

不同营养物质对冬枣坐果的影响

贾晓梅¹, 曹柳青¹, 温陟良²

(1. 保定学院, 河北 保定 071000 2. 河北农业大学, 河北 保定 071000)

摘要:以冬枣落果和正常果为试材, 分析果实内不同营养物质的含量。结果表明: 枣果内含量较低的可溶性糖、蛋白和钙素以及高含量的氮素均与落果的产生有关。

关键词: 冬枣; 营养物质; 坐果

中图分类号: S 665.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)01-0011-03

冬枣 (*Ziziphus jujuba* cv. Dongzao) 果实肉嫩、皮薄、清脆可口, 素有“百果王”、“活维生素丸”之称^[1], 深受人们青睐, 是目前公认的品质最好的鲜食枣品种之一。随着我国市场经济的发展和人们对冬枣认识的深入, 近几年来其栽培面积不断扩大, 但其自然坐果率低、落花、落果严重, 从而制约了冬枣的可持续发展。因此, 提高坐果率成为冬枣生产中迫切需要解决的问题。该试验分析了不同营养物质对冬枣落果的影响, 旨在为提高冬枣坐果率提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料采自石家庄藁城郊区农场, 果园为壤土, 有灌溉条件, 管理水平一般。供试品种为 4 a 生冬枣, 砧木为酸枣。

1.2 试验设计

据树体生长情况, 将其分为强壮树、中等树和弱树。强壮树: 干周 24.76 cm, 树高 274.83 cm, 东西枝展 214.5 cm、南北枝展 193.83 cm; 中等树: 干周 22.66 cm、树高 222.33 cm, 东西枝展 191.17 cm、南北枝展 181.83 cm; 弱树: 干周 20.08 cm、树高 182.67 cm, 东西枝展 169.5 cm、南北枝展 149.33 cm。每种树为 1 个处理 每处理选 6 株为试验树, 每株树用纱网围起。

1.3 试验方法

自幼果期始至枣果成熟期止, 每 10 d 采样 1 次, 收集当天落果, 同时采取树上当日发育正常果实为对照。将落果和正常果用保温箱带回实验室, 统计落果个数, 测定全部样品可溶性糖、可溶性蛋白、全氮、钙素含量。

可溶性蛋白用考马斯亮兰 G-250 法; 可溶性糖用蒽酮比色法; 矿质元素含量测定: 将果实洗净, 无离子水冲洗, 吸水纸吸干, 105℃杀青 15 min, 70℃烘至恒重。干样

用万能粉碎机粉碎, 放入干燥器保存待测。称取磨细烘干的果实样品(过 0.5 mm 的筛), 加浓硫酸双氧水消煮至清亮色, 用凯氏定氮仪测其全氮含量。称取定量磨细烘干的果实样品, 然后加入 1 : 1 盐酸浸提, 振荡 30 min 后, 用原子吸收法测其钙素含量。

2 结果与分析

2.1 落果调查

冬枣树自 7 月初开始坐果至 10 月初采收, 整个果实发育期落果现象普遍发生, 并呈典型双峰曲线变化。落果高峰分别出现在 7 月底和 9 月底, 且第 1 次峰值比第 2 次大的多, 是第 2 次的 3 倍左右。8 月中旬至 9 月中旬落果量较少。试验树在前期落果高峰中落果量相当, 但在后期落果中树势间差异很大, 尤其是强树和弱树的落果量明显高于中等树。前期落果高峰属于生理落果, 落果速度快, 数量多, 落果势强, 强、中、弱 3 类树的落果个数分别是 467、478、452。后期落果高峰落果量相对前者小, 个数分别是 264、89、120, 属于采前落果。进入 10 月, 不论树势如何, 落果量均很少。

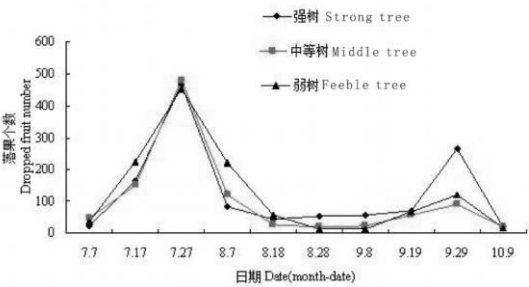


图 1 果实发育期当天落果总个数变化

Fig. 1 Changes dropped fruit number pattern during fruit development

2.2 可溶性糖含量的变化

各处理落果的含糖量一般低于各自的对照, 在 8 月初果实的含糖量略有下降, 与此时树体营养生长旺盛, 消耗大量的碳水化合物有直接关系, 其余时间均随果实

第一作者简介: 贾晓梅(1978-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事植物生物技术和植物生理研究工作。E-mail: jxm-qiang@yahoo.com.cn.
收稿日期: 2009-08-10

的发育而增加, 到成熟期最高。由于强树树势强, 花量大, 营养消耗多, 而弱树本身制造的营养有限, 故在果实发育的大部分时期, 中等树势果实中的含糖量高于强树和弱树, 这种差异越到后期越明显。而强树和弱树果实中的含糖量差异不大。

2.3 可溶性蛋白含量的变化

试验树果实可溶性蛋白含量变化总趋势一致, 有 2 个高峰时期, 分别是 7 月中旬和 9 月中旬。冬枣的落果

也主要有 2 个高峰, 分别是在 7 月下旬和 9 月下旬, 2 个高峰的出现都伴随着蛋白质含量的下降。在落果高峰前 10 d 左右开始出现可溶性蛋白含量的下降, 且绝大多数情况下试验树正常果的可溶性蛋白的含量高于其落果的含量, 由此推测, 落果产生与果实内蛋白质的含量有关, 果实内低含量的可溶性蛋白是落果大量产生的原因之一。

表 1 果实发育期可溶性糖含量的变化

Table 1		Changes of soluble sugar content during fruit development								%
处理 Treatment		日期(月. 日) Date (M. D)								
		7. 17	7. 27	8. 7	8. 18	8. 28	9. 8	9. 19	9. 29	10. 9
落果 Dropped fruit	强树 Strong tree	6. 05b	7. 28b	6. 85c	8. 66a	8. 13c	10. 24b	13. 18c	17. 36c	22. 45b
	中等树 Middle tree	6. 85a	7. 54a	7. 49a	7. 84b	8. 42b	10. 75a	14. 82a	18. 84a	26. 86a
	弱树 Feeble tree	6. 18b	7. 06c	7. 27b	7. 23c	9. 27a	10. 06c	13. 73b	17. 80b	21. 25c
正常果 Control	强树 Strong tree ck	6. 43	7. 31	7. 07	8. 77	8. 78	10. 59	13. 90	17. 65	23. 67
	中等树 Middle tree ck	6. 86	7. 63	7. 58	7. 87	8. 67	10. 51	14. 86	18. 86	27. 47
	弱树 Feeble tree ck	6. 21	7. 43	7. 25	7. 71	9. 89	10. 56	13. 80	17. 92	23. 56

注: 不同小写字母表示经邓肯氏新复极差法测验在 0.05 水平上有显著差异, 下同。
Note: Various letters mean significant different by Duncan's multiple range level at 5%, the same as below.

表 2 果实发育期可溶性蛋白含量变化

Table 2		Changes of soluble protein content during fruit development								mg/g FW
处理 Treatment		日期(月. 日) Date (M. D)								
		7. 17	7. 27	8. 7	8. 18	8. 28	9. 8	9. 19	9. 29	10. 9
落果 Dropped fruit	强树 Strong tree	22. 13a	11. 67a	12. 11a	13. 56b	13. 66b	12. 77b	27. 17a	19. 68a	14. 78a
	中等树 Middle tree	22. 24a	12. 69b	13. 45b	8. 77a	12. 45a	12. 79b	27. 12a	20. 59b	14. 79a
	弱树 Feeble tree	24. 78b	11. 56a	12. 14a	15. 79c	12. 39a	11. 55a	28. 69b	19. 64a	15. 66b
正常果 Control	强树 Strong tree ck	28. 92	14. 85	13. 23	12. 12	14. 11	13. 43	28. 34	20. 86	15. 59
	中等树 Middle tree ck	24. 79	18. 97	13. 44	14. 03	14. 12	14. 65	28. 67	20. 24	15. 07
	弱树 Feeble tree ck	23. 13	17. 86	13. 22	14. 67	13. 88	14. 69	28. 65	21. 14	15. 07

2.4 氮含量的变化

多数情况下强树果实中全氮量低于弱树, 落果中的全氮量均高于相应的对照, 且对照含氮量的增加趋势与

可溶性蛋白的变化趋势相似, 全氮含量的明显下降也出现在落果高峰前 10 d 左右, 推测可知落果的大量产生与过量氮素的累积有关。

表 3 果实发育期 N 含量变化

Table 3		Changes of N content during fruit development								%
处理 Treatment		日期(月. 日) Date (M. D)								
		7. 17	7. 27	8. 7	8. 18	8. 28	9. 8	9. 19	9. 29	10. 9
落果 Dropped fruit	强树 Strong tree	1. 89b	1. 79c	1. 80c	1. 67b	2. 11c	2. 19c	1. 81b	1. 97c	1. 55a
	中等树 Middle tree	1. 83a	1. 43a	1. 53b	1. 64a	1. 58a	1. 77b	1. 88c	1. 58a	1. 62b
	弱树 Feeble tree	2. 02c	1. 54b	1. 39a	1. 62a	1. 76b	1. 68a	1. 75a	1. 68b	1. 87c
正常果 Control	强树 Strong tree ck	1. 96	1. 49	1. 15	1. 32	1. 99	1. 82	1. 85	0. 75	0. 73
	中等树 Middle tree ck	1. 70	1. 24	1. 26	1. 55	1. 77	1. 74	1. 83	1. 00	0. 88
	弱树 Feeble tree ck	1. 86	1. 59	1. 41	1. 32	1. 73	1. 47	1. 71	1. 17	0. 98

表 4 果实发育期 Ca 含量变化

Table 4		Changes of Ca content during fruit development								%
处理 Treatment		日期(月. 日) Date (M. D)								
		7. 17	7. 27	8. 7	8. 18	8. 28	9. 8	9. 19	9. 29	10. 9
落果 Dropped fruit	强树 Strong tree	0. 22a	0. 25b	0. 22a	0. 22b	0. 19a	0. 17a	0. 14a	0. 13a	0. 20a
	中等树 Middle tree	0. 36b	0. 25b	0. 21a	0. 17a	0. 21b	0. 18a	0. 13a	0. 13a	0. 21a
	弱树 Feeble tree	0. 46c	0. 23a	0. 21a	0. 19a	0. 20a	0. 18a	0. 14a	0. 14a	0. 21a
正常果 Control	强树 Strong tree ck	0. 52	0. 30	0. 28	0. 22	0. 21	0. 18	0. 23	0. 12	0. 17
	中等树 Middle tree ck	0. 49	0. 31	0. 29	0. 35	0. 22	0. 18	0. 15	0. 13	0. 20
	弱树 Feeble tree ck	0. 53	0. 31	0. 32	0. 27	0. 36	0. 32	0. 16	0. 16	0. 23

2.5 钙含量的变化

冬枣在整个果实发育期内钙含量在幼果期最高,强、中、弱3类树势对照果中此时钙含量分别为0.52%、0.49%、0.53%,随果实的生长发育而钙含量逐渐下降,到果实充分成熟期又有所回升。在整个果实发育过程中,钙水平急剧下降伴随着落果高峰的出现。从总体趋势来看,对照果中钙含量基本高于落果。

3 讨论与小结

李锦辉等^[2]将枣树的落果时期分为3个阶段,分别是前期落果、中期落果和后期落果。李发江^[3]认为灰枣、胡芳名等^[4]认为沙枣、茶陵长枣、猪笼枣的落果高峰只有2个。该试验结果显示,冬枣的落果高峰大致为2个:第1个高峰是前期落果,在7月下旬,强、中、弱3类树落果个数分别占其整个果实发育期总落果个数的37.3%、46.4%、37.1%,落果猛、数量多,落果势强。第2个高峰是后期落果,在9月下旬,3类树落果数分别占到总落果数的21.1%、8.6%、9.9%,落果速度比前者慢、数量少,占落果总量的比例低。

糖和蛋白质作为枣果内的主要有机营养物质,是果实营养价值的体现^[5-9],也对果实的正常生长起着重要作用,含量适宜,才会使其生长正常,不易落果。7月底至8月初是冬枣种胚的发育时期,种胚的发育需要消耗大量有机营养物质,所以此期可溶性糖和蛋白含量都有所下降。冬枣果实成熟前期,生长缓慢,对糖的利用速度有所下降,主要为成熟积累营养物质,也使得枣果的糖含量有所提高;同时果实成熟前期蛋白含量升高,这可能与果实中内含物转化、着色有直接关系,这些活动都需要大量的酶类物质,使得可溶性蛋白含量增加。以后随着酶类物质活性的降低,蛋白含量也相应下降。该研究结果表明,冬枣的坐果率与其含糖量和蛋白质的含量有密切的关系,枣果内高含量的可溶性糖和蛋白有助于坐果率的提高。同时该试验表明果实中全氮和钙也是影响坐果率的重要成分。在绝大多数情况下,3类树势落果中的含氮量均高于相应的对照,而且在2次落果高峰前期含氮量呈增加趋势,暗示果实中全氮量的增加可能是落果的诱因。在近成熟期,果实中全氮量急剧减少,

可能与果实中叶绿素分解,果实由绿变白变红有关。到果实充分成熟期,果实变红,含氮量降至最低。高丽^[7]对枣果实生长期矿质元素的年周期动态做了初步研究,发现果实中氮元素含量随果实的生长呈下降趋势。这与该试验结果基本一致。张新生等^[8]报道,钙随蒸腾液流由木质部到达果实,并且变得相对稳定,几乎不发生再分配与运输。落果高峰出现前,钙水平急剧下降,这在正常果中尤为明显,说明果实在脱落前生理活性急剧下降,调运钙的能力也相应减弱,钙水平的降低,进一步导致果肉细胞内部崩溃,加速了果实的脱落。随着果实的生长,果实内钙含量呈下降趋势,可能与果实膨大对钙的稀释有一定的关系。该试验结果表明,高含量的氮和低含量的钙有可能共同影响了冬枣落果高峰的出现,李道高^[9]指出氮含量过多和缺钙都可导致落果严重,该试验结果与之相一致。由此推测不论树势如何,提高枣果内可溶性糖和蛋白可有助于坐果,高含量的氮素、低含量的钙素会导致落果的大量产生。因此在施肥时期和肥料品种选择上应与冬枣的2次落果高峰密切联系,注意有效增加树体的有机营养成分,把枣园施农家肥或有机肥料作为管理工作中的重点,施足基肥,幼果期追肥以化肥为主,而且需要重施,其中氮肥施用应适量,并配施磷、钾肥。

参考文献

[1] 王绪芬. 提高冬枣产量和品质的关键技术[J]. 北方园艺, 2008(9): 91-92.
[2] 李锦辉, 周琳. 枣树落果原因及防止对策[J]. 山西果树, 2000, 5(2): 21-22.
[3] 李发江. 枣树落花落果现象观察及防治技术[J]. 甘肃林业科技, 1996(3): 32-35.
[4] 胡芳名, 何业华, 谢碧霞. 枣树落花落果规律及其控制[J]. 中南林业学院学报, 1999(9): 19-22.
[5] 邓月娥, 张传来, 牛立元, 等. 桃果实发育过程中主要营养成分的动态变化及系统分析方法研究[J]. 果实科学, 1998, 15(1): 48-52.
[6] 周汉其, 张菊芳. 中华猕猴桃果实发育期营养成分的变化[J]. 果树科学, 1994, 11(3): 181-182.
[7] 高丽. 枣树叶、果矿质营养周期变化规律研究[J]. 落叶果树, 1993(4): 170.
[8] 张新生, 熊学林, 周卫, 等. 苹果钙素营养研究进展[J]. 土壤肥料, 1994(4): 3-5.
[9] 李道高. 果树栽培生理讲座[J]. 中国南方果树, 1997, 26(2): 51-54.

Effect of Different Nutrition Elements on the Fruit-setting Percentage of Dongzao(*Ziziphus jujuba* Mill)

JIA Xiao-mei¹, CAO Liu-qing¹, WEN Zhi-liang²

(1. Baoding University, Baoding, Hebei 071000, China; 2. Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

Abstract: The dropped fruit of *Ziziphus jujuba* cv. Dongzao and the normal fruit were used for observing the effect of nutrition element to the fruit-setting percentage. The results showed that the fruit drop was related to the lower contents of soluble sugar, protein, Ca and the higher content of N.

Key words: *Ziziphus jujuba* cv. dongzao; nutrition element; the fruit-setting percentage