

枸杞不同树龄生长活力研究

金 铎¹, 马海财²

(1. 同心县自然资源局, 宁夏 同心 751300; 2. 南京农业大学, 江苏 南京 210095)

摘要: 以宁杞1号为研究材料, 对枸杞不同树龄的物候期、枝条生长量、光合速率和叶绿素含量进行调查分析。结果表明, 13年树龄植株的萌芽期、展叶期、现蕾期、开花期、新梢生长期均较其他树龄提前, 尤其以萌芽期、展叶期、新梢生长期提前更明显。枝条日生长速度与树龄的关系表现为低龄树大于高龄树, 即树龄越小, 枝条生长越快, 树龄越大枝条生长就越慢。不同树龄叶片光合速率从强到弱依次为13年树龄、17年树龄、8年树龄、5年树龄、22年树龄。最高的13年树龄比最低的22年树龄叶片的光合速率高出37%, 不同树龄叶片叶绿素含量存在显著差异, 随着树龄增大叶绿素含量逐步降低, 以22年树龄含量下降最为明显。

关键词: 枸杞; 树龄; 生长发育期; 调查研究

中图分类号: S567.19

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)04-0071-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.016

Study on the Growth Vitality of *Lycium barbarum* at Different Ages

JIN Duo¹, MA Haicai²

(1. Natural Resources Bureau of Tongxin County, Tongxin Ninxia 751300, China; 2. Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu 210095, China)

Abstract: The phenology period, branch growth, photosynthetic rate and chlorophyll content of *Lycium barbarum* L. at

收稿日期: 2022-11-30; 修订日期: 2022-02-08

基金项目: 银川市科技攻关项目(05-01-21)。

作者简介: 金 铎(1974—), 男(回族), 宁夏同心人, 工程师, 主要从事枸杞栽培技术研究工作。Email: jinduo345@163.com。

通信作者: 马海财(1980—), 男(回族), 宁夏同心人, 高级农艺师, 主要从事枸杞品质研究工作。Email: mahaicai-1@163.com。

3 小结

试验结果表明, 玉米秸秆覆盖能显著改善作物生长的温度和水环境, 促进对水分的利用。当垄上覆盖粉碎玉米秸秆用量为 10 500 kg/hm² 时, 土壤含水量为 12.58%, 马铃薯株高为 73.1 cm、单株薯重为 0.79 g、单薯重为 0.162 g, 马铃薯商品率高达 69.14%, 折合产量最高, 达 24 000.00 kg/hm², 建议推广应用。

参考文献:

- [1] 霍海霞, 海燕, 夏文龙, 等. 6个菜用型马铃薯品种在麦积区旱地的引种初报[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(5): 73-77.
- [2] 周桂琴. 农用薄膜的残留问题应引起高度重视[J]. 甘肃农业, 2008(4): 66.
- [3] 吕江南, 王朝云, 易永健. 农用薄膜应用现状及可降解农膜研究进展[J]. 中国麻业科学, 2007, 29(3): 150-157.

- [4] 任稳江, 刘生学, 李耀辉, 等. 会宁县农田地膜使用与残留污染调查研究[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 56-62.
- [5] AMAYA N, MEDERO N, TANCREDI N, et al. Activated carbon-briquettes from biomass materials [J]. Bioresource Technology, 2007, 98(8): 1635-1641.
- [6] 宋淑珍, 官旭胤, 刘立山. 玉米秸秆饲用品质调控研究综述[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(3): 86-89.
- [7] 常磊, 韩凡香, 柴雨葳, 等. 秸秆带状覆盖对半干旱雨养区冬小麦田地温和产量的影响[J]. 应用生态学报, 2018, 29(3): 2949-2958.
- [8] 李静静, 李从锋, 李连禄, 等. 苗带深松条件下秸秆覆盖对春玉米土壤水温及产量的影响[J]. 作物学报, 2014(10): 1787-1796.
- [9] 高世铭, 张绪成, 王亚宏. 旱地不同覆盖沟垄种植方式对马铃薯土壤水分和产量的影响[J]. 水土保持学报, 2010, 24(1): 249-251; 256.
- [10] 张军, 王承义. 玉米秸秆覆盖种植马铃薯全程机械化技术[J]. 农业技术与装备, 2016(5): 64-66.

different tree ages were investigated using Ningqi 1 as experiment material. The results showed that the germination stage, leafing stage, budding stage, flowering stage and new shoots growth stage of 13-year-old plants were earlier than those of other trees, especially in the germination stage, leafing stage and new shoots growth stage. The relationship between the daily growth rate of branches and tree age is that younger trees are larger than older trees, that is, the younger the tree age, the faster the branch grew, and the older the tree age, the slower the branch grew. The photosynthetic rates of leaves of different tree ages from strong to weak were 13 years old, 17 years old, 8 years old, 5 years old and 22 years old, respectively. The photosynthetic rate of the leaves with the oldest tree age of 13 years old was 37% higher than that of the leaves with the youngest tree age of 22 years old. There were significant differences in chlorophyll content of leaves with different tree ages, and the chlorophyll content decreased gradually with the increase of tree age, and the decrease of chlorophyll content was most obvious at 22 years old.

Key words: *Lycium barbarum*; Tree age; Growth period; Investigation and research

枸杞(*Lycium barbarum* L.)是我国传统名贵中药材,素有“红宝”之美称,富含糖类物质、氨基酸、灰分、蛋白质、维生素等营养成分^[1]。枸杞树的生命周期较长,生存树龄达百年之久,挂果的经济年限也很长,一般长达50 a左右。枸杞的植物器官受一年内季节气候条件的制约而发生相应的动态变化。多年生果树每年从春季开始萌芽后,随着季节气候的变化,有规律地进行着发芽、抽梢、开花、结实以及根、茎、叶、果等一系列的生长发育活动,即年发育周期。在生长期,果树各器官随着每年气候变化,在形态上和生理上表现出显著的特征,即表现出不同的物候规律^[2]。物候期既反映了果树器官发育生长的动态,又反映了当时的气候条件与过去一段时间光热的积累情况;枝条日生长量是指每天枝条生长的长度^[3]。长期以来,尽管对枸杞的研究在不断完善,而对枸杞不同树龄不同生长阶段的物候期、枝条生长量、光合速度和叶绿素含量研究甚少。熟悉并掌握物候期、枝条的日生长量与生长势的相互关系、不同树龄的光合速率和叶绿素含量对果树的整形修剪、树龄的选择和植物生长活力具有重要的意义。本文主要针对物候期、枝条生长量、光合速度和叶绿素含量进行了研究,以摸清不同树龄的物候期、枝条生长量树龄、光合作用和叶绿素含较高的树龄,为枸杞品质育种提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验材料

选取宁夏农林科学院芦花台园林试验场的宁夏主栽品种宁杞1号为试验材料,每个树龄段的树冠大小相近,株行距1.5 m×2.0 m,栽培管理一致。树龄分别为5年(1~5年生代表树龄)、8年

(5~10年生代表树龄)、13年(10~15年生代表树龄)、17年(15~20年生代表树龄)和22年(20~25年生代表树龄)。

1.2 试验方法

1.2.1 枸杞不同树龄物候期调查 分别调查萌芽期、展叶期、新梢生、现蕾期、开花期、落叶期和休眠期。

1.2.2 不同树龄枝条生长量调查 分别以春梢和秋梢为调查对象,每株选择5个起始长度在1.5~3.0 cm的枝条,每5 d测量1次枝条长度,至枝条停止生长。枝条总生长量=(枝条最后长度一起始长度)/总天数。

1.2.3 不同树龄的光合速率和叶绿素测定 6—7月每隔15 d,在温度24.0~26.5℃条件下,选择晴好天气,选位于树体中上部最具活力的叶片3片,于9:00—11:30时期间测定叶片的光合速率。每周每个树龄测3片叶,重复5次,计算平均值。采用叶绿素含量测量仪测定叶绿素含量,测定时间和方法同光合速率。

为保证满足不同树龄植株生长发育的需要,采用根据树龄不同施肥的原则,在秋施肥的基础上,与4月、6月中旬分树龄按株追肥,追肥品种和数量为0~5年生树追施尿素、三元复合肥(N-P₂O₅-K₂O为15-15-15)各200 g;6~20年生树追施尿素、三元复合肥(N-P₂O₅-K₂O为15-15-15)各500 g,21年生以上树追施尿素、三元复合肥(N-P₂O₅-K₂O为15-15-15)各200 g。在树冠外缘开25~30 cm深的施肥点4个,均匀施入肥料,施肥后避免在5 d内灌水,以减少化肥流失。

1.3 统计方法

数据处理采用平均数、显著性检测、方差分析等统计方法。

2 结果与分析

2.1 枸杞不同树龄物候期的比较

物候期能够反映树体的一年中或一生中不同的生长阶段^[4]，树龄不同，对气候反应有所不同，物候期表现不同。如表1所示，13年树龄植株的萌芽期、展叶期、现蕾期、开花期、新梢生长期均较其他树龄提前，尤其以萌芽期、展叶期、新梢生长期提前更明显，这可能是由于13年树龄处于生殖生长旺盛阶段，一些生理活性较强而引起。

2.2 不同树龄枝条日生长速度

对不同树龄枝条长度定期测定的结果表明，枝条日生长速度与树龄的关系表现为低龄树大于高龄树，即树龄越小，枝条生长越快，树龄越大枝条生长就越慢。以春梢生长速度为例，5、8、13、17、22年树龄的日均生长量依次为0.69、0.62、0.57、0.55、0.55 cm，5年树龄的日均生长量比最小的22年树龄多0.14 cm，而且差异达到显著水平；8年树龄和13年树龄日生长量与5年树龄无显著差异(表2)。枸杞秋梢日生长量与树龄的关系和春梢规律基本吻合，秋梢的日生长量与春梢日生长量变化趋势相一致，即不同树龄枝条日生长量随着树龄的增长而变慢；秋梢日生长量比春梢日生长量快。也说明低龄枸杞树树体的生长发育速度要高于高龄树。

表2 不同树龄枝条日生长量

树龄	春梢日生长量 /cm	秋梢日生长量 /cm
5年	0.69 aA	1.00
8年	0.62 ab A	1.04
13年	0.57 ab A	0.87
17年	0.55 b A	0.85
22年	0.55 b A	0.84

2.3 不同树龄叶片光合速率的测定

光合速率是反映叶片光合能力的重要指标，光合能力的高低直接影响植物体的产量和品质^[5]。通过对不同树龄叶片的光合速率测定分析见表3。不同树龄叶片光合速率从强到弱依次为13年、17年、8年、5年、22年，最高的13年树龄比最低的22年树龄的叶片光合速率高出37%。显著性检测表明，光合速率最强的是13年树龄和17年树龄，其次是5年树龄和8年树龄，最低的是22年树龄，13年树龄、17年树龄与5年树龄、8年树龄光合速率达到显著水平，22年树龄与其他树龄均达到极显著水平。叶片的光合速率高低可反映出光合能力的强弱，就枸杞而言，树龄与光合能力的关系并非树龄越低能力越强，而是呈单峰式变化。枸杞幼树和成年树的根系相比较，幼树在根系数量、长度等方面均不及中年树^[6]，因而影响了幼树对养分的吸收水平和能力，这可能是低龄树光合速率低的重要原因。而老龄树由于根系衰老严重，也严重影响了枸杞根系的吸收功能，故而造成叶片的光合能力下降。

2.4 不同树龄叶片叶绿素的含量

叶片是光合作用的场所，叶绿素含量的高低直接影响光合速率的大小^[7]。对叶绿素含量的测定结果表明，不同树龄叶片叶绿素含量存在显著差异，随着树龄增大叶绿素含量逐步降低，尤其以22年树龄含量下降最为明显。从表3可以看出，5年树龄、8年树龄和13年树龄分别与22年树龄叶绿素含量的差异达到显著水平，且5年树龄与22年树龄达到极显著水平；17年树龄与22年树龄未达到显著水平；8年树龄和13年树龄、17年树龄之间叶绿素含量的差异都不显著。在诸多因素中，物候反映、叶片叶绿素含量及其光合

表1 不同树龄枸杞的物候期^①

树龄	萌芽期	展叶期	新梢 生长期	现蕾期				开花期		落叶期	休眠期
				老眼枝		新枝		老眼枝	新枝		
				老眼枝	新枝	老眼枝	新枝				
5年	13/4	21/4	28/4	29/4	12/5	4/5	28/5	4/11	12/11		
8年	17/4	23/4	28/4	2/5	13/5	6/5	28/5	4/11	12/11		
13年	9/4	18/4	25/4	29/4	12/5	5/5	26/5	8/11	12/11		
17年	17/4	22/4	27/4	2/5	14/5	6/5	29/5	4/11	12/11		
22年	19/4	23/4	28/4	2/5	14/5	6/5	29/5	8/11	12/11		

① 老眼枝指挂果的枝条是上一年发的；新枝指挂果的枝条是当年发出来的。

速率是最能体现植株活力的生理指标。通过对不同树龄的上述指标综合分析后认为, 13年树的萌动、展叶期、现蕾期以及开花期明显提前, 落叶期明显延迟; 叶片光合速率以13年树龄最高; 叶绿素含量和枝条生长量随着树龄增大而降低, 22年的树龄叶绿素含量最低, 枝条生长量最慢。这可能是由于随着树龄的增大, 高树龄不仅对气候的反应比较迟钝, 叶片叶绿素含量和光合速率也明显降低; 8年树龄和17年树龄居中, 但5年和8年树龄某些生长指标高于13年树龄。所以就不同树龄的植株活力而言, 以13年树龄生长活力最强, 22年树龄开始变弱。

表3 不同树龄叶片光合速率和叶绿素含量

树龄	光合速率/[mmol CO ₂ /(m ² ·s)]		叶绿素含量 (SPAD)
	6月15日	6月28日	
5年	15.19	19.65 b A	60.952 aA
8年	16.95	19.80 b A	60.710 a AB
13年	19.24	23.10 aA	60.350 a AB
17年	18.69	22.90 aA	60.034 ab AB
22年	17.21	14.40 c B	56.756 b B

3 结论与讨论

不同树龄的枸杞物候期出现提前或延迟现象, 其中13年树龄的萌芽期提前10 d, 而落叶期延迟4 d。不同树龄的枝条生长量变化差异性显著, 日生长量最快与最慢的树龄相差0.14 cm。不同树龄中叶绿素的含量差异性达到极显著水平, 随着树龄的增长而减小。不同树龄的叶片光合速率差异性显著, 光合速率由低到高再到低, 其中13年树龄的光合速率最高。13年树龄和17年树龄的萌芽期、展叶期、落叶期有提前, 尤其是萌芽期13年树龄比22年树龄提前了10 d, 可能13年树龄和17年树龄是果树生长盛年期, 而萌芽期的提前就意味着树体干物质积累时间延长, 即果实的有效成分、果实的饱满度和树体的生长活力等都有了差异。出现这种原因, 可能主要跟树体的生长年限以及树体的活力生长旺盛程度有关。

枝条日生长量是树体活力的最重要的指标之一^[8], 不同树龄的枝条日生长量有差异则说明树体的生长活力有差异。随着树龄的增长, 枝条生长量逐渐减少, 至少在22年树龄之前符合这个规律。枝条日生长量与挂果率有关系, 枝条生长过

旺盛会导致果实的开花、结果等发育现象异常, 进而影响挂果率和百粒重。枝条生长量的快慢与树体的生理变化有关, 而与品质的关系表现为营养物质的积累时间延长, 所以引起某些营养成分增多。

在光合作用中, 绝大部分叶绿素的作用是吸收及传递光能, 仅极少数叶绿素a分子起转换光能的作用。它们在活体中大多数都是与蛋白质结合在一起, 存在于类囊体膜上。不同树龄下叶绿素含量差异性达到极显著水平, 因而影响光合速率, 最终影响到了产量。叶绿素含量最高为60.952(5年树龄)而最低为56.756(22年树龄), 大致趋势是低树龄含量高于高树龄。光合速率是决定产量的最重要的因素之一, 光合速率的快慢直接影响到产量的高低, 通过研究发现, 不同树龄的光合速率差异性达到了显著水平。所以不同树龄的产量可能有差别。不同树龄光合速率的变化趋势为慢→快→慢, 符合多年生植物的生理变化规律。不同树龄叶绿素含量差异主要与树体的生长活力有关, 但是树体的生长年限不容忽略。幼树龄的生命力旺盛, 细胞处于高度活跃状态, 所有的机体处于正常运作, 所以叶绿素积累较快。

参考文献:

- [1] 申培增, 关参政, 漆永红. 白银市枸杞产业发展现状与对策[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(8): 80-83.
- [2] 张晓煜. 不同地域环境对枸杞药用氨基酸含量的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2004, 5(3): 100-101.
- [3] 王有科, 赫卓峰, 蔺海明. 宁夏枸杞生产和研究现状调查[J]. 甘肃农业大学学报, 1996, 31(2): 182-184.
- [4] 张民, 肖军霞, 施春雷, 等. 枸杞多糖24对下丘脑损伤性肥胖小鼠减肥作用的探讨[J]. 营养学报, 2003, 25(2): 196-199.
- [5] 刘彦平, 张玉叶. 枸杞多糖对小鼠T淋巴细胞亚群和淋巴细胞转化作用的研究[J]. 青海医学院学报, 2000, 21(4): 4-5.
- [6] 张晓煜, 刘静, 王连喜. 枸杞品质综合评价体系构建[J]. 中国农业科学, 2004, 37(3): 416-421.
- [7] 陈星宜, 王璐, 苏雨弦, 等. 不同灌溉量对枸杞夏果形成期光合日变化特性的影响[J]. 甘肃农业科技, 2022, 53(1): 49-52.
- [8] 胡忠庆. 枸杞优质高产高效综合栽培技术[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 2004.