春寒的危害，在 2020 年 5 月 15 日突然遭受 -7°C 的霜冻灾害后，给当地杏农带来毁灭性的灾害，但杏农席忠在自家 0.67 hm^2 的杏树上应用了该项技术，使当年杏的产量，比往年还翻了一番，经济效益不仅没有减少，还比往年增加了一倍还多[16]。从以上试验结果和案例可以看出，果上丰生物制剂不仅在较轻的早春霜冻灾害中有明显的抗冻增产作用，就是在较重的霜冻灾害下，其抗冻增产效果不仅不减，还会相应的增加。除梨树和杏树在应用该项技术后抗冻增产效果明显外，在苹果上的抗冻增产效果的典型，也出现了不少。2020 年春季临汾吉县的果农刘杰，在自家经营的 6.67 hm^2 富士苹果园上率先应用了该项技术，使在 4 月 6 日突发的 $-6^{\circ}\text{C} \sim -8^{\circ}\text{C}$ 的霜冻灾害中，由于树势强，导致落花落果率大大减少，不仅使最终的苹果产量大大提高，而且苹果的品相和品质也和一般苹果大不一样，最终取得了很好的效益。由此，可以看出果上丰高光效、高肥效生物制剂在各类果树上，不仅可以作为提高产量和改善品质的高

科技技术应用。更能在我国北方早春霜冻频发的地区作为抗冻增产的高效良方大面积推广应用。

参考文献

- [1] 王星玉, 五寨县农业科技资料[M]. 五寨县科技局内部资料, 1977: 59-63.
- [2] 王纶, 王星玉. GPIT 生物 技术的研究与应用[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2018: 192-194.
- [3] 王星玉. GPIT 生物技术在山西农业上的应用前景(上) [N]. 山西经济日报, 2002-05-30(3).
- [4] 王星玉. GPIT 生物技术在山西农业上的应用前景(下) [N]. 山西经济日报, 2002-06-06(3).
- [5] 王纶, 王星玉, 温琪汾, 元改香, 王树红, 王林梅. GPIT 生物制剂在苹果树上的应用[J]. 山西农业科学, 2013, 41(6): 567-571.
- [6] 王纶, 王星玉, 温琪汾, 元改香, 王树红, 王林梅. GPIT 生物制剂在露地番茄上的试验效果[J]. 山西农业科学, 2014, 42(9): 971-976.
- [7] 王纶, 王星玉, 温琪汾, 那郅焯, 元改香, 王树红, 等. GPIT 生物制剂对枣树的试验效果[J]. 山西农业科学, 2017, 45(1): 47-50.
- [8] 王纶, 王星玉, 温琪汾, 那郅焯, 元改香, 王树红, 等. GPIT 生物制剂对露地甜椒的试验效果[J]. 山西农业科学, 2018, 46(8): 1303-1309+1343.
- [9] 张鹏, 董靖知, 王有年. 新编果农手册[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 232-234.
- [10] 陈国强, 郭兰英, 董玮. 优质苹果生产配套技术[J]. 河南农业科学, 2006(8): 128-129.
- [11] 郑丽萍, 史丽娟. 光合作用增效剂在高粱上的应用[J]. 山西农业科学, 2011, 39(12): 1269-1271.
- [12] 贾中雄, 李振留, 贾振华. 苹果园节本增效生产技术[J]. 山西农业科学, 2007, 35(5): 58-61.
- [13] 牛自勉, 蔚露, 赵旗峰, 杜俊杰. 2012 年陕西省水果生产主导品种推广[J]. 山西农业科学, 2012, 40(12): 1335-1336.
- [14] 王星玉, 王纶, 等(编著). 黍稷种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京, 中国农业出版社, 2006, 45-47.
- [15] 王纶, 王星玉, 杨红军, 那郅焯, 赵和平, 元改香, 等. GPIT 生物制剂对玉露香梨上的试验效果[J]. 山西农业科学, 2019, 47(7): 1198-1202.
- [16] 王纶, 王星玉, 杨红军, 那郅焯, 侯玉梅, 元改香, 等. GPIT 生物制剂对高寒区杏树抗冻丰产的作用[J]. 农业科学, 2020, 10(11): 902-908. <https://doi.org/10.12677/HJAS.2020.1011138>