

榛仁中氮、磷、钾、钙与贮藏物质的相关性分析

魏丽红, 翟秋喜

(辽宁农业职业技术学院, 辽宁 营口 115009)

摘要:以杂种榛优良品系为试材, 分析氮、磷、钾、钙与贮藏物质的相关性。结果表明: 氮、磷、钾和钙与脂肪显著或极显著正相关。氮、磷和钙与蔗糖显著或极显著正相关, ‘82-11’品系中的磷和钾与可溶性总糖显著或极显著正相关, ‘84-237’品系中的钙与可溶性总糖显著正相关, ‘84-402’品系中的磷素与可溶性总糖显著正相关。

关键词:榛仁; 氮、磷、钾、钙; 贮藏物质; 相关性

中图分类号:S 664.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)10-0035-02

榛子坚果营养丰富, 经济价值高, 是加工各种糖果、冰淇淋以及榛子乳等高级营养品的重要原料。世界上许多国家十分重视榛子的育种、品质鉴定和良种选育工作^[1], 榛子生命活动必不可少的矿质元素对果实贮藏物质积累和转变规律方面的研究很少。该试验研究了榛子果仁中 N、P、K、Ca 4 种矿质元素对果仁中贮藏物质积累和转化的影响, 提出了一系列相应的栽培管理措施, 为探索榛子的养分积累规律及栽培管理提供科学依据。

1 材料与方法

试材选自辽宁农业职业技术学院果树标本园, 为 7 a 生杂种榛优良品系, 1 号为‘82-11’, 2 号为‘84-237’, 3 号为‘84-402’。采用随机区组设计^[2], 每 7 株为 1 个小区, 3 次重复。7 月 17 日开始采样, 每次采样时从每小区内树冠的不同部位、不同方向随机选取 50~100 个果, 果实采摘后放入冰瓶中带回实验室。果实脱苞去壳后, 立即称果仁鲜重。用自来水和去离子水冲洗干净, 90℃烘箱中杀酶 15 min, 降温到 65℃烘 24 h 至恒重。冷却后称干重, 粉碎, 保存备用^[3]。各含量分别以氮-凯氏定氮法、磷-钼锑抗比色法、钾-火焰光度法、钙-高锰酸钾滴定法测定。营养成分含量均用 % 表示(g/100 g 果仁, 鲜重)。

2 结果与分析

分析了氮、磷、钾、钙与脂肪、蛋白质及糖分营养的相关性(表 1)。3 个品系果仁中, 氮、磷、钾和脂肪极显著正相关。3 号品系钙和脂肪显著正相关, 1、2 品系钙和脂肪极显著正相关。

在果仁发育期, 果仁从果壳、叶片和土壤中大量吸

收 P 素, 用于合成脂肪。P 素在果仁发育中扮演了重要的角色, P 能促进糖的转化和蛋白质、脂肪、淀粉的形成。果仁脂肪、蛋白质的积累和转化需要高浓度 P 营养支持, P 含量与果实中脂肪的形成关系极密切。

吕忠恕^[4]研究认为, 果树的正常生长需要大量的钾, 缺钾使淀粉与脂肪酸都不能合成。许多研究表明^[5-7], 核桃果实成熟期间种仁中脂肪的积累与青皮及叶片中钾含量的变化极显著正相关。Gaydou 等发现随着钾肥用量的增加, 大豆的产量及油分含量均增加。综上所述, 不管钾是促进光合产物的运输, 还是酶的活化剂, 它在果实脂类的生物合成中起着十分重要的作用, 在脂肪积累的高峰期种仁中钾的含量明显增高。

表 1 榛仁氮、磷、钾、钙与脂肪、蛋白质及糖分相关性

品系	方程	相关系数	方程	相关系数
1	$A = (a - 0.3069) / 0.0417$	0.941**	$C = 1.2407a - 0.3391$	0.924**
	$A = (b - 0.0767) / 0.0039$	0.993**	$C = 14.634b - 1.2377$	0.978**
	$A = (c - 0.2341) / 0.007$	0.969**	$C = 8.1516c - 2.0126$	0.993**
	$A = 219.54d - 6.7073$	0.851**	$C = 12.703d - 0.5088$	0.829*
	$B = 47.20b + 1.295$	0.953**	$D = 10.122b + 0.2209$	0.811*
	$B = 26.90c - 1.4585$	0.990**	$D = 6.2839c - 0.5853$	0.918**
2	$A = (a - 0.3647) / 0.0341$	0.890**	$C = 1.3361a - 0.2999$	0.752*
	$A = (b - 0.0935) / 0.0036$	0.926**	$C = 14.617b - 1.3741$	0.825*
	$A = (c - 0.3117) / 0.0044$	0.969**	$C = 12.712c - 4.1027$	0.854**
	$A = 201.62d - 5.1039$	0.854**	$C = 15.047d - 1.0789$	0.937**
	$B = 56.58b - 2.6461$	0.907***	$D = 12.997d + 0.0045$	0.775*
	$B = 47.73c - 12.55$	0.912**		
3	$A = (a - 0.5428) / 0.0375$	0.891**	$B = 25.64c - 1.8488$	0.659*
	$A = (b - 0.0864) / 0.0048$	0.856**	$C = 1.3854a - 0.323$	0.802**
	$A = (c - 0.2696) / 0.0061$	0.906**	$C = 11.244b - 0.5834$	0.865**
	$A = 169.47d - 3.5673$	0.748*	$C = 12.05d - 0.2397$	0.732*
	$B = 37.64b + 1.3089$	0.801**	$D = 11.714b + 0.1775$	0.715*

注: A 代表脂肪含量, B 代表蛋白质含量, C 代表蔗糖含量, D 代表可溶性总糖含量。a 代表氮素含量, b 代表磷素含量, c 代表钾素含量, d 代表钙素含量。

第一作者简介: 魏丽红(1976-), 女, 吉林长春人, 硕士, 讲师, 现主要从事农产品质量检测工作。E-mail: wli3030@126.com。

收稿日期: 2011-03-28

3个品系中,磷和蛋白质均极显著正相关,磷对糖类、蛋白质和脂肪的代谢和三者相互转变都有关系^[8]。钾和蛋白质在3号品系表现为显著正相关,在1、2号品系表现为极显著正相关。这很可能是K促进N代谢的结果,使更多的蛋白质向种仁中运输,使种仁中干物质增多,蛋白质的合成增多^[8]。很多试验证明^[9],K能提高作物对硝态氮的吸收、输送和还原,很快转化成蛋白质。

氮、磷和钙与蔗糖显著或极显著正相关。1、2品系中钾和蔗糖极显著正相关。1号品系磷和钾与可溶性总糖显著或极显著正相关,2号品系钙素与可溶性总糖显著正相关,3号品系磷素与可溶性总糖显著正相关。K与碳水化合物呈正相关关系,且相关性显著,这与Hunter^[7]等的研究结果一致。

3 结论与讨论

榛仁发育过程中,氮、磷、钾、钙与脂肪、蛋白质及糖分存在显著或极显著的正相关关系,提示适时适量补充肥料,可以促进榛仁中储藏物质的增加,提高坚果的品质。从8月初开始,果实进入脂肪迅速积累期,果实对养分的需求达到高峰,此期如果养分不足容易出现落果高峰,同时果仁品质不佳。应在7月上旬至中旬追肥1次,此期追肥也称保果壮果肥,对于果实生长发育、花芽分化和枝条充实极为重要。追肥以氮、磷、钾的复合肥为佳,应适当控制氮肥的用量,以免引起树体营养生长过盛而造成减产。另外,也可根据树体生长发育的需要喷施叶面肥,一般为0.3%~0.5%尿素或磷酸二氢钾等化肥,配合一定比例的微量元素和植物生长调节剂,效

果更好。在8月中旬至9月初,增施1次肥料,以保证植株健康生长,减少果实采收前非成熟果实的掉落,同时可以提高果仁质量。这次施肥还可补充前期的营养消耗,也可以保证收获季节期间植株的营养需要,避免收获季过长而造成树体营养缺乏,导致植株生势的衰退。有关氮素、钙素对脂肪积累的促进作用以及矿质元素对糖积累代谢的调节机制需进一步研究。

参考文献

- [1] Pomper K W, Azarenko A N, Bassi L N, et al. Identification of random amplified polymorphic DNA(RAPD) markers for self-incompatibility alleles in *Corylus avellana* L[J]. Theor Appl Genet, 1998, 97: 479-487.
- [2] Joana S. Amaral, Susana Casal. Characterization of several hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars based in chemical, fatty acid and sterol composition[J]. Eur Food Res Technol, 2006, 222: 274-280.
- [3] 韩克杰, 邢世岩. 欧洲榛子苗期种仁营养变化特点研究[J]. 山东林业科技, 2006(2): 7-9.
- [4] 吕忠恕. 果树生理[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1982.
- [5] 张志华, 高仪, 王文江, 等. 核桃果实成熟期间主要营养成分的变化[J]. 园艺学报, 2001, 28(6): 509-511.
- [6] Pe'ers, Kessler B. The development of the 'Delmas' pecan fruit, with special reference to growth phases and changes of lipids and potassium[J]. Scientia Hort, 1984(24): 323-329.
- [7] Hunter J H, Hammer H E. Relation of oil contents of pecan kernels to chemical components of leaves as measure of nutrient status [J]. Soil Sci., 1956(82): 261-269.
- [8] 段红喜. 核桃成熟期间主要营养变化及其相关性的研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2005: 46.
- [9] 河北农业大学. 植物营养与施肥[M]. 保定: 河北农业大学, 1996.

Correlation between N, P, K, Ca and Storing Materials in Hazelnut Kernel

WEI Li-hong, ZHAI Qiu-xi

(Agricultural Product Quality and Security Detecting Center, Liaoning Agricultural College, Yingkou, Liaoning 115009)

Abstract: Used Hazelnut crossbreds as tested samples, analyzed correlation between N, P, K, Ca and storing materials. The results showed that, N, P, K, Ca were significantly positively correlated or very significantly positively correlated with fat. N, P, Ca were significantly positively correlated or very significantly positively correlated with sucrose. P, K were significantly positively correlated or very significantly positively correlated with soluble sugar for strain '82-11'. Ca was significantly positively correlated with soluble sugar for strain '84-237', P was significantly positively correlated with soluble sugar for strain '84-402'.

Key words: hazelnut kernel; N, P, K, Ca; storing materials; correlation