

“西林 3 号”核桃果实生长规律 Logistic 模型研究

薄颖生, 翟梅枝, 毛富春, 许静, 郑继成

(西北农林科技大学 核桃板栗试验示范站, 陕西 杨凌 712100)

摘要:以西北农林科技大学核桃板栗试验示范站栽培的“西林 3 号”核桃为材料,通过物候观测和果实生长动态测定,采用 Logistic 曲线对其果实生长动态测定值进行了拟合,并计算出果实生长的各个时间段。结果表明:“西林 3 号”核桃果实纵径、横径及线径生长量与其生长时间的关系均与 Logistic 模型高度吻合,确定系数 R^2 分别为因变量的 99.38%、99.42% 和 99.05%,回归方程统计检验均达极显著水平;果实纵径、横径及线径生长过程可划分为生长初期、快速生长期和稳定生长期 3 个阶段,为确定不同阶段核桃栽培管理措施提供了参考依据。

关键词:“西林 3 号”核桃;果实;生长规律;Logistic 模型

中图分类号:S 664.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)04-0025-03

核桃(*Juglans regia* L.)是世界四大干果之一,具有很高的经济价值。我国是核桃生产大国和消费大国,核桃种植面积和坚果总产量均居世界首位^[1]。近年来,随着退耕还林工程及农村产业结构调整的深入开展,核桃产业发展势头强劲,已成为山区群众脱贫致富的首选项目,在农业产业结构调整、增加农民收入及出口创汇等方面发挥着重要作用。早实核桃具有结果早、产量高、见效快、宜于集约化管理等优点,成为核桃产区核桃建园及老品种更新换优的首选品种。

“西林 3 号”核桃是由西北林学院高绍棠教授于 1978 年从新疆核桃实生树种中选育出的早实核桃,1984 年定名,七五期间参加全国早实核桃品种区域栽培试验,主要栽培于陕西、甘肃、山西、河南等省,实践证明,该品种树势旺盛,适应性较强,坐果率高,早期丰产性强,为水肥条件较好地区核桃商品化集约栽培的理想品种。由于其果个大,品质优,商品性状好,2011 年 9 月在河北省邢台市举办的首届中国核桃节上,“西林 3 号”核桃坚果被评为核桃产品“金奖”。

目前有关“西林 3 号”核桃的研究仅限于叶片形态结构及其抗旱性等方面^[2-4],而对其果实生长规律的研究很少有报道。该试验以西北农林科技大学核桃板栗试验示范站栽培的“西林 3 号”核桃为材料,通过物候观

测和果实生长动态测定,采用 Logistic 曲线对其果实生长动态测定值进行了拟合,并计算出果实生长的各个时间段,以期为该品种的栽培管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在西北农林科技大学核桃板栗试验示范站。该站位于山阳县十里镇郭家村,地处秦岭东南麓,商洛南部;属北亚热带向暖温带过渡的季风性半湿润山地气候,浅山河谷地形,海拔 650 m,年均气温 13.1℃,极端最高气温 39.8℃,极端最低气温 -14.5℃,≥10℃积温 4 142.7℃,年均降水量 709 mm,无霜期 207 d。试验地土壤为红粘土。

1.2 试验材料

供试材料为该站 2007 年 3 月栽植的 5 a 生早实核桃良种“西林 3 号”,株行距 4 m×4 m,南北行向,树势健壮,常规化管理。

1.3 试验方法

在早实核桃良种栽培区,随机选择 15 株生长正常、无病虫害危害的“西林 3 号”核桃树作为观测对象,并在其同一方位各选具有代表性的幼果 1 个,挂牌标记,从雌花柱头枯萎后第 8 天(5 月 6 日)开始观测记录,每隔 4 d 用游标卡尺测定 1 次果实三径(纵径、横径、线径),精确至 0.01 cm,直至果实生长停止。

1.4 数据处理

用 Microsoft Office Word 软件中的图表工具绘制果实三径(横径、纵径和线径)-生长时间曲线图,用 DPS 软件中的 Logistic 模型对果实三径生长过程进行拟合: $y = k / (1 + ae^{-bx})$ 。y:果实三径(横径、纵径和线径);x:生长时间;k:生长极限值;a,b:待求参数。

第一作者简介:薄颖生(1958-),男,陕西户县人,本科,高级工程师,现主要从事核桃栽培技术与推广工作。E-mail:lxbybs@nwsuaf.edu.cn。

责任作者:翟梅枝(1963-),女,河南西平人,博士,教授,现主要从事核桃良种选育和栽培研究工作。E-mail:plum-zhai@163.com。

基金项目:财政部大学推广模式专项资助项目(XTG2007-09)。

收稿日期:2011-12-13

2 结果与分析

2.1 “西林 3 号”核桃果实纵、横、线径生长发育过程

由图 1 可知,在果实生长发育过程中,纵径、横径及线径随时间的变化趋势基本一致,均呈慢-快-慢的“S”形曲线。但在同一时期果实三径的生长量存在一定差异,且纵径生长量始终大于横径和线径的生长量。

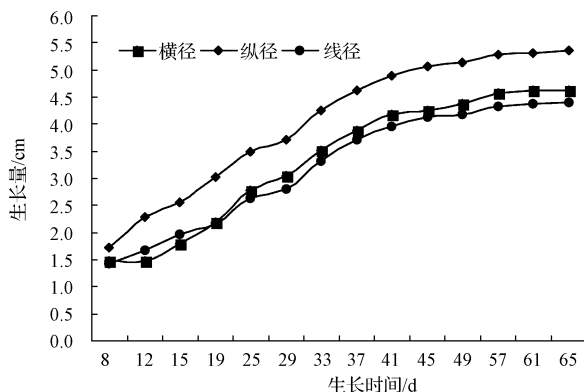


图 1 “西林 3 号”核桃果实三径生长发育动态

根据曲线特点,选择 DPS 软件中的 Logistic 模型对果实三径生长量随生长时间的动态变化进行拟合。由表 1 可知,当理论回归模型为 $y=k/[1+\exp(a+bx)]$ 时,观察值数据点和拟合曲线高度吻合,确定系数 R^2 较大(分别为因变量的 99.38%、99.42%和 99.05%),回归方程统计检验均达到极显著水平($P<0.001$),说明三径生长量与其生长时间之间存在着极显著的非线性回归关系,同时也证明采用 Logistic 曲线拟合三径生长量与其生长时间之间的关系有效。

表 1 Logistic 模型参数及其检验指标

果实三径	Logistic 模型	相关系数 R	决定系数 R^2	显著水平 P	F 检验值
横径	$y=4.8354/[1+\exp(1.6959-0.080829X)]$	0.9969	0.9938	<0.001	879.944
纵径	$y=5.5423/[1+\exp(1.3509-0.077668X)]$	0.9971	0.9942	<0.001	940.3482
线径	$y=4.6532/[1+\exp(1.4803-0.073037X)]$	0.9952	0.9905	<0.001	570.6254

2.2 果实三径生长阶段的划分

根据所拟合的 3 个 Logistic 模型,令 $s=[(a+1)+e^a(a-1)]/(e^a-1)$,则果实横径、纵径和线径生长过程中速生期起始点(t_1)和终止点(t_2)的横坐标值可按下式求得: $t_1=[a-\ln(S+\sqrt{S^2-1})]/b$, $t_2=[a-\ln(S-\sqrt{S^2-1})]/b^{[5-7]}$,计算结果见表 2。

根据 t_1 、 t_2 所对应的日期,可将“西林 3 号”核桃果实三径生长过程初步划分为以下 3 个阶段:生长初期、快

速生长期用扩及稳定生长期(表 3)。在生长初期,果实生长速度较慢,为病虫害防治的关键时期;在快速生长期,果实生长速度明显加快,果实形状与大小趋于稳定,应加强肥、水供应,保证果实生长所需营养;在稳定生长期,果实生长速度明显减缓,并逐渐停止,果实形状与大小基本定型,内部营养物质快速积累,油脂含量不断提高,直至果实成熟。

表 2 “西林 3 号”核桃果实三径生长特征值

果实三径	s	t_1	t_2
横径	1.45783682724462	9.553	32.409
纵径	1.29528853352233	7.727	27.059
线径	1.35253628076923	9.085	31.451

表 3 “西林 3 号”核桃果实三径生长阶段划分

果实三径	生长初期	快速生长期	稳定生长期
横径	谢花后至 5 月 7 日	5 月 8~30 日	5 月 31 日至果实成熟
纵径	谢花后至 5 月 5 日	5 月 6~27 日	5 月 28 日至果实成熟
线径	谢花后至 5 月 7 日	5 月 8~31 日	6 月 1 日至果实成熟

3 结论与讨论

“西林 3 号”核桃果实纵径、横径及线径随生长量与其生长时间的变化趋势基本一致,均呈慢-快-慢的“S”形曲线,且纵径生长量始终大于横径和线径的生长量。

果实纵径、横径及线径随生长量与其生长时间的关系同 Logistic 生长曲线高度吻合,确定系数 R^2 分别为因变量的 99.38%、99.42%及 99.05%,回归方程统计检验均达到极显著水平。

果实生长过程可划分为生长初期、快速生长期和稳定生长期 3 个阶段,实际生产中可根据不同阶段的生长特点采用相应的栽培管理措施。

“西林 3 号”核桃果实生长发育与环境条件的相关性有待进一步观测和研究。

参考文献

- [1] 侯立群.中国核桃产业发展报告[M].北京:中国林业出版社,2008.
- [2] 李军,卫发兴,陈风顺,等.从六个核桃无性系(种)叶的形态解剖比较其抗旱性[J].河南林业科技,1997,17(3):9-11.
- [3] 梅秀英,姜在民,高绍棠,等.核桃和铁核桃品种(优系)叶形态构造与其抗旱性的研究[J].西北林学院学报,1998,13(1):16-20.
- [4] 白重炎,高尚风,张颖,等.12个核桃品种叶片解剖结构及其抗旱性研究[J].西北农业学报,2010,19(7):125-128.
- [5] 张连翔,刘学增.逻辑斯谛曲线上两个重要特征点的分析及其应用[J].河北林学院学报,1992,7(2):154-158.
- [6] 徐回林,陈金印,辜青青,等.基于 Logistic 模型研究南丰蜜橘(*Citrus reticulata* Blanco)果实的生长动态[J].江西农业大学学报,2010,32(6):1131-1135.
- [7] 杨丽丽,王一鸣,康孟珍,等.基于修正 Logistic 模型的番茄单个果实生长规律模拟[J].农业机械学报,2008,39(11):81-84.

Preliminary Study on the Growth Rhythm Logistic Model of ‘Xilin No. 3’ Walnut

BO Ying-sheng, ZHAI Mei-zhi, MAO Fu-chun, XU Jing, ZHENG Ji-cheng

(Walnut and Chestnut Experiment Station, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

金塔县哈密瓜品种比较试验

苏永全, 刘东顺, 孔维萍, 程 鸿

(甘肃省农业科学院 蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘 要:以从新疆引进的在金塔地区引种试验中表现良好的 7 个哈密瓜品种为试材, 根据植株田间长势、抗逆性、抗病性、生育期、坐果性、小区产量及室内考种结果等综合分析, 筛选适合酒泉金塔县露地种植的哈密瓜品种。结果表明:“金蜜八号”、“宝丰蜜”和“康丰蜜七号”3 个哈密瓜品种综合性状表现最好。其生长势强、抗病性好、商品性好、品质佳、易管理, 适宜在金塔县栽培。

关键词:哈密瓜; 设施; 品种

中图分类号:S 652. 103. 7 **文献标识码:**B **文章编号:**1001—0009(2012)04—0027—02

哈密瓜等厚皮甜瓜属葫芦科甜瓜属, 是甜瓜中的精品。性喜高温干燥, 强光照及昼夜温差大的环境。哈密瓜以其特有的香甜爽口风味和美观的外表深受消费者的青睐。金塔县种植哈密瓜历史悠久, 据《金塔文史》载, 明世宗嘉靖二十八年至三十年(1549~1551 年)就被引入到金塔, 生产的“克克齐”两头尖, 皮薄有网纹, 色翠绿、金黄或全白, 种子有皱折, 瓜瓤纯白、肉厚, 质地酥脆, 味甜芬芳, 以“甜如蜜, 脆如梨”的独特风味而驰名中外。近年来由于地方品种种性退化和病虫害严重等原因, 造成金塔县哈密瓜种植面积急剧萎缩, 为了促进当地哈密瓜产业健康良性发展, 提高甜瓜产业的经济效益, 带动农民增收致富, 满足人们高档次的生活需要, 2011 年国家西甜瓜产业技术体系西甜瓜兰州综合试验站有针对性地于 2010 年从新疆引进的 25 个哈密瓜品种引种试验中表现突出的 7 个哈密瓜品种进行品种比较试验, 以筛选出适合酒泉市金塔县露地种植的高产、优质、抗性强的哈密瓜品种。

的哈密瓜品种。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在金塔县三合生态园进行, 土壤性质属沙壤土。肥力中等, 前茬是玉米, 土壤条件见表 1。667 m² 施生物有机肥 100 kg, 磷酸二铵 50 kg, 尿素 30 kg。生物有机肥在播前一次性施入, 磷酸二铵 60% 基施, 40% 在果实膨大期追施; 尿素 40% 基施, 60% 在果实膨大期追施。

表 1 试验田土壤理化性质

速效氮 /mg · kg ⁻¹	速效磷 /mg · kg ⁻¹	有效钾 /mg · kg ⁻¹	有机质 / %	pH
27	2.49	96.8	0.104	8.91

1.2 试验材料

试验共有 6 个哈密瓜品种, 分别为新疆昌吉市益丰种苗有限责任公司的“新蜜杂六号”; 新疆哈密市康丰种业有限公司的“康丰蜜七号”; 新疆农科院哈密瓜研究中心的“宝丰蜜”、“金蜜八号”、“新蜜杂 25 号”、“金蜜 3 号”, 对照为金塔县农技中心的“克克齐”。

1.3 试验方法

1.3.1 栽培方式 试验采取随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 18 m², 每处理每小区种植 24 株。株行距、整

第一作者简介:苏永全(1978-), 男, 本科, 助理研究员, 现主要从事西甜瓜育种及栽培技术研究工作。E-mail: gssyq@sohu.com。

基金项目:国家西甜瓜产业技术体系资助项目(CARS-26-40)。

收稿日期:2011-12-05

Abstract: With ‘Xilin No. 3’ walnut as experimental material, which was planted in Walnut and Chestnut Experiment Station of Northwest Agriculture and Forestry University. Through phonological observation and growth dynamic determination of fruits, the growth dynamic measurements were fitted by Logistic Model, and each growth period of fruits was calculated. The results showed that the relationships between the increments and the growth times of the longitudinal diameter, transverse diameter and side diameter of ‘Xilin No. 3’ walnut fruit were highly consistent with the Logistic Model, the coefficient of determination R^2 were 99.38%, 99.42% and 99.05% of the dependent variable, and the statistical test of regression equation reaches significant level; the growth process of fruit longitudinal diameter, transverse diameter and side diameter could be divided into three periods: initial-growth period, fast-growth period and stable-growth period, which provided a reference for determining the different periods of walnut cultivation and management measures.

Key words: ‘Xilin No. 3’ walnut; fruit; the growth rhythm; Logistic model