

# Preliminary Study on Coconut Water and Physiological Characteristics of Seedling

Yiqian Guo<sup>1,2</sup>, Chengxu Sun<sup>2\*</sup>, Haikuo Fan<sup>2</sup>, Qiong Ding<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hainan University, Haikou Hainan

<sup>2</sup>Coconut Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agriculture Science, Wenchang Hainan

Email: \*suncx@live.com

Received: May 21<sup>st</sup>, 2016; accepted: Jun. 24<sup>th</sup>, 2016; published: Jun. 27<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

---

## Abstract

**Aims:** To explore a set of methods for the breeding of coconut, accelerate the innovation of traditional breeding technology, and promote the development of breeding technology in factory. Four varieties of coconut aged ten months were used as the material of this experiment. The fruits of Hainan high coconut, “Wenye 2”, “Wenye 3” and “Wenye 4” coconut were used as the experimental material. Based on a time axis, we measured and compared the growth of radicle, lateral root and seedling as well as the embryo germination of four varieties in two groups. The results showed that the hydration breeding technology is better than the traditional breeding techniques, especially in terms of embryo germination, radicle growth, lateral root growth and seedling growth which significantly increase. Hydration seedling technique can shorten the breeding time, and advance the germinating of embryo. “Wenye 4” is the best variety for hydration seedling. As for seedling propagation which proceeds great scale or highly integrates, it can shorten the breeding cycle and be cost-effective.

## Keywords

Coconut, Fruit, Seedling, Physiology, Morphology

---

# 椰子果水化育苗及生理特征初步研究

郭义仟<sup>1,2</sup>, 孙程旭<sup>2\*</sup>, 范海阔<sup>2</sup>, 丁琼<sup>1</sup>

<sup>1</sup>海南大学, 海南 海口

<sup>2</sup>中国热带农业科学院椰子研究所, 海南 文昌

\*通讯作者。

Email: \*suncx@live.com

收稿日期: 2016年5月21日; 录用日期: 2016年6月24日; 发布日期: 2016年6月27日

## 摘要

目的: 摸索出一套适于椰子繁育的方法或途径, 加快传统育苗技术的革新, 促进工厂化育苗技术的发展。本研究以10个月的海南高种椰子、“文椰2号”椰子、“文椰3号”椰子、“文椰4号”椰子4个品种的果实为材料, 以时间为轴线, 分别观测对照和水化处理两组4个品种的胚芽萌发、胚根生长、侧根生长量和幼苗生长量。结果表明, 水化育苗处理后, 椰子的胚芽萌发、胚根生长、侧根生长量和幼苗生长量等方面, 均显著高于对照处理的幼苗。水化育苗技术与传统育苗技术相比, 可以使椰子育苗的萌发提前, 缩短育苗时间等, 水化育苗最好的品种是“文椰4号”。水化育苗技术适于规模大、集成要求高的种苗繁育, 可以有效的缩短育苗周期并节约成本。

## 关键词

椰子, 果实, 育苗, 生理, 形态

## 1. 引言

椰子(*Cocos nucifera* L.)是棕榈科椰子属, 是一种典型的多年生热带木本油料[1]-[3]和食品能源作物, 也是热带海岸常见树种, 常绿乔木。在我国, 椰子在海南能正常开花结果, 并具有2000多年栽培历史。椰子全身是宝, 用途十分广泛, 椰衣纤维、椰水和椰肉等产品均能加工利用, 深受人们的喜爱。国际粮农组织(FAO)对发展椰子产业十分重视, 认为种椰子是解决热带地区人民对蛋白质、脂肪和能源需要及增加农民就业机会, 促使农民脱贫致富的重要途径。椰子一般有传统种果繁殖和组培繁育即种胚繁育两种育苗途径。目前, 生产上以种果繁育为主, 极少采用种胚繁育。传统种果繁育简单, 但是周期长(需要1年), 这样不能满足生产需要等。因此, 开展椰子种苗繁育研究及推动其快速发展具有重要意义。毛祖舜[4]等研究认为椰果催芽在自然情况下, 露天椰果埋土2/3, 经常淋水, 可达满意效果且选果可以提高出苗率等。李杰[5]等采用5种不同的果皮处理方法对椰果进行处理, 结果去除大部分外, 同时保留一定量的中果皮是最佳种果育苗的果皮处理方法。刘蕊[6]等以“文椰2号”、“文椰3号”和“文椰4号”成熟种果为材料, 认为不同预处理对部分品种的萌发时间和萌发率存在显著影响。椰果是椰子繁衍后代的保障, 也是储藏营养物质的重要经济部位。目前关于种苗繁育方面报道不多, 主要集中于常规育苗或改良育苗途径, 而水化椰子育苗途径还没有人报道。通过水化条件下诱导椰果萌发、通过增加营养元素促进椰子苗快速生长, 进一步缩短椰子繁育过程, 具有操作方便、周期短、移栽成活率高等特点, 适于工厂生产的要求。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 材料选择

实验材料“文椰2号”, “文椰3号”, “文椰4号”, 本地高种(绿果)来源于中国热带农业科学院椰子研究所, 每个样品需要30个椰子果。

## 2.2. 研究方法

### 2.2.1. 样本处理

每份样本 20 采摘 10 个月的椰果 30 个，集中进行测量测定。

### 2.2.2. 测试方法

对资源或样品编号，按照种质资源描述规范的行业标准[7]测量相关的植物学特性，即形态学部分。

## 2.3. 育苗要求

### 2.3.1. 水化育苗

是在育苗地修建育苗池后覆盖刚性网，将椰果的果蒂向下呈 15°~55°放，并接触水面，遮荫处理后催芽等。

### 2.3.2. 传统育苗

参照传统育苗技术开展。

## 2.4. 数据的统计分析

本数据处理皆采用微软 Excl 2007 和 DPS7.05 软件。

## 3. 结果与分析

### 3.1. 不同处理对椰子胚芽萌发的影响

由图 1 可知，传统椰子育苗处理(对照)椰子萌发明显低于水化育苗处理，其中第 30 d 时传统育苗处理只有 5%的萌发率，而水化育苗处理为 22%，第 90 天，对照处理椰子萌发率为 64%，水化处理为 98%。两者差异明显。

水化处理下各品种胚芽萌发也存在一定差异(图 2)，第 30 d，本地高种、文椰 2 号、文椰 3 号、文椰 4 号胚芽萌发率分别是 15%、21%、24%和 28%；第 60 d，本地高种、文椰 2 号、文椰 3 号、文椰 4 号胚芽萌发率是 80%、87%、90%和 95%；第 90 d 的胚芽萌发率分别是 96%、98%、99%和 99%，四个品种在 30~60 d 差异明显，尤其是文椰 4 号品种胚芽萌发率最高。

### 3.2. 不同处理对椰子胚根萌动的影响

由图 3 可知，对照处理椰子胚根萌动情况明显低于水化育苗处理，其中第 60 d 时对照处理只有 8.4%的萌发率，而水化育苗处理为 62.3%，第 90 d，对照处理胚根萌发率为 48.6%，水化处理为 100%。两者差异明显。

水化处理下各品种胚根萌发(图 4)在 50 d 前差异明显，60 d 后几乎没有差异，尤其是文椰 4 号品种胚根萌发率最高。具体是：第 30 d，本地高种、文椰 2 号、文椰 3 号、文椰 4 号胚芽萌发率分别是 5%、7%、8%和 9.3%；第 60 d，本地高种、文椰 2 号、文椰 3 号、文椰 4 号胚芽萌发率是 60%、68%、67%和 69%；第 80~90 d 的胚芽萌发率分别是 100%。

### 3.3. 不同处理对椰子萌发侧根量的影响

不同处理育苗萌发侧根量(图 5)，差异显著。60 d 前，对照处理侧根萌发率皆为 0，水化处理 30、40、50 和 60 d 的分别是 0、4.5%、12.1%和 21.4%；其中，90 d 对照的侧根萌发率为 37.5%，水化处理为 100%。

水化处理下各品种侧根萌发率(图 6)在 40~80 d 差异明显，0、90 d 没有差异。其中第 40 d 本地高种、文椰 2 号、文椰 3 号、文椰 4 号侧根萌发率分别是 3.5%、5.2%、5.7%和 6.8%；第 80 d，本地高种、文椰

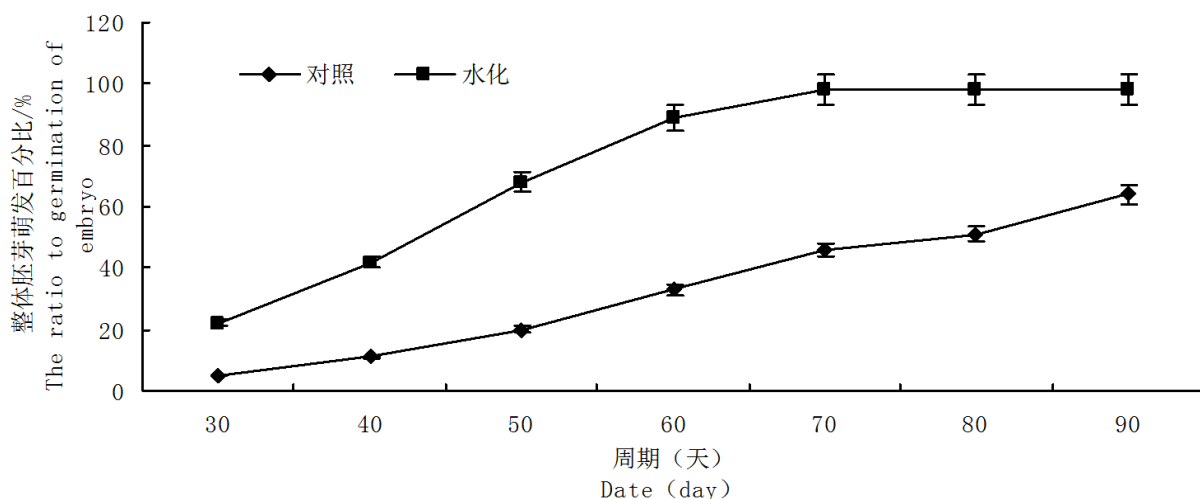


Figure 1. The embryo germination under different seedling technique

图 1. 不同育苗技术下的胚芽萌发情况

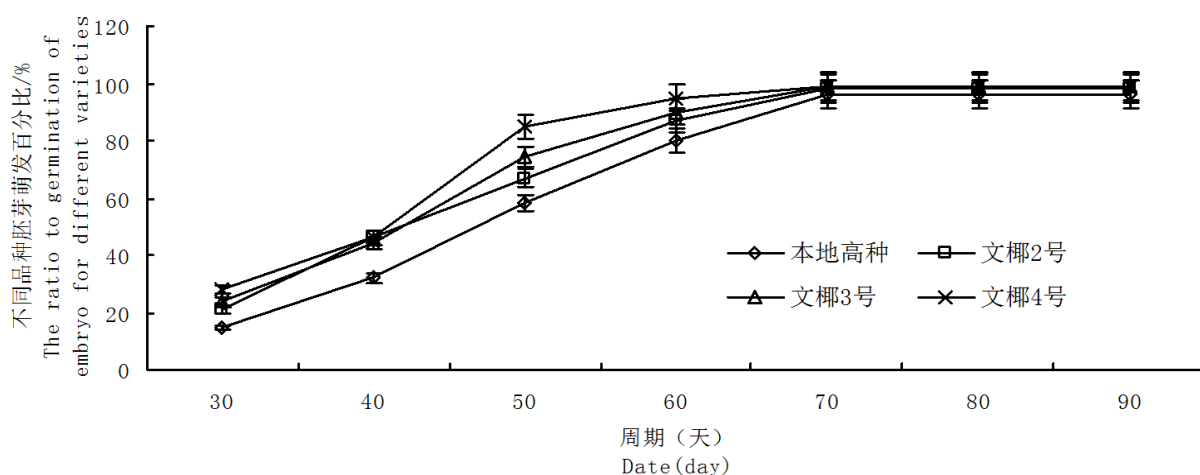


Figure 2. The embryo germination of different varieties under coconut water cultivation

图 2. 不同椰子品种在水化育苗下的胚芽萌发情况

2号、文椰3号、文椰4号胚芽萌发率是79.8%、89.4%、96%和100%，由此文椰4号萌发率高于其他。

### 3.4. 不同处理对椰子幼苗生长量的影响

对照处理(图7)30~60 d 幼苗生长率皆为0, 水化处理幼苗生长率分别是0、2.3%、6.1%和10.7%; 80~90 d 时, 对照分别是2.8%和18.8%, 水化处理是45%和100%, 水化处理效果明显。

水化处理各品种(图8)差异不大, 只有文椰4号和文椰3号幼苗生长率较快。其中第80 d 本地高种、文椰2号、文椰3号、文椰4号幼苗生长率为39.9%、44.7%、48%和50%。

## 4. 讨论与结果

椰子繁育是以果实繁育为主, 在整个繁育过程中时间长是其重要特点, 并且都以自然条件繁育为主即传统繁育方法, 传统繁育过程中周期长、出苗率低并且后期运输中劳务成本提高, 移栽成活率不高等问题。通过椰子生理发育及结构来剖析椰子水化育苗的特点, 主要是椰子萌发过程中的胚根、胚芽和侧根量及幼苗的生长发育情况。

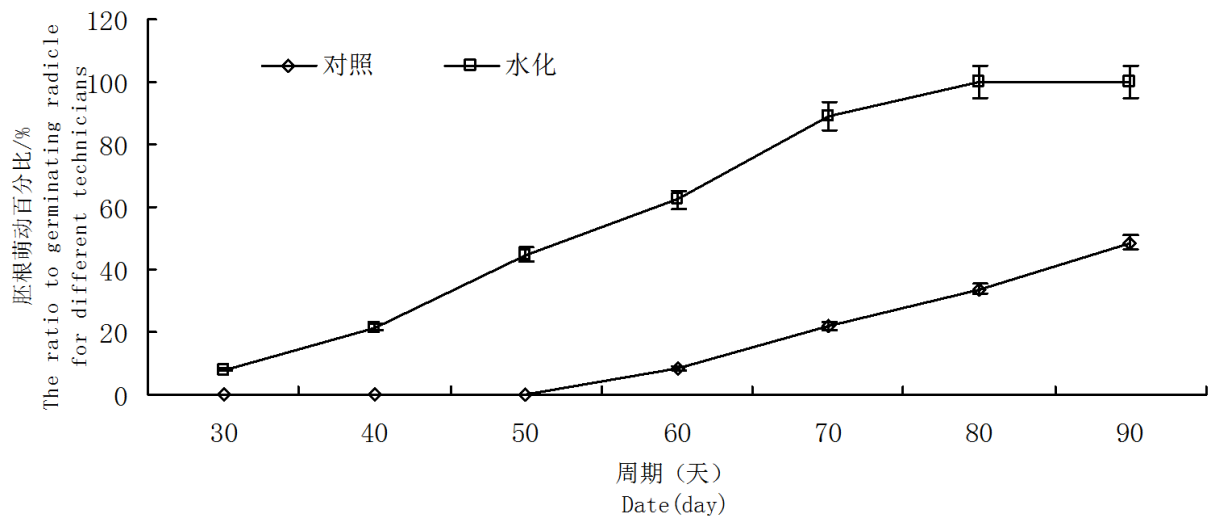


Figure 3. The radicle germination of different varieties under different seedling technique

图 3. 不同育苗技术下的胚根萌动情况

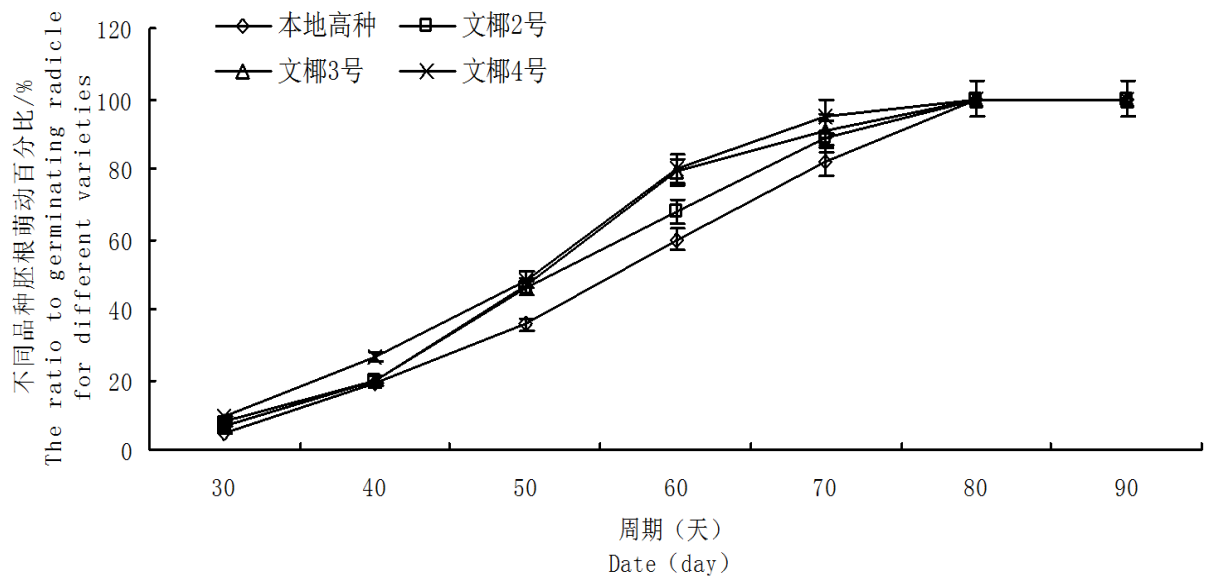


Figure 4. The radicle germination of different varieties under coconut water cultivation

图 4. 不同椰子品种在水化育苗下的胚根萌动情况

## 4.1. 讨论

### 4.1.1. 打破休眠的“主动和“被动”

椰子的萌动是先长芽，芽体生长到一定高度后才萌发发根。处理方法方面，通过水化育苗发现椰子胚芽萌发速度快于传统繁育方法(图 1)，第 30 d 时传统处理只有 5%，而水化处理为 22%，第 90 天时对照处理椰子萌发率为 64%，水化处理为 98%，两者差异明显。发生这个结果可能是水化处理把水分浸入萌发孔，打破椰果的休眠，促发了其快速萌发，对照处理是在等待水分的浸入，来打破休眠。不同品种的休眠有差异，本地品种和矮种椰子(文椰 2 号、文椰 3 号、文椰 4 号等)之间萌发差异明显(图 2)，而矮种椰子中文椰 4 号的萌发率高于其他 2 个品种。说明水化繁育技术在主动帮助椰果萌发，促进椰果胚的发育。

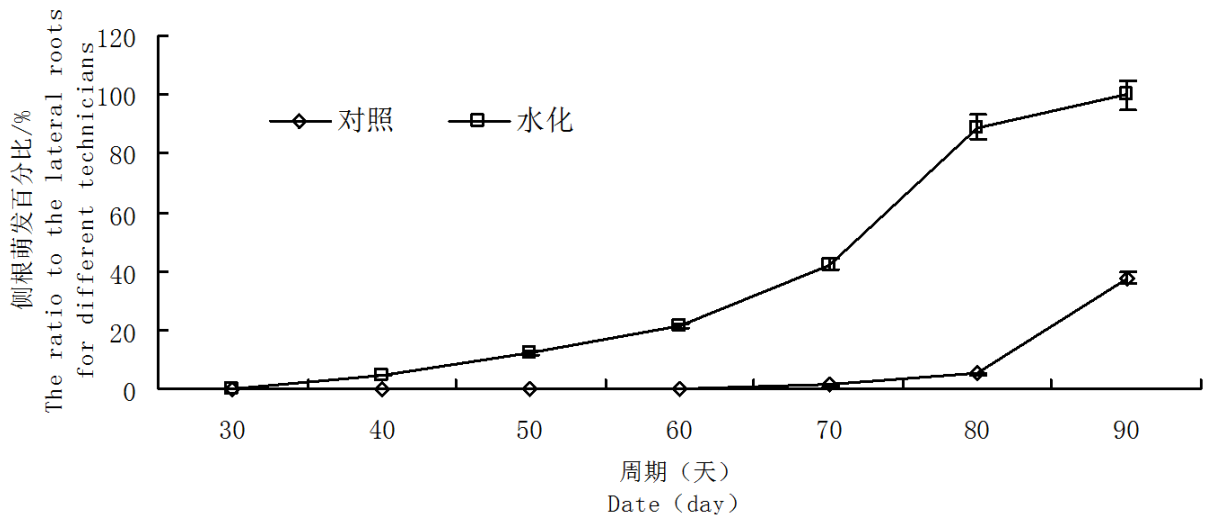


Figure 5. root number germination under different seedling technique

图 5. 不同育苗技术下的萌发侧根量情况

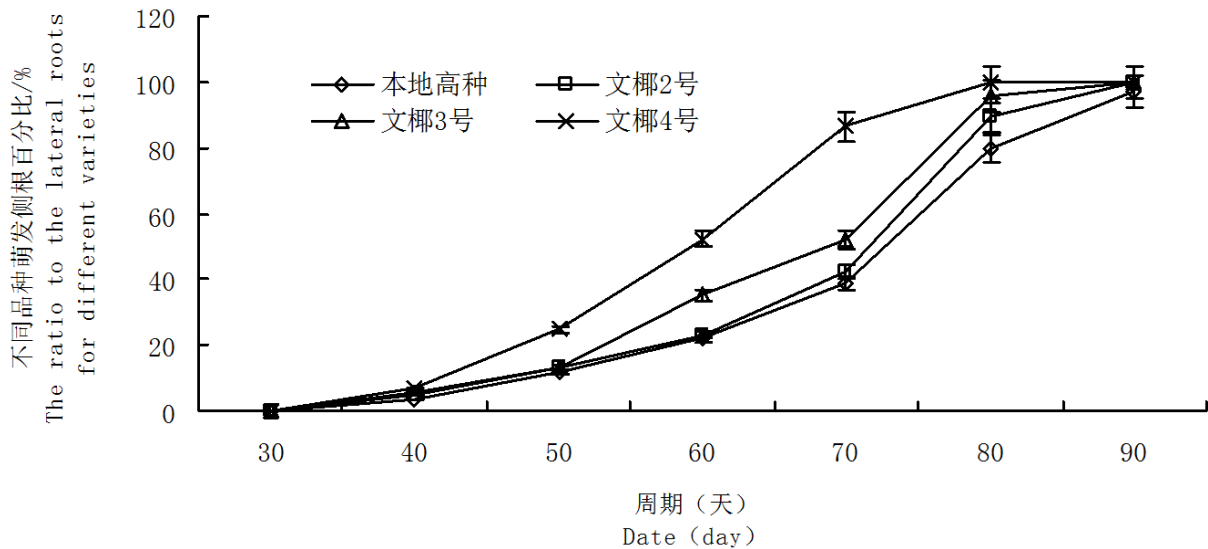


Figure 6. The root number germination of different varieties under coconut water cultivation

图 6. 不同椰子品种在水化育苗下的萌发侧根量情况

#### 4.1.2. 利于育苗的工厂化发展

芽体萌发到一定程度会促进胚根的萌发和侧根的生长。对照处理的胚根萌发及侧根生长都慢于水化处理，并且差异显著(图 3、图 4、图 5 和图 6)。由于胚芽的萌发早，促进了胚根的快速发育，保证了水化繁育的整齐一致，反之对照处理就显得滞后。育苗规模化容易操作，便于更好的发展。

#### 4.1.3. 生产、运输的便利性

苗木的快速生长(图 7、图 8)保证了水化繁育的整齐性，根系的快速发育和水中自然生长保证了根系的完善性，为后期的定苗及转运提供便利。

### 4.2. 结果

椰子水化育苗法，是在育苗地修建育苗池后覆盖刚性网，将椰果的果蒂向下并接触水面，遮荫处理

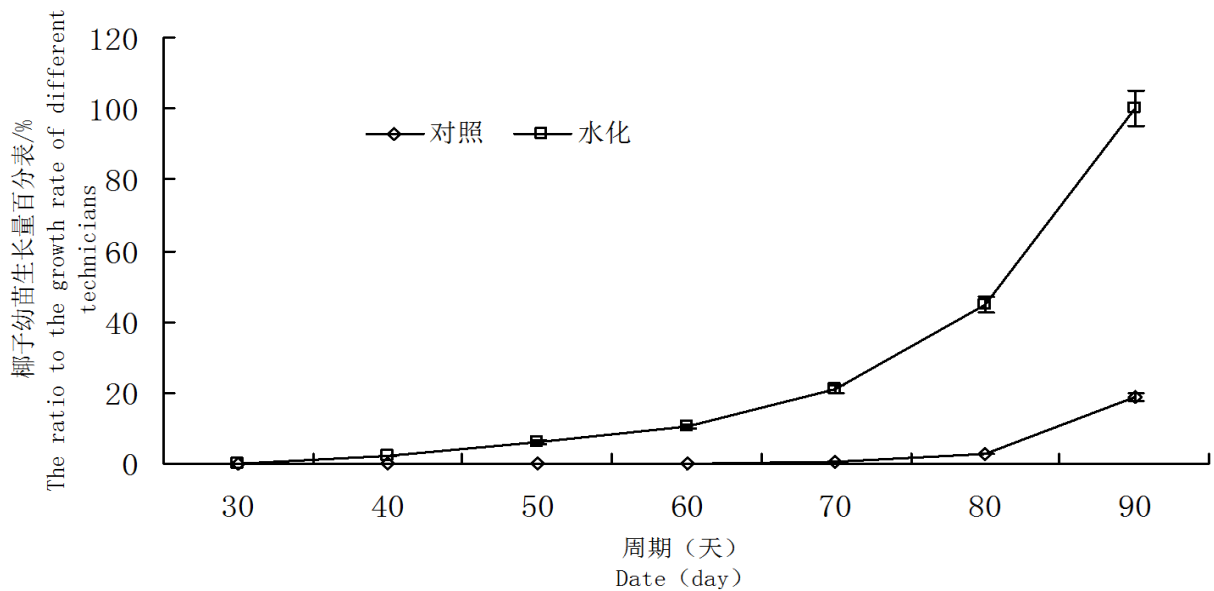


Figure 7. The growth rate of coconut seedling under different seedling techniques

图7. 不同育苗技术下的椰子幼苗生长率情况

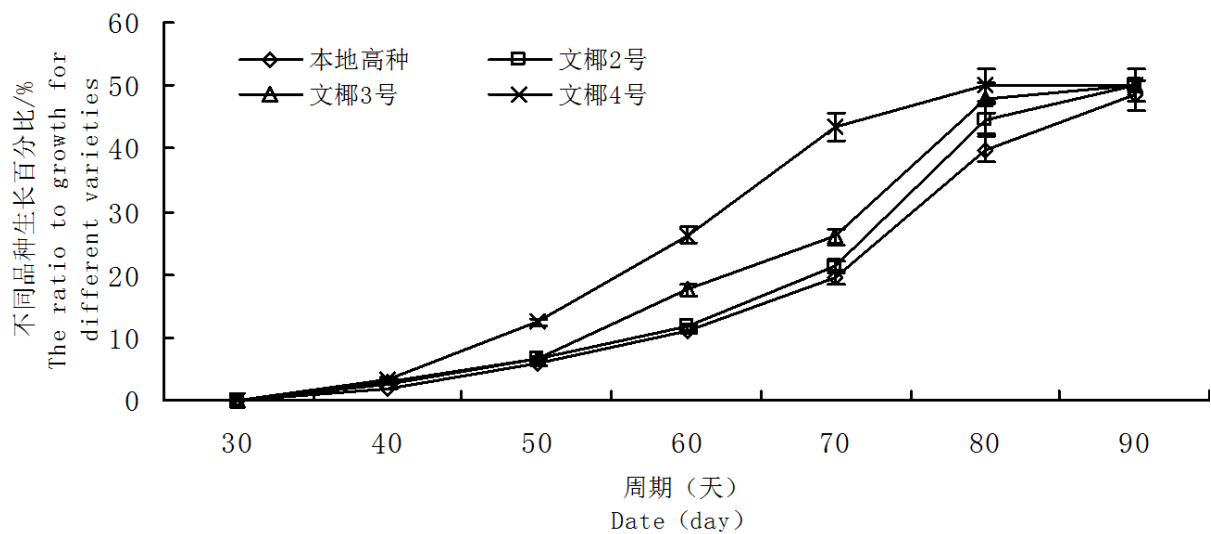


Figure 8. The root number germination of different varieties under coconut water cultivation

图8. 不同椰子品种在水化育苗下的萌发侧根量情况

后催芽，操作工艺简单，采用遮阳、水化条件下诱导椰果萌发、通过增加营养元素促进椰子苗快速生长，进一步缩短椰子繁育过程，具有操作方便、周期短、移栽成活率高等特点，适于工厂生产的要求，水化育苗最好的品种是“文椰4号”。

## 基金项目

椰子种质资源保护(14RZZY-22)；棕榈种质资源收集鉴定编目繁殖更新与保存分发利用(2014NWB046)。

## 参考文献 (References)

- [1] 毛祖舜, 邱维美. 椰子种质资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.

- [2] 孙程旭, 冯美利, 刘立云, 陈卫军, 陈华, 张木炎, 李新菊. 海南椰衣(椰糠)栽培介质主要理化特性分析[J]. 热带作物学报, 2011, 32(3): 407-411.
- [3] 曹红星, 宋唯一, 孙程旭, 陈思婷, 唐龙祥, 赵松林. 应用电导率法及 Logistic 方程测试椰子幼苗耐寒性研究[J]. 广西植物, 2009, 29(4): 510-513.
- [4] 毛祖舜, 张世祯, 邢贻芷. 椰子发(催)芽育苗规律探讨[C]//中国热带作物学会代表大会. 1986.
- [5] 椰子种质资源描述规范[S]. CN-NY1810-2009, 1-14.
- [6] 刘蕊, 张军, 范海阔. 矮种椰子育苗方法研究[J]. 热带农业科学, 2014(5): 1-4, 10.
- [7] 李杰, 周焕起, 黄丽云, 唐龙祥. 不同果皮处理方法对椰果发芽及幼苗生长的影响[J]. 热带农业科学, 2011, 31(12): 1-5.

**期刊投稿者将享受以下服务:**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>