

荒漠区野生黑果枸杞平茬更新效应研究

王昱淇, 张剑挥, 王方琳, 满多清

甘肃省荒漠化防治与风沙灾害国家重点试验室, 甘肃省治沙研究所, 甘肃 兰州
Email: wangfanglin2008@163.com

收稿日期: 2021年1月7日; 录用日期: 2021年1月31日; 发布日期: 2021年2月7日

摘要

以石羊河下游野生黑果枸杞为研究对象进行平茬处理, 经过平茬后3年的连续观测表明平茬后, 萌芽时间提前了7天左右, 经过3年的生长完全恢复到平茬前的生物量, 新萌生的一级分枝平均长度可达70.5 cm, 基部直径15.72 mm。同时, 分析了平茬黑果枸杞林地土壤水分的变化, 表明平茬措施的实施, 降低了林地植被对土壤水分的消耗, 使平茬区0~80 cm土层3年平均土壤含水率均高于ck。

关键词

黑果枸杞, 平茬更新, 土壤水分

Study on the Effect of Flat Stubble Renewal of *Lycium ruthnicum* in Desert Area

Yuqi Wang, Jianhui Zhang, Fanglin Wang, Duoqing Man

State Key Laboratory Breeding Base of Desertification and Aeolian Sand Disaster Combating & Gansu Desert Control Research Institute, Lanzhou Gansu
Email: wangfanglin2008@163.com

Received: Jan. 7th, 2021; accepted: Jan. 31st, 2021; published: Feb. 7th, 2021

Abstract

The lower reaches of Shiyang River, the germination time of wild *Lycium ruthnicum* was advanced about 7 days after the smooth stubble treatment. After three years' growth, the average length of the new primary branches was 70.5 cm and the diameter of the base was 15.72 mm. At the same time, the change of soil moisture of flat stubble black fruit Chinese wolfberry forest land was analyzed. The results showed that the average soil moisture content of 0~80 cm soil layer in the flat stubble area was higher than that of ck in three years.

作者简介: 王昱淇(1991-)女, 汉族, 甘肃天水人, 工程师, 主要从事水土保持与荒漠化防治研究。

文章引用: 王昱淇, 张剑挥, 王方琳, 满多清. 荒漠区野生黑果枸杞平茬更新效应研究[J]. 农业科学, 2021, 11(2): 66-71. DOI: 10.12677/hjas.2021.112010

Keywords

Lycium ruthnicum, Flat Stubble Regeneration, Soil Moisture

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

黑果枸杞(*Lycium ruthnicum*)属茄科枸杞属,为多年生灌木,常带刺或无刺,野生黑果枸植狭,花1~2朵生于枝条上;果实为浆果,稍膨大成半球状,有时顶端稍凹陷,直径4~9毫米。种子肾形,褐色或紫黑色,长1.5毫米,宽2毫米[1]。

黑果枸杞具有很强的根蘖能力,抗旱性强、耐贫瘠,尤其具有极强的耐盐性。在我国主要分布区域遍及新疆、青海、宁夏、甘肃等省区,可正常生长于大多植物都无法生长的高盐渍化环境中,并在分布区盐渍化土地综合治理、护路护坡、防止水土流失、防风固沙过程中发挥着良好的作用[2]。此外,黑果枸杞同时具备药用、食用功效,是“丝绸之路”上药用植物的主要代表,其果实、根皮均可入药,被历代中医、藏医、维医普遍使用,并具有荒漠“黑玛瑙”的美称[3]。目前,采用黑果枸杞作为原材料加工、生产的产品主要包括饮料类、保健商品类、药品类、色素类等,这些新技术、新方法的应用加速了黑果枸杞开发利用的产业化进程[4]。

丰富的营养价值、商用价值以及潜在的药用价值,加上经济利益的驱动,导致黑果枸杞野生资源受到大规模的掠夺性开采,传统分布区自然生长条件日益变差,群落植被严重退化,有的地区甚至成片死亡,已对其它伴生植物的生长造成很大的威胁。此外,由于野生居群的规模及分布区域的迅速减少,又导致黑果枸杞果实数量减少,远远满足不了市场的需求[5]。鉴于以上原因,黑果枸杞人工繁育技术被众多学者广泛研究与开展,主要研究集中在播种育苗方面,通过对黑果枸杞种子萌发期抗逆性研究,证明黑果枸杞种子在萌发期及幼苗期具有很强的耐盐性,也有学者进行了黑果枸杞组织培养研究[6]。关于平茬更新复壮方面,目前还没有报道。

平茬是根据绝大多数植物的生长具有“顶端优势”的生物学的特点,将苗木从根颈处全部剪截去上面的枝条或保留部分枝条,使之重新发出新的枝条和主干,以达到增产和控制苗木株型目的的技术。平茬后的苗木,在植物自身“内源生长激素”刺激和根部积累的大量养分供应的双重作用下,发出新的不定芽,持续生长为新的主干或灌丛,平茬后树势增强,生长旺盛,病虫害减少,苗木优质化程度大大提高。目前,平茬复壮技术已成为荒漠区及其它地区衰老灌木林更新抚育的重要手段之一,但至今尚未见到有关黑果枸杞平茬复壮技术研究的报道。因此,本文以衰老黑果枸杞的未平茬植株作为对照,研究了不同平茬高度对黑果枸杞冠幅、株高等生长指标以及林地水分的影响,旨在探寻最适宜黑果枸杞平茬复壮方式,为黑果枸杞的人工管理利用与保护以及衰退种群的更新复壮提供理论依据。

2. 样地选择与试验方法

2.1. 样地选择

试验样地位于石羊河下游盐碱荒地,海拔1300~1311 m,地理坐标39°01'30"N~39°03'28"N、103°35'57"E~103°37'56"E,年均温度7.4℃,年均降水主要集中在7~9月,平均降雨量80~90 mm,气候干旱,

降雨稀少, 蒸发强烈, 光照充足, 昼夜温差大, 属于典型的干旱荒漠气候。地带性土壤以灰棕漠土为主, 盐碱化程度高。灌木种主要有白刺(*Nitraria tangutorum*)、盐爪爪(*Kalidium foliatum*)、黑果枸杞、红砂(*Reaumuria songarica*)等; 草本植物有田旋花(*Calystegia hederacea*)、藜(*Chenopodium album*)、盐生草(*Halogeton glomeratus*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、碱蓬(*Suaeda glauca*)、骆驼蒿(*Peganum nigellastrum*)等。

2.2. 试验方法

样地设置试验于 2016 年 4 月底进行, 共选择 5 块相连的样地, 每个样地的长 80 m, 宽 40 m, 每两个样地间间隔 2 m, 对平茬样地实施封围, 严禁人为破坏及牲畜啃食、践踏破坏。

平茬时间及方式: 为保证林地中植被防护效益的持续性, 选择当年 10 月底植物生长停止季节对样地中生长的黑果枸杞进行不同方式的平茬操作, 具体为: 根据黑果枸杞平茬植株留茬高度的不同, 将平茬方式分为 3 种, 即全平茬(传统的根颈处平茬方法, 从根颈处全部剪除上部的主干及枝条, 留茬高度 0 cm, 记作 A), 1/2 平茬(将黑果枸杞树冠 1/2 截除而保留 1/2, 留茬高度约为 30 cm~40 cm, 记作 B), 对照处理不做平茬处理(CK, 记作 C)。

2.3. 指标测定及方法

植株生长测定: 根据代表性和典型性原则选择立地条件和优势植物种类一致的地段, 于次年 9 月底在各个平茬处理的样方内设置 3 个面积为 10 × 10 m 的小样方进行跟踪调查。其中, 新生枝数量为每年萌发的当年生枝条数; 株高为每丛中最高一株测定自然状态丛的高度; 枝条基径用精确度为 0.01 mm 游标卡尺贴地面测量, 即选取每丛中 3~5 枝最粗的萌生枝条取均值作为进行测定; 对灌丛进行东西和南北两个方向的冠幅测定。

地上生物量的测定: 从每块样地内选择标准丛(由平均地径、平均高、平均冠幅、平均分枝数确定)3 丛, 再从中选出标准枝 10 枝, 采用电子秤测定生物量, 而后带回实验室在烘箱中 80℃ 下烘至恒重, 测定干重, 推算单丛生物量、单位面积总生物量。根据每木检尺结果选择生长指标参数接近平均值的小格子样方, 将小格子内的植株全部刈割并分为活枝、死枝和叶分别进行称重。

单丛生物量 = (标准枝干重/标准枝鲜重) × 丛鲜重

单位面积总生物量 = 单丛生物量 × 灌丛密度

土壤含水量测定: 由于 0 cm~100 cm 土层土壤含水量的变化受气象因素影响比较大, 本文选择样地内固定样点 0 cm~80 cm 土层的土壤含水量进行取样调查, 由上至下每 20 cm 用铝盒取样, 室内 105℃ 烘干称重, 计算土壤含水量。取样时间为平茬初期 5 月中旬以及 8 月、10 月的中旬。通过对植株生长指标以及土壤含水量的测定, 综合评价平茬更新对黑果枸杞更新、果实产量及防风固沙效益的影响。

2.4. 数据处理

利用 Excel 和 SPSS19.0 数据统计分析软件进行分析和处理, 并进行方差分析, 获得不同平茬处理下样地土壤水分的动态变化以及人工平茬对黑果枸杞生长的影响结果。

3. 结果与分析

3.1. 平茬处理对黑果枸杞枝条萌发的影响

植物的物候期主要随着气候的变化而变化。平茬处理在 10 月中下旬进行, 此时黑果枸杞已经停止生长, 进入休眠期。平茬去除了黑果枸杞的顶芽, 消除了顶端优势, 加上平茬处理后经过一个冬季的水分、养分的蓄积, 使萌芽时间大大提前。自然环境条件下, 黑果枸杞一般于 4 月中下旬开始萌动。表 1 显示,

不同平茬处理方式对黑果枸杞枝条开始萌芽时间影响较大。平茬后当年，未平茬的黑果枸杞萌发时间为4月19日，而萌发最早为全平茬的处理，1/2平茬处理后枝条最早萌发时间均提前于对照处理。

Table 1. Effects of different flat stubble treatments on Germination of *Lycium ruthnicum*

表 1. 不同平茬处理方式对黑果枸杞萌动的影响

平茬后萌发时间 Germination time after flat stubble	平茬处理方式 Flat stubble treatment		
	全平茬 (A) Full cropping (A)	1/2 平茬 (B) 1/2 cropping (B)	未平茬 (C) Unlevelled stubble (C)
平茬 1 年后新枝最早萌芽时间 The first budding time of new branch after one year of flat stubble	4 月 11 日	4 月 13 日	4 月 19 日
平茬 2 年后新枝最早萌芽时间 The second budding time of new branch after one year of flat stubble	4 月 15 日	4 月 8 日	4 月 15 日
平茬 3 年后新枝最早萌芽时间 The third budding time of new branch after one year of flat stubble	4 月 14 日	4 月 12 日	4 月 17 日

经过平茬后连续 3 年的观测，黑果枸杞最早开始发芽为平茬后第 2 年 1/2 的处理，于 4 月 8 日开始发芽，较相同平茬方式处理下其它年份提前了 4 d~6 d，较未采取平茬处理的黑果枸杞提前 7 d~11 d，且黑果枸杞整丛的发芽基本可以在 2 d~3 d 内完成。

3.2. 平茬处理对黑果枸杞生长的影响

平茬处理后不同年份对样地内生长的黑果枸杞植株调查发现，不同平茬方式处理对黑果枸杞新生枝萌发数量、长度、粗度及生物量、结实量等具有显著影响。如表 2，黑果枸杞经过平茬后，促进根基部产生更多的新生枝条，平茬后枝条萌发数量总体呈随平茬年限的增加而逐渐增多的趋势，其中萌发后 3 年间，

Table 2. Variance analysis of growth indexes of *Lycium ruthnicum* after different flat stubble treatments

表 2. 不同平茬方式处理后黑果枸杞生长指标的方差分析

平茬后年份 Flat crop year	平茬处理 Flat crop treatment	新生植株生长指标 Growth Index of new plant						
		萌发数/条 Germination number/strip	枝条死亡率/% Death rate of branches/%	新生枝条平均长度/cm Average length of new shoot/cm	枝条平均粗度/cm Average length of new shoot/cm	平均冠幅 Average crown size	生物量/kg Biomass/kg	结实量/g Fruiting weight/g
平茬后 1 年 The first year of flat stubble	A	22.16 ^b	28.13 ^b	27.09 ^c	0.64 ^a	37 × 29	1.02 ^b	—
	B	30.41 ^a	25.16 ^b	30.61 ^b	0.51 ^b	42 × 37	1.25 ^a	—
	C	23.83 ^b	30.02 ^a	36.88 ^a	0.43 ^c	43 × 32	1.14 ^a	—
平茬后 2 年 The second year of flat stubble	A	30.87 ^a	28.61 ^b	35.28 ^a	0.39 ^a	48 × 44	1.21 ^a	0.41 ^b
	B	25.11 ^b	24.33 ^c	27.19 ^b	0.41 ^a	59 × 44	1.05 ^b	0.49 ^b
	C	20.61 ^c	35.16 ^a	28.34 ^b	0.3 ^b	69 × 56	0.89 ^c	0.73 ^a
平茬后 3 年 The third year of flat stubble	A	28.61 ^b	24.96 ^a	23.22 ^c	0.59 ^a	40 × 35	1.69 ^{ab}	0.26 ^c
	B	38.43 ^a	24.03 ^a	31.33 ^a	0.42 ^c	47 × 39	2.05 ^a	0.44 ^b
	C	32.39 ^{ab}	26.11 ^a	27.82 ^b	0.51 ^{ab}	48 × 44	1.43 ^b	0.51 ^a

注：不同字母表示各平茬年份不同平茬方式间差异显著， $P < 0.05$ ，下同。

1/2 平茬处理的枝条萌发数量均为最大值，并与其它各平茬处理间呈显著差异，未经过平茬处理的植株，由于顶优势的存在，茎基部腋芽的生长明显受到抑制，出芽率和生长率大大降低，萌发新生枝条的能力差。平茬后枝条死亡率总体呈随平茬年限增加而逐渐减小得趋势，其中各个年限中死亡率最大值均为未采取平茬措施的处理，采用 1/2 平茬处理的死亡率均为最小值；平茬后不同年限，新生枝条平均长度、粗度及平均冠幅变化不尽一致；平茬后第 1~3 年，经过平茬处理后的黑果枸杞新生枝条的萌发数量均大于未平茬的对照植株，新枝萌发条数平均值大小关系为：平茬后 1 年 C > B > A；平茬后 2 年 A > C > B；平茬后 3 年 B > C > A。平茬后 3 年间生物量随着平茬年限的增加而增加，平茬后第 1 年，1/2 平茬处理的生物量为最大值；平茬后第 2 年，采用全平茬方式处理的生物量为最大值；平茬后第 3 年，生物量迅速增加，1/2 平茬处理的生物量为 2.05 kg，并与其它两平茬处理间呈显著差异。结实量方面平茬后第 1 年，新生枝条没有开花现象，均进行营养生长；平茬后第 2 年，大部分枝条有开花结果现象的发生；平茬后第 3 年，灌丛全部恢复生长，开始正常开花结实。

3.3. 平茬处理对林地水分的影响

平茬处理对黑果枸杞林地土壤水分得影响如图 1~3 所示，平茬后各年份中，林地土壤水分均表现为平茬当年得 10 月 > 8 月 > 5 月。各个平茬方式处理中基本表现为 B > A > C，即采用 1/2 平茬处理得效果最好，其次为全平茬处理，ck 林地土壤水分较差。

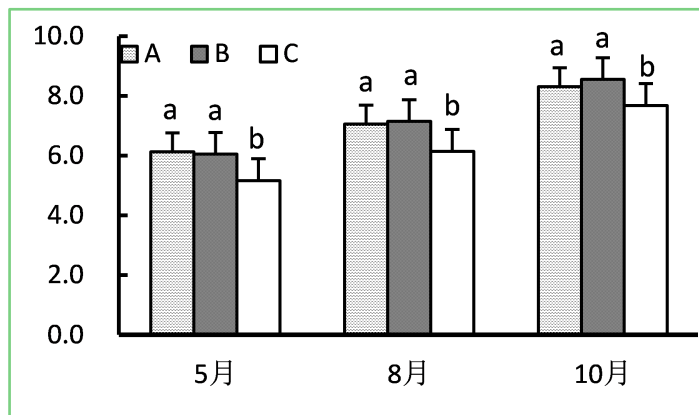


Figure 1. Soil moisture of the forest land of *Lycium barbarum* in the first year after the flat stubble
图 1. 平茬后 1 年黑果枸杞林地土壤水分

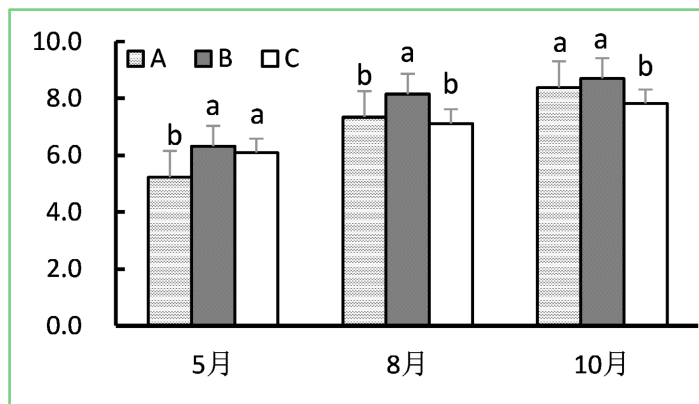


Figure 2. Soil moisture of the forest land of *Lycium barbarum* in the second year after the flat stubble
图 2. 平茬后 2 年黑果枸杞林地土壤水分

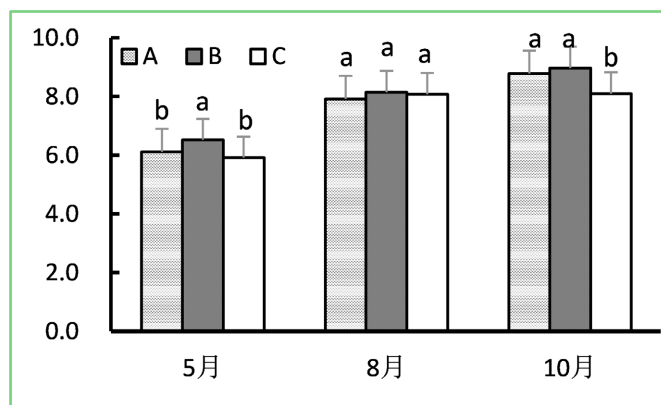


Figure 3. Soil moisture of forest land of *Lycium barbarum* in third years after flat stubble
图 3. 平茬后 3 年黑果枸杞林地土壤水分

平茬后第 1 年, 5 月、8 月、10 月各月份中采用 A、B 两种平茬处理的林地土壤水分间无显著差异, 但均与 ck 处理间呈显著差异。平茬后第 2 年, 经过各平茬处理后的黑果枸杞林地土壤水分变化较大, 其中 5 月份平茬方式 B 与 ck 处理林地土壤水分较大, 并均与 A 处理间呈显著差异; 8 月和 10 月份林地土壤水分较高, 两月份中采用 B 平茬处理的黑果枸杞林地土壤水分均较大, 采用 A 平茬处理及 ck 中土壤水分均较小。

平茬后第 3 年, 不同平茬方式处理后, 给月份中林地土壤水分趋于稳定, 其中 5 月份, 经过 A、B 两处理后的林地水分均大于 ck; 8 月份 B 平茬处理后的林地水分显著大于 A 处理及 ck; 10 月份, 采用 A、B 两种平茬处理后的林地土壤水分显著大于 ck。

4. 结论

平茬技术是人工辅助植物更新复壮的重要手段之一。平茬对黑果枸杞衰老植株更新复壮的效果较为明显。经过平茬处理的黑果枸杞植株新省枝条的萌发数量, 新生枝条长度、冠幅、生物量等指标均呈增大趋势, 由于平茬剪除了大量枝条, 因此在平茬后第 1 年结实量较小, 后期随着平茬年份的增加逐渐增大。平茬措施的实施, 降低了林地植被对土壤水分的消耗, 因此, 采用两种平茬方式后的林地土壤水分均高于 ck。所以, 有计划地进行合理的机械平茬, 增加林地土壤含水率的同时, 更有利于植物自身繁衍与保护。

基金项目

国家自然科学基金(31760125; 41761051); 甘肃省青年科技基金(20JR5RA092); 甘肃省科技计划(2017kj075)资助。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第六十七卷 第一分册[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 10.
- [2] 郝媛媛, 颀耀文, 张文培, 等. 荒漠黑果枸杞研究进展[J]. 草业科学, 2016, 33(9): 1835-1845.
- [3] 王桔红, 陈文, 马瑞君. 不同贮藏方式对河西走廊四种茄科植物种子萌发的影响[J]. 生态学杂志, 2013, 32(7): 1807-1812.
- [4] 刘荣丽, 杨海文, 司剑华. 不同的生长调节剂对黑果枸杞硬枝扦插育苗的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(19): 11447-11448.
- [5] 浩仁塔本, 赵颖, 郭永盛, 等. 黑果枸杞的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(5): 631.
- [6] 杨志江, 李进, 李淑珍, 等. 不同钠盐胁迫对黑果枸杞种子萌发的影响[J]. 种子, 2008, 27(9): 19-22.