

不同套种作物对麻花艽生长的影响

李永平, 田 丰, 李福安, 洒玉萍, 俞科贤

(青海大学, 青海 西宁 810001)

摘 要:以麻花艽为试材,将麻花艽与青海传统农作物小麦、油菜、蚕豆套种,观察不同套种作物对麻花艽出苗数、保苗数、生物量及有效成分含量的影响,以期为麻花艽栽培套种提供科学依据。结果表明:与小麦套种的麻花艽出苗数、保苗数高,而与蚕豆、油菜套种的麻花艽出苗数、保苗数低;小麦播种量在 18 kg/667m²、油菜保苗 1.2 万株/667m²、蚕豆保苗 1.7 万株/667m² 时,套种作物产量高、麻花艽出苗数多,根长更长、根茎更粗、单株根鲜重和根干重更重。故青海农业区种植麻花艽时,应以小麦、青稞等禾谷类作物作为套种的首选作物。

关键词:青海;麻花艽;套种作物;密度

中图分类号:R 282.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)01-0156-03

麻花艽(*Gentiana straminea* Maxim.)属龙胆科龙胆属秦艽组植物^[1-2],也是《中华人民共和国药典》^[3]记载的秦艽主要品种之一,是一种常用的中藏药^[1,4],广泛分布于青海的大部分地区,四川的西北地区,甘肃、西藏、宁夏的部分地区^[5]。麻花艽具有分布区域广泛、贮藏量大、药材质量优异等特点,成为秦艽的主要品种和主要药源之一。但近年来在市场需求与经济利益的驱动下,掠夺式的采挖使野生资源遭到严重破坏,麻花艽面临资源枯竭的局面。1987 年,秦艽已被国务院列为《中国野生药材资源保护管理条例》三级保护物种,随着秦艽资源的日趋减少和市场需求量的增加,人工种植技术成为既保护野生资源又保证市场供应,实现药材可持续利用的主要方法。

目前国内外对麻花艽的研究主要集中在化学成分^[6-8]、药理生理等方面^[9-11],对其栽培技术方面的研究较少^[12]。课题组从 2004 年以来一直从事麻花艽野生资源调查及规范化栽培关键技术研究^[13-16],由于麻花艽种子较小、发芽率低、出苗不齐、单产低,难以形成大面积

人工栽培,为此课题组通过数年实践摸索,总结出一套与农作物套种技术,既解决了粮药争地问题,提高了土地的复种指数和利用率,同时也改善了麻花艽种子遮荫环境,提高了出苗率、利于生长。而该试验选取了青海当地农民普遍种植的小麦、油菜、蚕豆作为套种作物研究其对麻花艽的影响,以期为粮药套作提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在湟中县上新庄进行。该地位于西宁市西郊,是湟水流域春小麦、油菜、蚕豆种植适宜区,气候温和,灌溉方便,农作物生长良好。试验基地海拔 2 750 m,年均温 3.2℃,年降雨量 550 mm,牧草生长季 207 d,日照时数 2 554 h,土壤有机质含量 27.12 g/kg,土壤全氮含量 1.73 g/kg,碱解氮含量 117.3 mg/kg,速效磷含量 16.2 mg/kg,速效钾含量 129.5 mg/kg,pH 7.3,土壤中各项重金属含量和农药残留量指标符合 GB-15618 土壤质量标准二级标准。试验地前茬为春小麦,播前施有机肥 2 m³/667m²,磷酸二铵 20 kg/667m²、尿素 15 kg/667m²。

1.2 试验材料

供试麻花艽种子采自青海海北草原;供试春油菜、春蚕豆、春小麦皆由湟中县种子公司提供。春油菜品种为“青杂 5 号”,其千粒重 3.4 g;春蚕豆品种为“青海 12 号”,百粒重 198 g;春小麦品种为“白阿勃”,千粒重 40 g。

第一作者简介:李永平(1978-),男,硕士,讲师,现主要从事中藏药栽培关键技术及药理与临床等研究工作。E-mail:liyongping1122@163.com.

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2006BAI06A15-13);青海省重大科技攻关资助项目(2006-S-4-02)。

收稿日期:2013-06-28

Abstract: Taking two-year-old *Codonopsis lanceolata* as material, the effect of different harvest time on the content of soluble proteins, polysaccharides, total flavonoids were studied. The results showed that the content of soluble protein, polysaccharides, total flavonoids of *Codonopsis lanceolata* were presented rising trend with time. The highest value was reached in middle to late September and the value declined slightly in October. The highest values were 1.548%, 5.97%, 0.610%.

Key words: *Codonopsis lanceolata*; soluble protein; polysaccharide; total flavonoids

1.3 试验方法

于2009年3月在湟中县上新庄实施不同作物与麻花苳套种试验,试验小区长8 m、宽5 m,小区面积40 m²,3次重复。试验按不同的套种农作物分为3个单因素随机区组设计:与麻花苳套种的小麦播种处理为A,其播种量为:12 kg/667m² (A1)、15 kg/667m² (A2)、18 kg/667m² (A3)、21 kg/667m² (A4);与麻花苳套种的油菜处理为B,定苗密度分别为:0.6万株/667m² (B1)、0.9万株/667m² (B2)、1.2万株/667m² (B3)、1.5万株/667m² (B4);与麻花苳套种的蚕豆处理为C,定苗密度分别为:0.9万株/667m² (C1)、1.3万株/667m² (C2)、1.7万株/667m² (C3)、2.1万株/667m² (C4)。3月28日播种,先播种套种作物,然后按沙子:麻花苳种子=30:1(重量比)撒播经过处理的麻花苳种子后耪地,麻花苳播量为0.5 kg/667m²。

1.4 项目测定

记载各作物的出苗期,7月20日测定记录麻花苳单位面积出苗数,8月24日正常收获小麦并计产,9月19日正常收获油菜及蚕豆并计产,10月20日抽样测定1 a生麻花苳的生长量,并挖取药材,利用高效液相检测主要药效成分龙胆苦苷、獐牙菜苦苷和獐牙菜苷的含量,2010年4月9日返青时测定不同处理保苗数。

1.5 数据分析

采用SPSS 13.0统计软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同套种作物对麻花苳出苗数及套种作物产量的影响

从表1可以看出,与小麦套种的麻花苳出苗期较与蚕豆、油菜套种的麻花苳出苗期早10 d。这可能与小麦叶片为条形叶、苗期遮荫效果小于油菜苗期和蚕豆苗期有关。

表1 不同套种作物对麻花苳出苗率及套种作物产量的影响

	套种作物	麻花苳	667 m ² 套种	667 m ² 套种	667 m ² 麻花
处理	出苗期	出苗期	作物基本苗	作物产量	苳出苗数
	/月.日	/月.日	/万株	/kg	/万株
A1	4.28	6.20	27.6±2.4	416.6±15.2Ab	4.38±0.33Aa
A2	4.28	6.20	30.3±3.7	456.6±15.3Aab	4.11±0.33Aa
A3	4.28	6.20	32.8±3.6	480.2±34.6Aab	3.87±0.18Aa
A4	4.28	6.20	35.3±2.6	513.3±37.9Aa	0.35±0.21Bb
B1	4.24	6.30	0.6±0.2	136.7±15.3Bb	3.60±0.31Aa
B2	4.24	6.30	0.9±0.2	180.0±17.3Bb	3.00±0.64Aa
B3	4.24	6.30	1.2±0.2	246.7±20.8Aa	2.84±0.10Aa
B4	4.24	6.30	1.5±0.1	263.3±20.8Aa	0.13±0.13Bb
C1	5.4	6.30	0.9±0.1	201.6±17.5Cc	3.69±0.32Aa
C2	5.4	6.30	1.3±0.2	255.3±24.3Bb	3.27±0.64Aa
C3	5.4	6.30	1.7±0.2	321.7±27.5Aa	2.56±0.14Ab
C4	5.4	6.30	2.1±0.2	345.3±29.1Aa	0.22±0.10Bb

注:小写字母表示0.05水平下差异显著,大写字母表示0.01水平下差异显著,套种作物基本苗油菜、蚕豆为间苗后苗数,下同。

A1处理的麻花苳出苗数最多,且与A3、A2处理的出苗数没有显著差异,A4处理的出苗数最少,与其它处理有极显著差异;B1处理的麻花苳出苗数最多,与B2、B3处理的出苗数没有显著差异,B4处理的出苗数最少,且与其它处理间有极显著差异;C1处理的麻花苳出苗数最多,与C2处理的出苗数差异不显著,与C3处理的出苗数差异显著,C4处理的出苗数最少,且与其它处理间有极显著差异。该结果表现出套种作物密度小、麻花苳出苗数多的规律。

A4处理的套种作物产量最高,与A3、A2处理的作为产量没有显著差异,与A1处理的作物产量有显著差异;B4处理的套种作物产量最高,与B3处理的无显著差异,与B2、B1处理的有极显著差异;C4处理的套种作物产量最多,与C3处理之间没有显著差异,与C2、C1处理有极显著差异,C2与C1处理之间也有极显著差异。该结果表明,套种作物密度大、产量高,结合麻花苳出苗数和套种作物产量,处理A3、B3和C3处理的套种作物产量高、麻花苳出苗数多。

表2表明,小麦处理的麻花苳出苗数最高,但与蚕豆处理之间无显著差异,与油菜处理有极显著差异,小麦处理的麻花苳次年保苗数最高,与其它处理之间差异极显著。这说明小麦田麻花苳保苗较好,蚕豆田、油菜田的麻花苳幼苗死亡较多,因此应以小麦、青稞等禾谷类作物作为套种的首选作物,蚕豆、油菜后期茎、叶生长较快,遮荫严重,不适合麻花苳套种。

表2 不同套种作物对田间麻花苳苗数的影响

套种作物	667 m ² 麻花苳出苗数 /万株	667 m ² 麻花苳次年保苗数 /万株
小麦	2.53±2.02Aa	2.24±0.79Aa
油菜	1.79±1.76Bb	0.93±0.38Bb
蚕豆	2.44±1.55Aa	0.96±0.41Bb

2.2 不同套种作物对麻花苳生长量的影响

表3表明,与小麦套作的麻花苳的根长、根茎粗、单株根鲜重、单株根干重皆大于与油菜、蚕豆的套作的。其中,A1处理的根茎粗、单株根鲜重、单株根干重最高,与A2、A3处理没有显著差异,与A4处理差异极显著。油菜、蚕豆套作的麻花苳处理之间与小麦处理之间趋势一致,这说明小麦、油菜、蚕豆的密度越高,麻花苳1 a生幼苗根长、根茎粗、单株根鲜重越小。不同套种作物小麦田麻花苳1 a生幼苗根长、根茎粗、单株根鲜干重最大,油菜田次之、蚕豆田最低。

2.3 不同套种作物对麻花苳根有效成分含量的影响

从表4可以看出,与小麦套作的麻花苳的龙胆苦苷含量、獐牙菜苷含量最高,与油菜、蚕豆套作的麻花苳的有极显著差异,与小麦套作的麻花苳的獐牙菜苦苷含量最高,与油菜、蚕豆套作的麻花苳的有显著差异。

表 3 不同套种作物对麻花艽生长量的影响

套种作物	处理	667 m ² 套种作物基本苗 /万株	根长 /cm	根茎粗 /mm	单株根鲜重 /g	单株根干重 /mg
小麦	A1	27.6±2.4	13.5±1.7Aa	1.28±0.11Aa	0.31±0.04Aa	118±11.4Aa
	A2	30.3±3.7	12.4±1.8Aa	1.24±0.10Aa	0.28±0.03Aa	110±9.7Aa
	A3	32.8±3.6	12.8±1.4Aa	1.12±0.09Aa	0.26±0.03Aa	107±9.3Aa
	A4	35.3±2.6	11.7±1.6Aa	0.85±0.11Bb	0.19±0.02Bb	88±8.2Bb
油菜	B1	0.6±0.2	10.5±1.3Aa	0.94±0.11Aa	0.21±0.02Aa	118±11.4Aa
	B2	0.9±0.2	11.5±1.3Aa	0.89±0.12Aa	0.22±0.03Aa	110±9.7Aa
	B3	1.2±0.2	10.8±1.7Aa	0.81±0.07Aa	0.20±0.02Aa	104±9.3Aab
	B4	1.5±0.1	10.3±1.4Aa	0.52±0.07Bb	0.13±0.01Bb	79±7.4Bc
蚕豆	C1	0.9±0.1	10.1±0.9Aa	0.46±0.05Aa	0.19±0.02Aa	92±8.1Aa
	C2	1.3±0.2	9.5±0.8Aa	0.49±0.03Aa	0.20±0.02Aa	83±8.4Aa
	C3	1.7±0.2	8.7±1.0Aa	0.47±0.04Aa	0.16±0.01Aa	78±5.3Aa
	C4	2.1±0.2	8.4±1.1Aa	0.22±0.03Bb	0.12±0.01Bb	59±3.4Bb

表 4 不同套种作物对麻花艽根有效成分含量的影响

套种作物	龙胆苦苷含量/%	獐牙菜苦苷含量/%	獐牙菜苷含量/%
小麦	4.25±0.17Aa	0.486±0.002Aa	0.429±0.009Aa
油菜	3.62±0.25Bb	0.389±0.012Ab	0.286±0.012Bb
蚕豆	3.81±0.32Bb	0.396±0.007Ab	0.292±0.014Bb

3 结论

与小麦套种的麻花艽出苗数、保苗数高,而与蚕豆、油菜套种的麻花艽出苗数、保苗数低,应以小麦、青稞等禾谷类作物作为套种的首选作物;小麦播种量在 18 kg/667m²、油菜保苗 1.2 万株/667m²、蚕豆保苗 1.7 万株/667m² 时,套种作物产量高、麻花艽出苗数多,根长更长、根茎粗更粗、单株根鲜重更重、单株根干重更重。

参考文献

- [1] 刘尚武. 青海植物志[M]. 3 版. 西宁:青海人民出版社,1996:53.
- [2] Ho T N, Liu S W. A worldwide monograph of *Gentiana*[M]. Beijing: Science Press, 2001:176-178.
- [3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京:化学工业出版社, 2010:253-254.
- [4] 杨永昌. 藏药志[M]. 西宁:青海人民出版社,1991:210.
- [5] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 62 卷. 北京:

科学出版社,1988:263.

- [6] 孙菁,陈桂琛,李玉林,等. 藏药麻花艽中四种苦苷类化学成分的含量测定[J]. 分析试验室,2006,25(5):28-31.
- [7] 俞青芬. 青海不同地区秦艽、麻花艽中落干酸和龙胆苦苷的含量测定[J]. 江西师范大学学报(自然科学版),2010,34(2):174-177.
- [8] 李清峰,吴新荣,赵志礼,等. 四川若尔盖产麻花艽药材 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中国中医药信息杂志,2012,19(3):49-51.
- [9] 崔景荣,赵喜元. 四种秦艽的抗炎和镇痛作用比较[J]. 北京医科大学学报,1992,24(3):225-227.
- [10] 吴建国. 降雨量和温度变化对麻花艽叶片光合作用及相关生理参数的影响[J]. 中国草地学报,2010(5):73-79.
- [11] 王学英,师生波,吴兵. 西宁和海拔麻花艽净光合速率和叶绿素荧光参数的日变化比较[J]. 西北植物学报,2005,25(12):2514-2518.
- [12] 何淑玲,马令法,常毓巍,等. 麻花艽生长、根产量和品质对不同种植密度的响应[J]. 湖北农业科学,2012,51(4):776-779.
- [13] 张得钧,高庆波,李福安,等. 青海野生与栽培麻花艽 psbA-trnH 序列的比较[J]. 安徽农业科技,2011,39(10):5780-5781.
- [14] 魏强,李福安. 青海不同生长环境对麻花艽质量的影响[J]. 中药材,2012,35(4):534-538.
- [15] 李福安,魏全嘉,李永平,等. 一种麻花秦艽仿生栽培方法:中国,201010028071.4[P]. 2010-1-8.
- [16] 田丰,李永平,俞科贤,等. 青藏高原麻花艽仿生栽培技术研究[J]. 作物杂志,2012,147(2):122-124.

Effect of Different Intercrops on the Growth of *Gentiana straminea*

LI Yong-ping, TIAN Feng, LI Fu-an, SA Yu-ping, YU Ke-xian
(Qinghai University, Xining, Qinghai 810001)

Abstract: Taking *Gentiana straminea* as material, the effect of different intercrops wheat, rape and broad bean on the emergence number, seedling survival number, biomass and active ingredient content of *Gentiana straminea* were studied in order to provide scientific basis for intercrops with *Gentiana straminea*. The results showed that *Gentiana straminea* intercropped with wheat enjoyed higher emergence number and seedling survival number compared with those intercropped with rape and broad bean. Moreover, when wheat was planted with the seeding quantity of 18 000/667m², rape and broad bean with the preserving seedling of 12 000/667m² and 17 000/667m² respectively, the intercrops presented higher yields and *Gentiana straminea* had larger emergence number, longer roots, thicker rhizome, heavier single fresh weight and dry weight. Recommendations Qinghai agricultural areas that grain crops like wheat and highland barley should be chosen as the preferred intercrops with *Gentiana straminea*.

Key words: Qinghai; *Gentiana straminea*; intercrops; density