

云南林业科技推广丛书

诺 丽

周昆华 蓝增全 吴 田 撰写

云南省林业和草原局 编

2019年9月

《云南林业科技推广丛书》编委会

主任：任治忠

副主任：谢寿安 张林冲

编委：董德昆 查贵生 段利武 施 彬
付兆雯 胡志林 顾培合

主编：张林冲

副主编：刘昌芬

序

云南是全国的林业大省，森林资源丰富，雨量充沛，光照充足，林业发展空间广阔。随着我国西部大开发战略、云南“桥头堡”建设战略，“森林云南”建设的实施，以及集体林权制度改革的深入，极大地调动了广大林农参与林业建设的积极性和主动性，林业的生态效益、经济效益和社会效益日益显现，在国民经济和社会发展中发挥着不可替代的重要作用。但由于历史的诸多原因，林业科技服务体系还不够完善，科技水平亟待提高，科技推广还需要加强，大资源、小产业、低效益的局面尚未得到根本转变。因此，要准确把握现代林业发展趋势，转变林业发展方式，提高林农的科技素质，依托林地林木资源优势，大力培育林业支柱产业，推进山区综合开发，促进农村经济繁荣，实现由资源大省向绿色经济强省的跨越。

编印面向林农的科普读物——云南林业科技推广丛书，就是为了解决集体林使用权落实到千家万户后，部分群众兴林致富无门、科学技术落后、缺乏科普知识的问题。由省林业厅科教处、省老科协林业分会共同组织，针对广大林农发展林业的迫切要求，选择适宜我省发展，经济价值高，生产周期短，适生范围广，种植成效好，深受林农欢迎的部分优良树种，编辑出版通俗易懂、简明扼要、内容丰富的林业科技推广丛书，指导林农加快林业发展和脱贫致富奔小康的步伐。

丛书坚持从生产实践出发，理论联系实际，对每个树种都进行了较详细的介绍，内容全面，资料翔实，技术可行，有较强的科学性、技术性、针对性和实用性，对广大林农和生产企业有较好的指导作用，对技术人员和行政管理人员也有一定的参考价值。

云南省林业和草原局

局长助理 谢寿安

2019年9月

前 言

云南是集边疆、民族、山区、贫因为一体的省份，国土面积中 94% 为山区，大多数少数民族及贫困群众都居住在山区，他们脱贫致富奔小康，希望在山，出路在林。所以，做好林业发展的大文章，既是当务之急，也是广大林农的殷切期盼。

科学技术是第一生产力，要发展生产、发展经济，必须依靠科技进步。靠山吃山，吃山还要养山。因此，必须树立科学发展观，用科学技术宣传群众，武装群众，指导生产。为此，云南省林业厅组织我们编写了为“三农”服务的《云南林业科技推广丛书》。书中每一个树种都从形态特征、利用价值、产地分布、适生环境、生长特点、苗木培育、种植技术、抚育管理、低产林改造、病虫害防治、加工利用等方面作了较详细介绍，以满足读者多方面的需要。

《丛书》的立足点是：面向生产，面向基层。读者主要对象为广大林农和第一线生产者。为使他们一看就懂、一学就会、一用就灵，所以在编写过程中，除力求科学、准确和实用外，还特别注重在表述中深入浅出、简明扼要、通俗易懂，甚至连计量单位都采用群众熟悉、习惯使用的中国传统计量表示方法，以使基层读者灵活应用。

《丛书》由云南省老科协林业分会组织具体编写，由于我们理论知识、实践经验有限，谬误之处难免，诚请读者批评指正。

编 者

2019年9月

目 录

一、概述	(1)
二、诺丽的应用	(1)
三、诺丽的分布	(2)
四、诺丽的利用价值	(2)
(一) 果实的营养成分	(3)
(二) 诺丽的化学成分	(3)
(三) 诺丽的利用	(4)
(四) 诺丽的主要营养成分与功能性物质	(7)
五、生物学特征	(12)
(一) 形态特征	(12)
(二) 农艺性状与生长特点	(13)
(三) 品种	(14)
六、适生范围	(15)
(一) 自然条件	(15)
(二) 选址条件	(16)
七、种苗繁育	(18)
(一) 繁殖方法	(18)

(二) 播种繁殖	(18)
(三) 扦插育苗	(21)
(四) 组培繁殖	(23)
(五) 营养袋苗	(23)
八、栽培技术	(24)
(一) 建园	(24)
(二) 种植	(25)
九、田间管理	(27)
(一) 水管理	(27)
(二) 养分管理	(27)
(三) 修剪整形	(27)
(四) 冬季管理	(28)
十、病虫害防治	(29)
(一) 主要病虫害	(29)
(二) 病虫害及防治	(29)
十一、采收与加工	(32)
(一) 成熟度	(32)
(二) 分批次采摘	(32)
(三) 采果	(32)
(四) 采后处理	(33)
(五) 加工	(33)

十二、诺丽的应用	(34)
(一) 诺丽果酵素和诺丽果汁	(34)
(二) 诺丽果片和果粉	(34)
(三) 诺丽餐饮和食用	(35)
(四) 诺丽果鲜食展望	(35)
(五) 诺丽果酒	(36)
主要参考资料	(38)

诺 丽

一、概 述

诺丽俗称诺丽果。英文名“noni”。学名 *Morinda citrifolia* Linne，茜草科，巴戟天属。多年生常绿阔叶灌木或小乔木。又名海巴戟天、印度桑椹、诺尼、萝梨，原产于南太平洋热带岛屿地区，具有较好的药食两用价值。

我国传统中医药中称为海滨木巴戟、海巴戟和海巴戟天。因为“noni”译音的关系，诺丽在我国还有多个同音异名，如萝莉果、诺力果、萝苓果、诺莉果和萝丽果等。

在不同国家诺丽的称谓也有所不同。如在印度称其为 Och；马来西亚称其为 Mengkudo；东南亚称其为 Nhan；加勒比海称为止痛树；澳洲称其为奶酪果；巴西称其为止痛草，大溪地称为 NONU。而今，美国大溪地也因盛产诺丽果酵素果汁而著名，成为世界最大的诺丽产品输出地。

二、诺丽的应用

很早前，夏威夷人只在没有其它食物时才吃诺丽果，但在索马

亚和斐济则以诺丽为食，把它当饭生吃或熟食；澳大利亚人喜爱吃诺丽，把诺丽称作“奶酪果”；缅甸人用咖喱粉来烹饪未成熟的诺丽，或将成熟后的诺丽用盐腌制后生吃，甚至烤诺丽籽吃。据报道，诺丽的应用很广，除果可做食物外，根茎等还可用作药物和染料。

三、诺丽的分布

诺丽为典型热带植物，主要分布在南太平洋诸岛，如美国夏威夷、菲律宾、塞班岛、澳大利亚、泰国，柬埔寨，印度以及加勒比海地区；中美洲的瓦努阿图、库克群岛、斐济、萨摩亚等也有分布。在我国的海南岛、西沙群岛和台湾岛均有诺丽的野生分布。

如今，我国除海南岛、台湾岛人工成规模化种植以外，在云南省的西双版纳、元江和河口等热区也已经有人工批量引种，并栽培成功。在元江干热河谷，还有将诺丽间套种在芒果园里实施果木林下套种尝试，通过多年的栽培实践，这种栽培模式已取得了良好的生态效益和经济效益。由此，也验证了诺丽是可以作为一种林下栽培的经济作物，在适宜的热区，可根据情况实施林下经济发展种植。

四、诺丽的利用价值

诺丽果营养价值高，植株的各个部位均有利用价值和可开

发前景。

（一）果实的营养成分

诺丽的果实含有丰富的矿物质和蛋白质等营养成分，含有多种氨基酸、多糖和膳食纤维。在 20 多种氨基酸中有 17 种是人体所必须的；其蛋白质的含量很高，约占干物质的 11%；果实中含有 16 种矿物质元素，其中的锌、钙、镁和钾（如钾含量为 30~250 毫克/千克）等元素的含量均高于其它植物；果实中含有 13 种维生素，其中维生素 A、维生素 B、维生素 C 和维生素 E 的含量均较高。诺丽果实中还含有多种抗氧化物，如诺丽多糖、黄酮类化合物、总皂苷、原花青素、总酚等；诺丽多糖为南岩藻糖、木糖、甘露糖、半乳糖和果糖等。

（二）诺丽的化学成分

过去，在诺丽的树皮、果实中分析出含蒽醌类化合物；在叶和果实中分析出多种生物碱及多糖和甾醇；美国的普内门教授在第一次在诺丽果实中分离出赛诺宁原（Proxeronine）。

此外在诺丽的果实中还含有香豆素、三萜、乌索酸和环烯醚萜、车叶草苷等化合物。以及在诺丽的青果中鉴定出 8 个化合物（见表 1）；在诺丽果肉中鉴定出 12 种化合物（见表 2）。其中有的化合物是相同的如乌苏酸、胡萝卜甙；而有的化合物是新发现的，如 $O-\beta-D\text{-glucopyranoside scopolin}$ 和邻苯二甲酸二甲酯，为首次从诺丽果实中分离到。

表 1. 诺丽青果的化学成分

种类	成 分	种类	成 分
1	乌苏酸	5	Borreriagenin
2	6, 7-二羟基香豆素	6	去乙酰车叶草甙
3	胡萝卜甙	7	D-glucopyranoside scopolin
4	车野草甙	8	车叶草酸

表 2. 诺丽果肉中的化学成分

种类	成 分	种类	成 分
1	B-谷甾醇	7	19-羟基-乌苏酸
2	乌苏酸	8	胡萝卜苷
3	苜蓿亭	9	丁二酸
4	邻苯二甲酸二甲酯	10	1-o-(3'-methylbut-3'-enyl) -β-D-glucopyranose
5	4-epi-dunnisinin	11	borreriagenin
6	(24s)-ergost-7-en- 3β-ol	12	3-methylbut-3-enyl-6-O-B-D- glucopyranosy 1-6-D-glucopyranoside

(三) 诺丽的利用

诺丽的民间用途较广泛，应用的历史悠久。其根、茎、树皮、叶、花、和果实均有不同应用价值。

在太平洋群岛，诺丽的民俗食用和药用的历史记载时间较长。群岛的波利尼西亚人将诺丽作为最主要的药用植物，用来治疗疾病的历史已有 2000 多年。通常，诺丽用于治疗疼痛、炎症、烧伤和其他如皮肤疾病、肠道寄生虫、恶心、食物中毒、发烧、感染、创伤、腹泻、便秘、痛经、昆虫和动物咬伤等。

诺丽的各个部位也分别具有不同的应用方法和效果。据研究表明，诺丽果汁具有显著的医疗功效，诺丽果实具有止痛、提高免疫力和抗癌活性。它还被认为含有制造身体所需赛诺宁（Xeronine）的赛诺宁原（Proxeronine）。赛诺宁原（生物碱）有抗炎、促进愈合和维持正常细胞代谢的功能。

果实，可食。可用于治疗炎症和溃疡。种子含有挥发油，称巴戟油。果实的提取物是安全的抗氧化剂，具有抗氧化活性和保护心肌细胞作用，调节受损心肌细胞能量代谢，延缓心力衰竭进程。在东南亚与澳洲民间，将诺丽果做粮食或蔬菜食用，用青绿的诺丽果烹调菜肴；以新鲜果实沾盐生食，或将果实加入咖喱一起煮食。

在我国，海南岛民间则喜将近成熟的诺丽果实与肉类等食物一起烹饪，作菜肴和煲汤食用；在云南，民间则更喜用成熟的诺丽果实制成果片或果粉食用，如可用果片、果粉来直接泡茶饮用，或将其与其它的花果食材搭配，制成各类花果茶作为茶饮料食用，在云南版纳和元江热区民间更喜将诺丽的鲜果或干果片与粮食酒一同浸泡，制成诺丽果酒饮用。

国外其它一些地区，则用诺丽果实果腹充饥，作为饥荒时的一种营养食物。在东南亚国家，采用诺丽果来治疗呼吸道感染

染、消化不良、精神紧张，以及免疫系统功能下降等。采用成熟的诺丽果实经过发酵处理，加工制成各种含诺丽果汁的饮料作为保健饮料服用。在一些地区，诺丽果还被用来治疗关节炎、皮肤和骨骼等方面的疾病使用。

根和茎，诺丽的根除可提取橙黄色染料外；也可以诺丽的茎作为降血压药用。根的提取物还用于强壮、抗风湿、发热、创伤、溃疡、肿瘤。诺丽全草在夏威夷用于治疗各种感染。

树皮，诺丽树皮含有袖木醌二酚（Soranjidiol）和巴戟醌（Morindone）等药用成分，有强烈的收敛功效。在印度尼西亚民间，树皮被用来治疗疟疾，清血排毒、阻止肿瘤扩大、促进伤口愈合、调理细胞、修护坏细胞、提高免疫力、消除敏感、防有害物侵入、帮助细胞吸收氨基酸，维生素和矿物质。诺丽树皮也可作抗菌用药。据研究证明皮提取物可抗治七种病菌，包括葡萄球菌、沙门杆菌、斑疹伤寒、艾歇尔希菌、带状疱疹等。还可帮助治疗糖尿病、高血压、经痛、关节炎、胃溃疡、烧伤、消化不良和血管硬化。

叶片，马来西亚用诺丽叶煎剂内服治糖尿病。热带海岛的传统医师用诺丽叶子作外敷消炎，用作愈合伤口、缓解疼痛。诺丽叶片还可作预防感冒，治疗咽炎，发烧用药。同时，诺丽叶片还可加工制作成诺丽茶饮品，泡水饮用。也可将诺丽叶片晒干，或磨粉使用。

诺丽树四季常绿，树干通直，树冠幽雅，一年四季均有结果和开花，是很好的热带庭园观赏和绿化树种。也可在热区的村旁、路边或房前、屋后空地作单株粗放栽种，既可绿化环境，又可采果作为食疗素材，具有一定观赏价值和经济价值，是一

种很好的“四旁”植物。

我国中医称诺丽为海滨木巴戟或海巴戟。以诺丽的根、茎、叶干品入药。

在《中医大辞典》、《中药大辞典》和《中药辞海》等专著中均收有海滨木巴戟（诺丽）的介绍条目。其主要医药性状为：味苦，性凉。有清热解毒，强壮之效。可治痢疾，肺结核。其鲜叶可捣敷溃疡，刀伤；果实有减轻痛症，发炎，肠胃不适，血糖过高，高血压，气喘，咳嗽，肝肿胀，视力减退及腹泻等症状功效。主除湿、壮骨功能。常被用来治疗湿疹和跌打损伤等疾病。

（四）诺丽的主要营养成分与功能性物质

1、营养成分

蛋白质、脂肪和还原糖 诺丽的主要营养成分为蛋白质、脂肪，它们主要分布在果实和叶片中，而其中叶片的蛋白质、脂肪含量高于果实（见表3）。

表 3. 诺丽果和叶中的主要营养成分及含量

部位	蛋白质%	还原糖%	脂肪%	水分%	VC 毫克/100克
叶子	17.12± 0.72	2.82±0.58	6.67± 0.51	19.91± 1.91	24.77±1.15
果实	8.09±0.35	5.39±0.77	4.42± 0.34	14.45± 0.39	140.02±1.97
DRI _s	35-110g/d	-	-	-	-

注：“DRIs”为2000年制定的中国居民膳食营养参考摄入量；“-”为没有建议量。

（摘自《诺丽果实和叶中主要功能物质的分布与营养评价》张伟敏等，2008）。

2、氨基酸成分

诺丽果含有18种氨基酸（见表4），其叶中的含量高于果实。诺丽的氨基酸种类齐全，蛋白质质量分数高。其中所含的胱氨酸是其他大多数水果均缺乏的，其氨基酸总量、人体必需氨基酸含量和儿童必需氨基酸含量均居第一位。蛋白质质量分数高达8.09%，在与16种热带亚热带水果氨基酸总量的比较结果可知，诺丽果的氨基酸含量最高（见表5），其分别是椰子、黄皮、香蕉、芭蕉和龙眼的2~6倍；是荔枝等水果的8~11倍；是枇杷、人参果、杨桃、芒果和菠萝的13~20倍；是木瓜和橄榄的20倍以上。

表4. 诺丽的氨基酸种类

种类	名称	果实	叶片
1	天门冬氨酸	1.128	1.941
2	苏氨酸*	0.317	0.819
3	丝氨酸	0.318	0.799
4	谷氨酸	0.985	2.078
5	甘氨酸	0.427	0.916
6	丙氨酸	0.463	1.014
7	胱氨酸*	0.345	0.3

8	接氨酸*	0.604	1.128
9	蛋氨酸*	0.173	0.229
10	异亮氨酸*	0.363	0.816
11	亮氨酸*	0.546	1.498

表 5. 诺丽果和 17 种水果的氨基酸总量比较 (克/千克)

名次	品种	T	倍数	名次	品种	T	倍数
1	诺丽果	80.9	1	10	荔枝	7.7 9	10.39
2	黄皮	40.9	1.98	11	枇杷	6.1 6	13.13
3	椰子	33.8 8	2.39	12	芒果	4.5 8	17.66
4	刺梨	24.5 9	3.29	13	杨桃	4.5 3	17.87
5	香蕉	10.8 9	7.43	14	人参果	4.0 3	20.07
6	龙眼	9.98	8.11	15	木瓜	3.7 2	21.75
7	芭蕉	8.5	9.52	16	菠萝	3.4 1	23.72
8	杨梅	8.48	9.54	17	滇橄榄	2.4	33.71
9	橄榄	8.43	9.6	18			

注：“T”氨基酸总量。

(摘自《诺丽果与热带水果中氨基酸含量及组成对比分析》张伟敏等, 2008)。

3、功能性成分

诺丽的功能性物质主要有总黄酮、总黄酮苷、总皂苷和多糖类物质。其叶中的含量高于果实（见表6）。

表6. 诺丽果和叶中的主要功能性成分含量（毫克/克）

部位	总黄酮	总黄酮苷	总皂苷	多糖
叶子	33.04±0.45*	26.87±2.34*	1.78±0.13*	34.42±2.79*
果实	22.91±0.22*	14.11±2.17*	2.13±0.28*	53.20±5.01*

诺丽具有强效的天然活性营养和功能性成分。除含有维生素，矿物质，其中人体需要的钾、钙和锌的含量最高（见表7）。含人体所需的多种氨基酸、抗氧化物，如东莨菪碱，多醣体等，特别还有罕见的对人体健康非常重要的虹贰类物质，即环烯醚萜类化合物，这类化合物能减少人体内的自由基数量、消除自由基对人体的危害，防止自由基侵害健康细胞；还可以控制胆固醇水平、增强体力、促进心脏健康、强化免疫系统、减低发炎状况、防止细胞突变并有助维持脑部健康。在自然界多数的植物中都含有虹贰类，但在可食的水果中却很少见，如苹果、香蕉、橘子、梨、葡萄、芒果和菠萝中均不含虹贰，诺丽果中的虹贰种类最多。

表7. 诺丽果和叶中人体需要微量元素（毫克/克）

元素	果实	叶片	DRIs
钾	1228	2872	200-2220

钠	384	524	500-2500
钙	1038	3250	300-1200
镁	627	699	30-400
铁	72.6	369	0.3-25
锌	7946	8490	1.5-21.5

DRI_s:2000 年制定中国居民膳食营养参考摄入量。

诺丽所含活性成分与作用 诺丽含的主要活性成分有：黄酮类、蒽醌类、脂肪酸类、环烯醚萜类、木脂素、多糖类、甾醇类和萜类化合物。

黄酮 被认为是诺丽的主要活性成分之一，天然黄酮类化合物具有清除自由基，抗氧化、抑制酶活性、抗衰老、抗癌、抗病毒、抗菌、防止血管舒张、抗发炎、抗糖尿病及其并发症等作用。经研究发现诺丽营养器官叶中的总黄酮含量普遍高于其它植物，其自身黄酮的分布器官和部位主要为叶和果实，且含量大小与器官的寿命和部位有关。其总黄酮含量的高低顺序为：90d 叶>270d 叶>30d 叶>毛状根>210d 叶>150d 叶>侧根>30d 主根>嫩枝>老枝>2 年生枝>多年生枝>1 年生枝。黄酮类物质是植物经过光合作用产生的化合物，始于苯丙烷代谢途径。因此诺丽的黄酮类物质由叶合成，并大部分在叶中积累，另一部分由枝条转运至毛状根、侧根和主根。

β - 谷甾醇 是植物甾醇类成分之一，主要存在于诺丽果实中，具有降血脂、抗癌、抗炎症等作用。

诺丽多糖 则为抗肿瘤物质。诺丽分析出的环烯醚萜类是强力的抗氧化剂。

环烯醚萜类 环烯醚萜类化合物在糖尿病治疗、保肝、抗炎、抗菌、抗肿瘤等方面有辅助治疗作用。诺丽含有蒽醌类化合物和 L 车叶草苷和茜素等物质具有抗菌、抑菌作用，能有效阻止绿脓假单胞菌、变形菌、金黄色葡萄球菌、杆状菌、大肠杆菌、沙门菌和志贺杆菌等细菌的感染。这些抗菌成分对治疗皮肤感染、感冒、发热和其他因细菌引起的疾病具有显著疗效。诺丽中的 7 羟 6-甲氧香豆素可有效抑制大肠杆菌的活性，还可通过抑制幽门螺杆菌 *hpylori* 的感染而有助于治疗胃溃疡。

五、生物学特性

(一) 形态特征

植株 诺丽树干直立，分枝对生，交互平出；株高 3~6 米，灌木至小乔木。树冠伞形或圆锥形；主干皮光滑，浅褐色；嫩茎四棱形，中空；叶阔，常绿。

叶片 交互对生于枝、茎上。叶形长圆形、椭圆形或卵圆形；叶长 12~25 厘米，叶宽 5~10 厘米；叶片两端渐尖或短尖，叶面具光泽，无毛，全缘；叶脉两面凸起，中脉上面中央具一凹槽，侧脉每侧 5 条（也有 6 条或 7 条）；下面脉腋密被短束毛；叶柄长 0.5~2 厘米；托叶生叶柄间，每侧 1 枚，半圆形，全缘，无

毛。

花序 头状花序。着生在枝条叶腋，每隔一节着生一个花序，花序与叶片对生，花序梗长约1~1.5厘米；1个花序可连续开放45~100朵小花；花聚生，无梗；萼管彼此间多少粘合，萼檐近截平；花冠白色，漏斗形，长约1.5厘米，喉部密被长柔毛，端部5裂，裂片卵状披针形，长约0.6厘米；雄蕊5枚（有的4枚或6枚），着生花冠喉部，花丝长约0.3厘米，花药内向，上半部露出冠口，线形，背面中部着生，长约0.3厘米。雌蕊二室，纵裂；花柱约与冠管等长，由下向上稍扩大，顶二裂，裂片线形，略叉开，子房4室，有时有1~2室不育，每室具胚珠1颗，胚珠略扁，其形状随着生部位不同而各异，通常圆形、长圆形或椭圆形，或其他形；横生，下垂或不下垂。

果 聚花果，浆果状。果形卵形、长圆形或近球形；果柄长约2厘米，果长3~15厘米，果宽3~8厘米；果皮幼时绿色，成熟时白色至乳白色。单果重约30克~80克，最大达120克，含种子130~280粒，其种子数与果实体积大小成正比。

种子 长约9.5毫米，宽约5.2毫米；扁平梭形、也有长圆形或不规则形；种壳坚硬，结构特别。种子前端锐尖，部分种壳（约种长的1/3）缺失成“楔”状结构（见图1）；末端圆钝、饱满，边缘有翅。种壳红棕色，厚而坚硬；壳内有气囊（可随波在海水中飘浮）长约5.5毫米，约占种子体积的3/5；气囊中空，内壁附有一层透明状薄膜。



图 1. 诺丽种子结构

（二）农艺性状与生长特点

诺丽在内陆热区种植表现生长正常，可一年四季开花，并周年结果。但以夏季的生长最快；秋、冬季生长缓慢。在红河干热河谷畔元江县海拔 600 米以下地区种植，可安全越冬。遇到特殊寒冷年份，冬季需要做采取防寒措施处理，如在树盘范围覆盖地膜，地上部分枝干进行重修剪。在正常年份，进入 12 月以后，诺丽随着气温降低植株逐渐停止生长，树下部叶片会有少量脱落，到第二年春季，随着气温逐渐升高，又开始生长出新叶。

一般，宜选择夏季的 6 月份定植，利于植株发育和当年结果。诺丽定植成活 3 个月后，即从主干叶腋处抽出对生的一级分枝，并随着一级分枝的伸长，逐次交替萌发新叶和花序，新叶和花序呈间隔交替萌发。

随着树龄增长，诺丽开始萌发二级分枝。二级分枝由一级分枝的叶腋处呈 45° 角抽出，形成新的结果枝。一级分枝如果不短截修剪，可一直延伸生长，冠幅会不断扩大，二年生植株

冠幅在 180~200 厘米。结果数量也逐年增加。

5~6 月是诺丽的盛花期。一个花序从初花至尾花开放结束，历时平均 40 天左右；8~10 月为诺丽的盛果期，从开花至果实成熟平均约需 100~120 天左右。

诺丽栽培生产可实现当年定植，当年结果。一年生植株可结 40~60 个诺丽果，每个单果的重量为 60~120 克左右；最大单果重量可达 150 克。第二年以后，诺丽的结果数量和产量均会逐年增加，最大单株产量可达 40 千克以上。

(三) 品种

目前，诺丽公认的有两个种和一个栽培变种。即：*Morindacit. citrifolia* var. *citrifolia* 和 *M. citrifolia* var. *bracteata*。一个栽培变种 *M. citrifolia* cultivar *Potteri*。其中以 *M. citrifolia* var. *citrifolia* 最常见，也最具保健价值和经济价值。也就是说，诺丽为通用名，在我国植物分类中称为海滨木巴戟，属茜草科巴戟天属。就目前国内栽培的诺丽仅只是其原产地的来源不同而已。如有的诺丽引自美国夏威夷，有的引自东南亚的老挝或柬埔寨等国；而海南省部份产区种植的诺丽则来自我国西沙群岛。

六、适生范围

（一）自然条件

诺丽性喜高温、高湿。生长要求的环境气候条件为 年平均气温宜大于 21℃；年最低气温不低于 5℃，需全年无霜。空气相对湿度应大于 70%；年均最适降雨量宜大于 1500 毫米。而在元江县年降雨量为 500~800 毫米的干热河谷地方正常生长，主要得益于节水灌溉设施的应用。

诺丽较为粗生，耐贫瘠；较耐干旱。对土壤的营养条件及土壤质地的要求均不高。适宜的土壤酸碱度为 PH 值 6.0~7.0；土层的厚度要求达到 50 厘米以上；土质宜疏松，具有一定的排水、保水性能。

（二）选址条件

诺丽种植园选址应在满足诺丽正常生长的自然条件的基础上，满足农业部制定的无公害农产品种植环境质量的各项指标。即诺丽果园环境的灌溉水质量指标和土壤环境质量指标均要符合农业部标准 NY/T 5010-2016 的“无公害农产品种植业产地环境条件标准”。以保证诺丽果生产达到无公害产品种植规范要求。

灌溉水质量 诺丽果园环境的灌溉用水的质量要符合无公害农产品产地环境水质指标。水中的重金属含量指标，如汞、镉、砷、铅等污染物和氧化物等含量不能高于其“标准”的限值（见表 8 和表 9）。

表 8. 产地灌溉水基本指标

项 目	指 标
PH	5.5-8.5
总汞, 毫克/升	≤0.001
总镉, 毫克/升	≤0.01
总砷, 毫克/升	≤0.1
总铅, 毫克/升	≤0.2
铬(六价), 毫克/升	≤0.1

表 9. 灌溉水选择性指标

项 目	指 标
氰化物, 毫克/升	≤0.5
化学需氧量, 毫克/升	≤200
挥发酚, 毫克/升	≤1
石油类, 毫克/升	≤10
全盐量, 毫克/升	≤1 000
粪大肠菌群, 个/100 毫升	≤4 000

土壤质量 诺丽果园环境中土壤的质量要符合“无公害农产品种植业产地环境条件标准”，其土壤中重金属含量，如汞、砷、镉、铅、铬和铜以及镍、邻苯二甲酸污染物的浓度含量不能高于“标准”规定的限值（见表 10）。

表 10. 产地土壤环境中污染物的浓度限值 单位：毫克/千克

序号	污染物项目	风险筛选值			
		$\text{PH} \leq 5.5$	$5.5 < \text{PH} \leq 6.5$	$6.5 < \text{PH} \leq 7.5$	$\text{PH} > 7.5$
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

注：1. 重金属和类金属砷均按元素总量计。
2. 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

七、种苗繁育

（一）繁殖方法

诺丽的繁殖分为有性繁殖和无性繁殖。

有性繁殖以播种繁殖为主，无性繁殖以扦插繁殖为主，需要大量种苗时可以进行组培繁殖。目前生产上多以扦插繁殖为主要方法。

（二）播种繁殖

播种繁殖操作简便。但种苗间的苗差异性大，萌芽苗苗相

不整齐，育苗期时间较长。从种子催芽播种至小苗移栽入营养袋壮苗，大约需时 150 天左右方能出圃定植。播种繁殖要选择优良品种和优势植株采集种子。诺丽种子小，种皮厚而坚硬，结构致密，外层覆盖一层胶质，并着生有稀疏的白色绒毛；种子内含气囊，种胚较小且发育不健全，导致种子萌发困难，自然发芽率较低。因此，在种子播种前要进行催芽处理，否则种皮不易透水透气，萌发困难，自然发芽率低，萌发时间长。播种前先进行种子处理，然后再进行直播。

处理方法：

1. 破壳处理法 用剪刀在种子的种蒂上剪一小口，以不伤其种胚为准，然后进行播种；或用 50℃ 热水浸泡 12 小时后播种。

2. 温水处理法（温汤浸种法） 用开水冷却到 50℃ 时放入种子浸种，种子在热水中浸泡 12 小时以后，捞出晾干水分，然后进行播种。温水处理法较破壳处理法操作简便、省工。生产上常使用温水处理法处理种子。

诺丽种子的平均千粒重为 28.5 克。据此，每平方米播种面积要使用 50 克种子用量。诺丽种子的自然发芽率低于其它植物。一般正常情况的发芽率为 50%~75%，经过处理的种子发芽率可达 80% 以上。

种子制取 在生长健壮、结实量高的诺丽植株采集果实。采摘果时宜选择个大、饱满、成熟度高（果皮呈乳白色透明状）的果实作为制种材料。果实采回后，先放置在干净、阴凉环境 1~2 天，令其完全后熟至果实变软后开始取种。取出的种子去除果皮、果肉，放入清水中冲洗，把附着在种壳上的果肉完全搓洗干

净，以种子不粘手为宜。由于种子有气囊，故清洗时注意不要误将漂浮在水面上的种子遗弃。洗净后将种子捞出摊放在阴凉、通风处晾干。备用。

播种 诺丽种子萌发的最适温度为月平均气温 28~35℃。生产可安排在夏季播种。环境温湿度高，种子容易发芽。一般播种后 20~30 天开始发芽；第 30 天后进入发芽高峰期；第 60 天以后发芽逐渐减少。有时，一些种子因播种时盖土过深，或种子处于休眠状态发芽会延后，甚至有的年以后仍陆续萌发，小苗也能正常生长。如果采果制种方便，可以随采随播，发芽率更高。播种的最佳时间为 7~8 月份，最高出芽率可达 90%。播种时宜提前一天进行种子消毒处理并用温汤浸种法作催芽处理，播种的效果较好。

播种时将处理好的种子均匀撒播在事前准备好的育苗床上，或育苗盆中（播种量少时可用花盆播种）。为使种子撒播均匀，可用先等量大小的粗砂或基质与种子混合均匀后一同撒播。撒完后，在种子表面撒盖上一层约 1 厘米厚的腐殖土，或细沙土，或配制的基质。然后用喷淋浇透水，在苗床上覆盖一层薄膜保湿，苗床的上方用 70% 遮光度的遮阳网遮阴。

播种完成后，应每天检查苗床基质的湿度情况，根据苗床干湿度情况及时补充水分或揭膜通风，保持苗床适宜的湿度（即相对湿度保持在 70%~80%即可）。种子发芽后，要根据苗床湿度情况及时淋水或揭开棚的两头让其通风透气，以免湿度过高影响幼苗生长，或诱发病害。待小苗开始长出第二对真叶时全部揭去薄膜。随着第二对真叶展开后，可叶面喷施 500 倍

液的磷酸二氢钾、或氨基酸水溶肥壮苗。当幼苗长到 5 厘米高，长出 3~4 对叶后，即可移栽，种植到营养袋育苗。

苗期阶段，要注意预防病防虫，幼苗期易发生茎腐和叶斑病，应每间隔 10~15 天时间喷施一次 800~1000 倍液的百菌清、或甲基托布津，或代森锰锌药液预防，同时，可加配 1500~2000 倍液的高效氯氰菊酯，或阿维菌素药液一同喷施，预防治食叶害虫危害嫩叶、和嫩梢。

诺丽播种的基质要求疏松透气，保水性好，不积水。苗床基质可选用洗过的干净河沙，并提前用 5% 的多菌灵消毒处理；或单独配制的基质。配制基质可采用泥炭土加珍珠岩按 3 份泥炭土加 1 份珍珠岩的比例混合均匀后使用。播种前苗床基质需耙平压实，清水浇透彻，等基质表面没有存水后再撒播种子。

（三）扦插育苗

扦插繁殖的种苗苗相较整齐，育苗所用时间比播种繁殖短。扦插繁殖从插条制取、扦插到营养袋育苗需 60~90 天时间方可出圃。扦插繁殖的成活率与插条的制取和选择有关。扦插宜选择在 4 月~5 月份进行，获得的扦插苗成活率高，可以实施当年繁育当年种植当年采果。有效缩短生产期，降低生产成本，提高生产效益。插条，可结合植株修枝整形采集。诺丽的绿色枝条、半木栓化枝条和木栓化的健壮枝条均能扦插生根成活。插条的长度视枝条节间距而定，一般插条取长度为 15 厘米~20 厘米；嫩枝扦插的插条取长度为 5 厘米~8 厘米。每个插条须有 2~3 个节，保证每节有 1~2 个完整休眠芽；插条

要剪去所有叶片，保留叶梗，插条的上端剪为平口，下端离节间 2 厘米位置剪为斜口。制取嫩枝插条，宜用锋利刀片效果更好，不易弄伤插条。

扦插时，不同老化程度的插条要分开扦插，嫩绿插条与半木栓化插条和木栓化插条不能混杂扦插，以便于日后管理和统一出圃。

扦插繁殖的苗床要求土质疏松透气，排水浇灌方便，苗床上部设有拱棚，可便于盖膜和遮阴操作；扦插的基质要求既有保水性又有透气性。可选用干净河沙作基质，或采用泥炭土加珍珠岩按 1：1 比例混合均匀后作基质使用。扦插前，提前先将苗床土浇透水润湿，待基质的表面水分挥发后开始扦插。

插条如果是硬枝插条，其扦插的株行距为 10 厘米×15～20 厘米；如果是嫩枝插条，其扦插的株行距为 5～8 厘米×10～厘米。扦插时宜先将插条做表面消毒和生根剂处理。

消毒液，可选用 1000 倍液百菌清或多菌灵做消毒对插条作液喷雾处理；或用 300 倍的波尔多液浸泡 10 秒钟，取出晾干。

生根剂，扦插时蘸萘乙酸 2 000 倍液处理。

扦插 插条处理好以后，以 45° 角斜插于事前准备好的苗床基质中，插条扦插的深度以基质埋至斜口上方的节间处为宜。插条扦插大约 30 天后，插条基部有新根长出。扦插繁殖的平均生根率为 70%，最高可达 90%。待插条新根长长到 2～3 厘米、插条顶端生出 1～2 对新叶稳定时，即可移苗上袋。培育营养袋苗。营养袋苗的培育时间为 30～60 天，当扦插苗抽

发出3~4对新叶，有2~3对新叶老化后即可出圃定植。营养袋苗在出圃前要提前移去遮阳网，练苗2周左右时间方可出圃定植。

嫩枝扦插 诺丽也可以嫩枝扦插繁殖。其成活率高于其它老化程度枝条。一般，选用枝条顶端的嫩枝作为扦插材料。每根插条长约5~8厘米，留2~3个节，插条的基部一端剪成斜口，上部剪成平口。嫩枝插条的处理方法与硬枝插条扦插的方法一样。在制备嫩枝插条时应采用锋利的刀片进行切削，一是保证切口平滑；二是不易伤害嫩枝，也便于插条生根。注意，嫩枝插条在生根液中浸沾的时间不能超过1分钟。

扦插的操作方法与硬枝插条的操作方法一样。为避免嫩枝插条在扦插时插条表皮损伤，在嫩枝扦插时先用一根竹篾在苗床上按设定好的株行距插好插条孔，然后将嫩枝插条插入竹篾插好的孔内，用两指在插条两边轻轻往下压实，以免插条基部透风和倒伏。扦插完毕，采用喷雾式方法浇透水，覆盖薄膜和遮阳网。进行正常管理。

扦插苗管理

扦插完成以后，用喷淋头喷洒或喷雾均匀浇淋苗床，第一次浇水要浇均匀、浇透切。浇水完成后用薄膜覆盖苗床，保持苗床温湿度，促成插条快速生根。苗床内要注意遮阴保湿和病虫害预防。随时发现问题随时处理，保证插条正常生根。

（四）组培繁殖

西南林业大学已试验成功一套利用组织材料快速繁殖诺丽

种苗的技术和方法。该方法可以利用诺丽种子和田间诺丽外植体快速形成实验室无菌苗,通过无菌苗建立了种苗扩繁体系和离体再生体系,以及无菌苗经练苗到田间种植的技术。该技术已获专利授权,相关技术内容较为复杂,如需要大量扩繁诺丽种苗时可与西南林业大学园林学院取得联系,获得相关技术支持。

(五) 营养袋苗

培育营养袋苗的育苗袋规格可选用高×宽=15厘米×28厘米;或18厘米×20厘米规格的营养袋。

营养土可采用园土加腐熟有机肥配制。配方比例为:园土、钙镁磷肥、有机肥按8比0.5比1的比例配制;或以园土5份、泥炭土3份、珍珠岩1份和钙镁磷肥0.5份的比例配制。配制营养土事前需将配方中的原料打碎过筛,摊晾、消毒处理。然后与腐熟的有机肥和矿物养分按配方比例充分混合均匀,装入营养袋备用。

上袋与管理 幼苗在苗床生长到15厘米以上,长出3对叶片时,即可移植上袋。小苗移栽的时间以阴天最好,晴天时应在下午5时以后移栽上袋,上袋定植后浇水,适当遮阴,等小苗成活后,便可逐步移去遮阳网。营养袋苗每天要浇水,及时清理杂草,每隔15~20天喷施一次叶面肥。叶面肥以0.3%尿素+0.2%磷酸二氢钾水溶液,或500~800倍液的含氨基酸液肥。

上袋的诺丽营养袋苗在苗圃中养育约3~6个月时间可出圃定植。为做到诺丽当年定植当年结果,可采用18厘米×20

厘米规格的营养袋培育大袋苗，待袋苗株高达 50~60 厘米时出圃定植。培育大苗定植的营养袋苗要安排在第二年的 4 月份出圃为宜。

八、栽培技术

(一) 建园

诺丽种植园地宜选择在向阳、背风或光照充足的立地环境建园。当果园立地环境的年降雨量低于 1500 毫米时，要建设灌溉设施，实施人工灌溉以补充降雨量之不足。

诺丽种植园地宜选择交通方便，灌溉水源充足的环境；种植园的土壤应符合规范“NY/T 5010-2016”的要求。果园土壤没有重金属污染或重金属含量超标；土壤属于微酸或中性，土壤应属于砂壤土或壤土为宜，土层的厚度应大于 50 厘米。如果选址在山地，最好山地坡度在 15 度以下的低山丘陵、或缓坡。如果山地坡度大于 15 度，应根据地形情况，提前开挖等高台地建园。

(二) 种植

一般，根据地形条件、光照条件和预设的种植密度，做好种植准备。

种植密度 一般每亩地种植诺丽 70~80 株为宜。也可以每亩种植 110 株，具体株行距规格如下：

1. 每亩种植 74 株，株行距为：株距×行距=3 米×3 米；
2. 每亩种植 88 株，株行距为：株距×行距=2.5 米×3 米；
3. 每亩种植 110 株，株行距为：株距×行距=2 米×3 米（3 年后需根据情况进行隔株间伐处理）。

种植穴与基肥 宜在计划定植苗的前一个月时间挖好种植穴，并提前下好基肥。基肥的用量为每株有机肥 5~10 公斤/株（或农家肥 10~20 公斤）+钙镁磷肥或过磷酸钙 0.5 公斤/株，与表土混合均匀后施入种植穴底部，回填土与地表平齐，做好种植前准备工作。

种植穴规格 种植穴的大小为：穴长×穴宽×穴深 = 0.6 米×0.6 米×0.5 米。挖种植穴时宜先将地表下 20~30 厘米厚的一层表土挖起堆放在穴的一侧；将穴内地表 30 厘米以下的底土挖起堆放在穴的另一侧。种植穴挖出的土最好在自然环境下让太阳暴晒 20~30 天，再混合基肥后一起回填入种植穴中，回土时有机肥和表土先回至种植穴底部。将种植穴全部回填的回填至种植穴后，在穴中间将土堆成凸起状。

定植 诺丽在春、夏、秋季均可定植。生产上采用营养袋苗定植的成活率高。如果要在当年可以收获果实，也可安排在 3~4 月份定植，定植时采用株高达 30 厘米以上的大袋苗效果更好。定植的最佳时机在阴天，或晴天下午的 5 时以后定植。没有灌溉条件的果园，建议选择在雨季定植，成活率更高。

用营养袋苗定植时要先脱去苗的营养袋，轻拿轻放，避免营养土球松散，损伤根系。脱去营养袋的幼苗放入定植穴的中央，保持苗直立，先用细土回填并压实土球周围土壤，然后逐

渐回填土并踩实，回填土宜与营养袋苗土球的土面平齐，整理好种植穴的树盘，然后浇足定根水。浇定根水时要将水缓缓从植株顶部淋向根部和苗的四周，第一次水一定要浇透。并注意将歪倒的苗扶直。

检查 定植后的第二天要检查种植情况，对缺株、倒苗和死株要及时补植、扶正和换苗，以确保园内植株苗齐，生长一致，利于管理。

苗期管理 如果诺丽苗定植后处于高温晴天，除了及时浇水保湿，还要设法对小苗作适当遮阴，待苗复活后再撤去遮阴物。诺丽苗定植后的第1周内，每间隔2~3天浇1次水，以后诺丽苗成活以后，可每周浇1次水。随着小苗逐渐长大，浇水间隔时间可以延长至7~15天浇1次水。浇水间隔的具体时间要以诺丽根际的墒情确定。10月份以后逐渐减少浇水，有序控制水分，增强植株抗逆性能。

九、田间管理

（一）水分管理

诺丽喜光、喜热、好湿；在光热和水分条件充足，土壤肥沃的区域种植，诺丽生长快，结果早。据统计。夏季，诺丽的月均生长高度可达7~10厘米。种植管理好的植株，可当年结果。在日常管理中应根据果园条件，保持土壤湿润，干旱季节

要及时浇水，浇水量随植株的生长而有增加。等到收获期，每摘一次果及时浇一次水，以促进生长，果实长大。

（二）养分管理

通常，诺丽不需要使用过多肥料。可于每年春季或秋季施1次有机肥，在诺丽生长旺盛的夏季，视结果情况施1~2次复合肥即可。施用复合肥时应以氮磷钾为15~15~15的平衡型肥料为主，每次每株诺丽的用肥量根据植株大小，挖穴或开沟埋施300~500克/株。诺丽不宜单独追施氮肥（如尿素等），以免发生徒长，植株倒伏和易遭食叶昆虫危害。进入秋季，围绕树盘果外沿（树滴水线）挖环形沟，埋施有机肥，每株有机肥用量为5~10公斤/株。

（三）修剪整形

一般情况下，诺丽植株不需要修剪整形。但生产中为了便于采摘果实，提高产量，到种植的第三年可实施矮化修剪，人为控制诺丽树体的高度和冠幅。修剪方法主要采取“封顶”断梢和平行枝“短截”方法，以控制诺丽树的体量。

封顶 一般在诺丽长高到2米时，控制植株高度。进行断尖封顶处理，保持植株顶端距地面1.8~2米的高度。诺丽萌生新枝的能力较强，封顶后顶部的分枝基部会萌发新的主枝，应及时发现及时剪除顶芽。

短截 主要控制植株的分枝横向生长。随着树龄的增长，诺丽的一级分枝不断沿水平方向横向延长，为保证通风透光，应根据植株的间距及时短截修剪，控制分枝的横向生长。当一

级分枝短截以后，水平横向生长得到控制，同时，促进了二级分枝生长，并形成新的结果枝序。

（四）冬季管理

由于云南热区地处内陆高原，适合种植诺丽的区域虽然气候条件可以满足，但由于地处较高海拔，有的地方冬季往往热量较低，对诺丽的过冬产生一定影响。尤其遇到冬季的强降温天气，诺丽植株容易受冻害。为此，应注意诺丽的冬季管理，可根据天气预报情况和立地环境采取一些相应的避寒措施，如树盘覆盖地膜保温、保湿；强修剪减少地上部分受到冬季不利因素的影响。

覆地膜 进入秋季以后，可在诺丽植株根部将树盘上全部覆盖一层地膜，以保持土壤湿度和增加地温，有利于诺丽抗旱、抗寒，安全过冬。

水肥管理 进入秋季后，一方面要逐渐减少浇水量；二是增施叶面肥，多喷施磷酸二氢钾附加芸苔素或爱多收等植物生长调节剂，增强植株的抗逆性，降低低温对诺丽生长的不利影响，保证来年正常生长。

矮化处理 树龄在三年以上的诺丽树，冬季前可实施短头矮化修剪，控制植株高度，抑制植株高生长。修剪时可根据情况作一般矮化修剪（见整形修剪）或强矮化修剪处理。强矮化修剪时地上部分只保留 50~80 厘米高的主干，其余枝叶全部剪去，意在减少诺丽遭致严冷冬季气候的影响，减轻受寒程度。

十、病虫害防治

（一）主要病虫害

诺丽在云南内陆热区表现出较好的适应性，而且遭受病虫害的几率较低。但在不良气候影响也会发生病虫害。据资料显示，诺丽主要病害有叶斑轮纹病、炭疽病、煤烟病等；主要害虫有斜纹夜蛾、大洋臀纹粉蚧、蚜虫、金龟子等，发病高峰期可导致叶片出现病斑、穿孔、枯黄、脱落，果皮凹陷坏死和落果等症状。

（二）病虫害及防治

一般年份，诺丽的病虫害发生不多。但由于其四季常绿，叶片大而嫩绿，如在特别干旱年份的5~6月份，易受到金龟子等害虫咀嚼危害，嫩叶和嫩果被害造成叶片穿孔，嫩果创伤失去商品价值。发生爆发危害时，可及时在傍晚喷施阿维菌素等药剂防治。

冬季天气阴冷湿度大时，有少量叶片会发生轮纹病和炭疽病等。防治方法一是冬季前清园消毒，降低果园病虫侵染源，进行修剪，营造通风透光环境，减少发病几率；二是提前打药预防和及时采取人工防治。

为避免地老虎、凤蝶和螟虫等鳞翅目幼虫食叶为害，可在害虫产卵高峰期人工处理卵块，或悬挂具挥发性药剂（如敌敌畏20倍液）的药液瓶，拒避成虫在诺丽植株产卵。药液瓶可用废弃矿泉水瓶自制，在瓶盖扎一小孔，瓶内分装30毫升~

50 毫升 20 倍的敌敌畏药液，每亩地按平均 10 个药液瓶的密度悬挂在植株中下部位，以其挥发出的气味趋避害虫在植株上产卵。害虫发生较多时应及时采取化学防治，喷施高效低毒的胃毒型或触杀型农药防治。

诺丽病虫害防治要坚持贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针。以农业防治为基础，如采取间套种方法，创建立体型的、多样化型的农业生物多样性栽培系统，保持园地的生物多样性，维护果园的生态平衡，充分利用自然的天敌抑制和控制病虫害发生。栽培过程中，加强诺丽的肥水管理，多施有机肥，营造良好的土壤结构，提高植株的抗病虫能力。日常管理中，及时剪除下垂枝、过密枝，以及病虫枝，对修剪的病虫枝叶集中进行无害化处理。加强冬季清园工作的实施，采用波尔多液或石硫合剂进行清园消毒，降低果园病虫传染源。夏季，结合物理防治方法，利用色板粘捕害虫、用太阳能杀虫灯、诱虫灯等诱杀害虫；或人工捕杀害虫。

在以上方法难以控制病虫害的情况下，采用化学防治方法。在喷施农药时，严格遵照化学防治原则，选择使用高效低毒和低残留的、以及生物农药防治病虫害。病虫害的防治宜早发现，早控制，将病虫为害控制在最小发生范围。减少经济损失。

防治使用的农药有 75%百菌清可湿性粉剂 500~800 倍液针对性喷雾防治；用 80%代森锰锌 800~1000 倍液针对性喷雾防治；或 80%戊唑醇 1500-2000 倍液针对性喷雾防治；或铜制剂和石硫合剂 500 倍液针对性喷雾防治。

对一些难防和发生频繁的害虫，如介壳虫、蚜虫等可定期

喷施阿维菌素、吡虫啉等药剂防治（见表 11）。

表 11. 诺丽主要病虫害防治使用农药及防治方法

病虫害对象	药剂名称	浓度及方法
炭疽病、 轮纹叶斑病	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂	500~800 倍液、喷施
	25%吡唑醚菌酯乳油	2000~3200 倍液、喷施
	80%代森锰锌可湿性粉剂	600~800 倍液、喷施
	50%咪鲜胺可湿性粉剂	1500~2000 倍液、喷施
红蜘蛛	1.8%阿维菌素乳油	2000~3000 倍液、喷施
	43%联苯肼酯悬浮剂	3000~5000 倍液、喷施
	克螨特乳油	1000 倍液、喷施
介壳虫、蚜虫	4.5%高效氯氰菊酯乳油	2000 倍液
	哒螨灵	1500 倍液、喷施
	10%吡虫啉可湿性粉剂	1000~2000 倍液、喷施
	6%密达颗粒剂	400g/亩、撒施

十一、采收与加工

（一）成熟度

诺丽果实是一种有呼吸高峰的果实。果实采摘后，其呼吸量急剧增加，果实快速后熟并变软，不耐储运，导致失去加工条件。所以，应在果实生理成熟时及时采收。未成熟的诺丽果呈绿色，成熟时果实的外皮凸起的部分变得平滑，果实呈饱满

状，果皮的顏色逐漸由青綠色轉為淺綠色至白色或乳白色。當諾麗果果皮全部變白色時，即達到完全成熟。

一般，當果實的果皮大部分變成乳黃色或白色時就要採收。否則，即錯過了最佳採摘期。果實採收過早，成熟度不夠，果實品質不好，內含物低等；採收過遲，果實後熟過快，果實不耐儲運。諾麗的最佳採摘期為果實的 2/3 部分果皮顏色變為乳白色。此時果實較堅硬，採摘或搬運不易受到損傷。

（二）分批次採摘

諾麗周年開花結果，隨著分枝延長，不斷育孕新果，同株樹上掛有不同齡的果，果實的成熟期也不一致。因此，果實的採摘只能根據果實的成熟度情況，分批次採收。

（三）採果

採摘諾麗果宜在晴天上午進行。採摘果實有手採和剪刀採。

手採果實時，用手的拇指、食指和中指握住果實下半部分，朝逆時針方向旋轉果實，果從葉腋處被扭下，切不可捏著果實硬扯，容易傷及枝條或果實；用剪刀採摘時一手的拇指、食指和中指握住果實下半部，一手用剪刀從果柄中間剪斷，即採下果實。

果實的採摘過程中應輕摘、輕放，避免碰撞擠壓，造成果實機械損傷。

（四）采后处理

采收下来的诺丽果挑除病果、过熟果，剔除果梗、枝叶和其它杂质，然后用清水冲洗净果皮的灰尘，将诺丽果实摊晾在通风干燥处，晾干表皮水分，移入加工环节。

（五）加工

采收的诺丽果实宜及时加工处理，制作诺丽果发酵原汁和诺丽果干片。

原汁，及时采摘成熟果实，用清水冲洗干净果上的灰尘，晾干水分，经过表面杀菌处理，将完整果实或打碎果实放入发酵池（或发酵桶）中密封，令其自然发酵，获得发酵原汁。

果片，在诺丽果达到成熟即马上采收，用清水将采收的果实冲洗干净，晾干，及时切成约 0.5 厘米厚的果片，然后进行太阳晾晒或机械烘干，制成干果片。

十二、诺丽的应用

（一）诺丽果酵素和诺丽果汁

诺丽酵素，是以成熟诺丽果实经过有益菌通过较长时间发酵而生产的功能性微生物发酵产品。在发酵过程中诺丽的有效成分如蛋白质和其它生物活性物质经过微生物长时间（1 年以上）的

发酵，而降解为小分子物质，以能更好地被肌体吸收利用。

发酵好的诺丽酵素果汁不能直接用来食用。要经过一定商品化处理，方可服用。市场销售的诺丽酵素果汁是经过稀释、添加或搭配其它原料，配制分装而成。注意：诺丽酵素要根据说明兑一定量的开水服用，如一次不能服用完的，要及时密封好瓶盖放冰箱存放。

诺丽果汁，通常是多元化的、含诺丽酵素果汁的饮料产品。它采用诺丽果发酵原汁通过添加、稀释、调配、勾兑等加工工艺制成。其风味、口感更加丰富，适宜不同人群消费。但有糖尿病人在选择诺丽果汁时一定要看清楚说明书，因为，有的诺丽果汁是加了糖的。

（二）诺丽果片和果粉

诺丽干片，用成熟诺丽果实经过冲洗，切片晒干（或烘干）制成果的干片。

诺丽果粉，可用干片直接经过粉碎、过筛加工成纯诺丽果粉。也可将成熟诺丽果实经过冲洗，打浆，干燥，然后粉碎、过筛加工成纯诺丽果粉。

诺丽果粉可直接食用。亦可与其他果蔬粉搭配食用。或泡水饮用均可。

（三）诺丽餐饮和食用

诺丽可作药用和食用，可将诺丽青果煮水喝，或切片晒干后当茶泡着喝。此外，诺丽青果还可做成各种餐饮食用，如炖

汤,煮食,可与排骨、瘦肉等材料一同煲汤食用。同时,诺丽果与其他药食同源的食材搭配做成保健药膳,如做成猴头菇响螺诺丽瘦肉汤等饮食。

(四) 诺丽果鲜食展望

诺丽果果实含糖量低,糖度仅为 7.5 度,属于低糖类水果。如作为鲜果食用,将是糖尿病人群的最佳选择水果。这需要通过合理宣传、规范的果实成熟度控制,采摘保鲜以及适合的包装和快递运输模式配合。将诺丽果作鲜果销售将是诺丽果发展的契机,其市场潜力不可估量。虽然诺丽果具有特别气味,有“呕吐果”之称;但澳大利亚人则十分喜爱并称其为“奶酪果”,正是“白菜萝卜各有所爱”。

就比如榴莲果,因其具有特殊的气味而不受大多数人待见,相反喜食人群则离不开榴莲,有的甚至到了每天必吃的地步,非他莫属。近年来,我国榴莲果的进口量剧增,而且消费人群不断扩大,就是很好地说明。相信,诺丽果只要开发得当,其鲜果将成为一种新兴特色水果,受到部分消费者喜爱。

(五) 诺丽果酒

诺丽酒富含蛋白质、维生素、有机酸、多种矿物元素和氨基酸(见表 12)。保留了丰富的植物活性物质,如总多酚、总黄酮等,具有较强的羟自由基和超氧阴离子清除能力,是一种营养丰富、健康的果酒。长期饮用可补充人体必需氨基酸、矿物质、维生素营养。

酿造工艺流程

诺丽鲜果→清洗分拣→入罐发酵→澄清过滤→加入白葡萄酒→诺丽发酵汁巴氏灭菌→硅藻土过滤→降酸→调配→冷处理→倒罐加糖→纸板过滤→微生物检测→除菌过滤及灌装→贮存（引自株洲千金药业股份有限公司）。

诺丽酒质量指标 外观棕黄色，无明显沉淀与悬浮物，澄清透明香气有酒的香气和诺丽果特殊的香味；味道纯正、愉悦、醇厚，酸甜适中。

表 12. 诺丽酒营养成分及活性物质表

成分	含量克/公分升	成分	含量微克/毫升
蛋白质	0.26 ±0.01	总多酚	558.8±0.71
粗脂肪	0.99 ±0.01	总黄酮	234.43±4.28
总糖	6.08 ±0.08	单宁	123.43±1.23
还原糖	5.55 ±0.07	花色苷	< 10

诺丽果浸泡酒（露酒）

制作流程

诺丽鲜果浸泡→清洗→晾干水汽→入罐→加入诺丽鲜果重 20 倍重量的 vo150%的粮食酒（酒精度≥50%）→浸泡 30 天（阴凉避光环境）→过滤及灌装；

诺丽果干片浸泡→纱布袋包裹→入罐→加入果片重 30 倍重量的粮食酒（酒精度≥50%）→浸泡 30 天（阴凉避光环境）→过滤及灌装。

主要参考文献

- [1].小学生词典编委会, 中医大辞典, 商务印书馆国际有限公司, 2004-1-1
- [2].甘炳春, 何明军. 海巴戟天的栽培及利用[J]. 中国林副特产, 2004, 69(2): 7-8.
- [3].南京中医药大学, 中药大辞典, 上海科学技术出版社, 2006-3-1,

第2版

[4].邢诒旺,符懋修,李承武,等,海巴戟的种子结构及发芽试验[J].海南大学学报自然科学版,2007(6):156-162.

[5].许国平,诺丽作用机制的研究进展,医学研究生学报,2007年第20卷,第

[6].张伟敏,符文英,张海德,等,诺丽果实和叶中主要功能性物质的分布与营养评价,《食品科学》[J].,2008年第10期575-577,

[7].张伟敏,魏静,施瑞诚,等,诺丽果与热带水果中氨基酸含量与组成对比分析,氨基酸和生物资源,2008,30,(3)

[8].汤建国,任福才,刘吉开,诺丽青果化学成分研究,天然产物研究与开发,2009.21.

[9].杨焱,刘昌芬,李海泉,等.海巴戟研究进展及开发应用建议[J].热带农业科技,2009,32(4):23-29.

[10].蔡志英,刘昌芬,蓝增全,等.西双版纳海巴戟炭疽病和病原菌分生孢子萌发、附着胞形成条件的研究[J].植物保护,2009,35(1):90-93.

[11].黄菁,孙小龙,刘昌芬,等.诺丽在西双版纳的主要农艺形状表现[J].热带农业科技,2010,33(2):29-31.

[12].中药辞海编委会,中药辞海(第二卷),中国医药科技出版社,2010-7-15

[13] 吴田,蓝增全,诺丽(*Morinda citrifolia* Linn.)离体培养研究[J]《山东农业大学学报》,2011,42(2):179-182

[14].林卫华,郑定仙,王湛,等,诺丽果粉对小鼠缺氧耐受力的影响,时珍国医国药2012年第23卷第12期

- [15].何其伟, 吴培云, 梁益敏等, 诺丽果肉化学成分研究, 中成药, 2012年, 第34卷, 第9期
- [16].陈伟球主编, 中国高等植物, 青岛出版社, 2012-11 第10卷.第652页
- [17].孟薪翮, 崔孟媛, 吴有根, 等, 诺丽营养器官内的总黄酮含量及消长规律, 热带生物学报, 2014, 第5卷, 第3期
- [18] 王勇芳, 刘一贤, 蔡志英, 等. 诺丽炭疽病生物学特性研究 [J]. 广东农业科学, 2015(7) : 60-63.
- [19].黄奥丹; 蓝增全; 吴田, 诺丽瓶苗炼苗及移栽技术研究 [J]. 《中国南方果树》, 2016 (5) : 76-79
- [20].杨焱, 杨朴丽, 徐荣, 等. 不同诺丽种质外观性状与营养成分的分析及评价 [J]. 热带作物学报, 2017, 38 (1) : 1-7.
- [21].黄奥丹、蓝增全、吴田, 诺丽叶片的离体再生 [J]. 广西植物, 2017, 37 (6): 749-756
- [22].吴田、蓝增全、王华芳, 诺丽试管苗的耐盐性初探 [J]. 中国南方果树, 2017, 46 (4) : 84-87
- [23]王丽, 诺丽果的营养与保健功能, 中国妇幼健康研究[J]., 2017年, 第S4期 139-140,
- [24].徐通, 杨朴丽, 杨焱, 等. 疏果对诺丽幼树生长及产量的影响 [J]. 热带农业科技, 2018, 41 (1) : 34-35, 42.
- [25].杨焱, 杨朴丽, 徐通, 功能植物栽培技术研究 [J]. 热带农业科技, 2018, 41 (2) : 28-32.
- [26].张正雪、蓝增全、吴田, 基于诺丽叶片愈伤组织的细胞悬浮系的建立 [J]. 生物技术通报, 2018, 34 (5) :142-147

[27].陈小伟,程勇杰,薛淑龙,等,诺丽酵素抗氧化性能与蛋白质营养价值评价研究,中国酿造,2018年,第27卷,第9期