

半夏不同种植模式的经济效益分析*

□李 花 (贵州大学生命科学学院 贵阳 550025)

张明生** (贵州大学生命科学学院 贵阳 550025)
(贵州大学中药材研究所 贵阳 550025)

彭斯文 徐 利 (贵州大学生命科学学院 贵阳 550025)

摘 要:采用半夏单作、玉米单作、大豆单作、半夏-玉米间作和半夏-大豆间作 5 种植模式,考查整个生产过程中其主要生产资料投入、劳动力投入及产值等主要指标。结果表明,不同种植模式的经济效益差异很大,半夏-玉米间作比半夏单作增收 13.1%,比玉米单作增收 821.6%,半夏-大豆间作比半夏单作增收 17.0%,比大豆单作增收 280.0%。合理的间套作模式是中药材生产中值得推广的增益形式。

关键词:半夏 间作 效益分析

半夏[*Pinellia ternata*(Thunb.)Breit.]为天南星科半夏属多年生草本植物,是我国天然珍贵药材之一,其块茎入药,具有燥湿化痰、降逆止呕、清痞散结等功效^[1],半夏属大宗中药材,市场需求量很大,因过度采挖使其野生资源锐减,急需进行人工种植。由于半夏亩产低、经济效益不理想,单作种植模式推广起来有一定困难,加之半夏为喜阴植物^[2],优质高产必须满足其适宜的荫蔽条件^[3],规模化种植中搭建遮阳网不太现实。为营造药材生长的适宜条件并提高土地利用率和经济收益,人工种植中已开始重视粮药间作、套作和轮作等技术的运用^[4-5]。本实验探索了半夏与其它作物间作的种植模式,以达到适度遮阴、抑制杂草滋生和病虫害蔓延,并提高光、温、水、气、肥等

环境因子的利用效率,进而实现增产、增收、环保的中药材生产的目的。

一、材料与方 法

1. 材 料

试验材料中,半夏为当地野生变家种的具有悠久栽培历史的药典品种^[6],玉米(*Zea mays* L.)品种选用当地广泛栽培的黔单 4 号,大豆[*Glycine max*(L.)Merr.]是当地品种黑豆。

2. 试验设计

试验在贵州地道药材半夏 GAP 试验基地贵州省赫章县财神镇大山村老寨组进行。试验面积 16000m²,其中半夏单作 2600m²,玉米单作 2000m²,大豆单作 2000m²,半夏-玉米间作 2000m²、半夏-大豆间作 2000m²,半夏-玉米间作正交试验(见表 1)

收稿日期: 2009-03-25

修回日期: 2009-04-16

* 贵州省中药现代化科技产业研究开发专项项目(黔科合中药专字[2007] 5018 号):半夏良种选育及种苗快繁与 GAP 基地建设关键技术研究,负责人:张明生;贵州大学引进人才科研项目(X060044):半夏人工种子生产技术研究,负责人:张明生。

** 联系人:张明生,博士,教授,研究生导师,主要研究方向:药用植物生理生化与生物技术,Tel: 0851-3856374,E-mail: mszhang@gzu.edu.cn。

5400m², 试验中每个处理重复 3 次。试验地土地连片、平坦、肥力中等。在 6 月中旬半夏生长旺期测定各处理半夏的叶柄长度、叶绿素相对含量(用 SPAD-520 叶绿素计)等指标;收获时考查各处理药材、粮食作物的产量,并统计整个生产过程中主要生产资料投入、劳动力投入及产值等指标。

二、结果与分析

1. 半夏-玉米间作对半夏植株生长及药材产量的影响

以半夏单作为对照(CK),与半夏-玉米间作的 L₉(3⁴)正交试验 9 个处理进行比较,通过对试验各处理中半夏的叶柄长度、叶绿素相对含量及药材(块茎)产量的方差分析(表 2。表中数据是 3 次重复的平均值),结果表明,不同处理条件下叶柄长度最大差值高达 5.37cm,处理 4 的最长,对照的最短;叶绿素相对含量最大差值为 5.90 SPAD,处理 4 的最高,对照的最低;药材产量最大相差 55.05kg,处理 8 的最高,处理 1 的最低。

半夏单作时其叶柄最短且叶绿素相对含量最低,这是因为半夏为喜阴植物,间作条件下玉米可以为其遮阴,从而降低光对叶柄伸长生长的抑制及光合色素的破坏作用。由于半夏植株弱小,单株占地面积不大,且生长势较弱,因此,适当增加播种量(密度)和除草次数,有利于药材增产。

2. 不同种植模式的经济效益分析

通过对整个生产过程中投入的主要生产资料和劳动力以及收获产品产值等关键指标的比较分析(表 3~5),可以看出,半夏、玉米、大豆三种作物单作时,不仅收入较低,且浪费土地和光热资源。而通过半夏与玉米间作,其收益比半夏单作增加 13.1%,比玉米单作增加 821.6%;半夏与大豆间作,其收益比半夏单作增加 17.0%,比大豆单作增加 280.0%;半夏-大豆间作比半夏-玉米间作增益 3.4%。

半夏与玉米、大豆间作表现出的良好增益效果,除了充分利用土地和光热资源等因素外,主要体现在不同植物之间的相互作用

上,如遮阴、根系分泌物的化感效应、豆科植物的固氮功能、病虫害的生物隔离、CO₂ 的补充与田间小气候的维持等。因此,在半夏药材种植生产中,结合当地实际,采用相关作物与其间套作,无疑是实现药农增产增收的有效模式。

三、讨论

间作、套种、轮作是我国农业的一大特色,具有悠久的历史。将这种模式运用于药材生产,不仅可以

表 1 L₉(3⁴)正交试验设计

水平	因素			
	A 半夏亩用种量 (kg)	B 亩施用农家肥量 (kg)	C 玉米密度 (株距 cm×行距 cm)	D 除草次数 (次)
1	90	1500	30×40	2
2	125	2500	40×40	5
3	160	4000	50×40	8

表 2 半夏-玉米间作时半夏植株生长及药材产量的变化

处理号	因素水平组合				叶柄长度 (cm)	叶绿素相对含量 (SPAD)	干产 (Kg)
	A	B	C	D			
1	1	1	1	1	8.50 bc(B)	49.26 ab(ABC)	147.08 f(E)
2	1	2	2	2	9.00 bc(B)	48.43 abc(ABC)	157.34 e(D)
3	1	3	3	3	9.33 bc(AB)	46.33 bc(BC)	150.27 f(E)
4	2	1	2	3	12.67 a(A)	51.30 a(A)	196.30 bc(ABC)
5	2	2	3	1	8.17 bc(B)	50.26 a(AB)	191.17 d(C)
6	2	3	1	2	9.83 bc(AB)	46.43 bc(BC)	193.17 cd(BC)
7	3	1	3	2	7.83 bc(B)	48.67 abc(ABC)	199.57 ab(AB)
8	3	2	1	3	10.40 ab(AB)	48.20 abc(ABC)	202.13 a(A)
9	3	3	2	1	9.17 bc(B)	45.97 bc(BC)	200.45 ab(A)
CK	2	2	-	2	7.30 c(B)	45.40 c(C)	190.26 d(C)

注:单产指单位面积药材干品重量;小写字母表示 5%显著水平,大写字母表示 1%显著水平

表 3 生产过程中生产资料的投入

种植模式	种子		肥料	
	类型	费用	类型	费用
半夏单作	块茎	2380.0	农家肥+过磷酸钙	200+100
玉米单作	种子	18.9	农家肥+复合肥+尿素	80+80+12
大豆单作	种子	35.6	农家肥+复合肥+尿素	80+80+12
半夏-玉米间作	块茎+种子	2380.0+6.3	农家肥+过磷酸钙	200+100
半夏-大豆间作	块茎+种子	2380.0+11.8	农家肥+过磷酸钙	200+100

注:费用单位为元/667m²(下同);当地肥料价格(元/100 kg)为:农家肥 8,复合肥 160,尿素 160,过磷酸钙 100

表4 生产过程中劳动力的投入

种植模式	整地		播种		田间管理		采收		加工	
	用工	费用	用工	费用	用工	费用	用工	费用	用工	费用
半夏单作	8	160	15	300	20	400	18	360	3	60
玉米单作	3	60	3	60	3	60	3	60	0.75	15
大豆单作	3	60	3	60	3	60	2	40	0.8	16
半夏-玉米间作	8	160	16	320	21	420	20	400	3.25	65
半夏-大豆间作	8	160	16	320	21	420	19	380	3.3	66

注:用工单位为工时/667 m²,1 工时=8 h,当地正常劳动力报酬按 20 元/8 h 计

表5 不同种植模式的收益比较

种植模式	生产资料投入		生产力投入					产出			纯收入
	种子	肥料	整地	播种	管理	采收	加工	干产	单价	总产值	
半夏单作	2380	300	160	300	400	360	400	190	36	6840	2540±25
玉米单作	18.9	228	80	80	60	80	67.5	450	1.8	675	312±19
大豆单作	35.6	228	80	80	60	60	40	250	5	1000	782±16
半夏-玉米间作	2386	300	160	320	420	400	432	195+150	36+1.8	7245	2872±22
半夏-大豆间作	2391	300	160	320	420	380	420	193+83	36+5	7288	2971±35

注:生产资料和生产投入、总产值、纯收入的单位均为元/667m²;单产分别指单位面积获得的半夏干燥块茎、玉米干燥籽粒和大豆干燥籽粒重量,其单位为 kg/667m²;单价单位为元/kg

增加复种指数,提高土地的利用率,而且能最大程度地满足很多中药材生长所需的特殊环境条件。尤其重要的是,该生产模式更符合农民的意愿,因为一些药材的单产较低,且很多属于多年生植物(短期内没有收益),农民一般不愿意单种药材。

从理论角度分析,由间、套作形成的复合群体可增加对阳光的截取与吸收,减少光能的浪费。单位面积上某种作物最适生长的个体数量是有限的,这势必造成空间的浪费,而高(高秆)矮(矮秆)搭配、阴(喜阴)阳(喜阳)互补、长(生育期长)短(生育期短)结合却能扬长避短,互惠互利,有效增大种植密度,为提高单产提供了可能^[4]。同时,两种或多种作物间套作还可产生互补效应,如宽窄行间套作或带状间套作中的高秆作物有一定的边行优势,豆科与禾本科间套作有利于补充土壤的氮素消耗等。因此,对株型高矮不一、生育期长短参差、光照强度需求有别的作物进行科学搭配种植,有助于发挥各自的增产潜力。此外,间、套种植在改善田间小环境(协调光、热、水、气)的同时,还在一定程度上发挥了对有害生物

的生态防治效果^[7]。因此,“粮-药”间、套种植模式,能合理利用空间、时间和土壤肥力,调节农业生产力,提高单位面积产量,增加农业收入,是符合我国人多地少国情的农业生产方式,对我国农业可持续发展有很大的促进作用^[8]。

由于时间和实验条件等的限制,本研究仅以半夏与玉米、大豆进行间作试验,其结果存在很大的局限性。实际生产中,针对不同自然环境以及不同的药材和作物品种,如何科学地进行“粮-药”间、套、混作,实现最佳的“粮-药”组配增产增效,还有待进

一步深入探索。

致谢:感谢贵州省赫章县捷达农资有限责任公司李贵、吴维友、常开国同志对本研究的支持和帮助。

参考文献

- 1 四川植物志编辑委员会. 四川植物志(第九卷). 成都:四川民族出版社, 1989:456-458.
- 2 靳忠英, 彭正松, 李育明, 等. 半夏的光合特性. 作物学报, 2006, 32(10):1542-1548.
- 3 高尚峰, 靳锦芹. 半夏遮阴增产效果研究. 现代中药研究实践, 2006, 20(3):23-25.
- 4 张明生, 杨永华, 杜建厂, 等. 从天冬-玉米的示范种植探讨“粮-药间套增益模式”. 种子, 2004, 23(10):10-12.
- 5 冯世鑫, 马小军, 闫志刚, 等. 黄花蒿轮作模式的研究. 中国中药杂志, 2009, 34(4):488-490.
- 6 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2005年版一部). 北京:化学工业出版社, 2005:78.
- 7 李彩虹, 吴伯志. 玉米间套作种植方式研究综述. 玉米科学, 2005, 13(2):85-89.
- 8 杨友琼, 吴伯志. 作物间套种植方式间作效应分析. 中国农学通报, 2007, 23(11):192-196.

Economic Benefits of Different *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit. Growing ModelsLi Hua¹, Zhang Mingsheng^{1,2}, Peng Siwen¹, Xu Li¹

(1. School of Life Sciences, Guizhou University, Guiyang 550025, China;

2. Research Institute of Chinese Traditional Medicinal Materials, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract: Authors investigated the economic benefits derived from five growing models, including *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit. monoculture, *Zea mays* L. monoculture, *Pinellia ternata* and *Zea mays* interplant, *Glycine max* (L.) Merr. monoculture, and *Pinellia ternata* and *Glycine max* interplant. The economic benefits were measured by a range of major indicators, including input of both productive materials and labor force, and output. Study results show that different growing models are significantly different in economic benefits harvested. For example, *Pinellia ternata* and *Zea mays* interplant enjoyed an increased benefit by 13.1%, compared with *Pinellia ternata* monoculture, with an increased benefit of 812.6% against *Zea mays* monoculture. Meanwhile, *Pinellia ternata* and *Glycine max* interplant has registered an enhanced benefit by 17.0%, compared with *Pinellia ternata* monoculture, and a raised benefit of 280.1% against *Glycine max* monoculture. Apparently, reasonable mixes makes a good model for increasing the economic benefits of growing Chinese traditional medicine.

Keywords: *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit.; interplant; benefit analysis

(责任编辑:崔建华,责任译审:邹春申)

南美奇特植物装病躲避虫害进攻

据国外媒体报道,科学家们新近在南美洲的厄瓜多尔发现了一种会假装生病的植物,这种植物以此来躲避一种名为矿蛾的虫害,因为矿蛾只吃健康的树叶。这是人类首次发现能够模仿生病的植物,同时也解释了为什么植物叶上会出现色斑的常见现象。

这一发现被刊登在《进化生态学》杂志上:色斑是园艺工人经常面对的问题,曾出现在许多种植物身上。杂斑植物的叶子表面会出现不同颜色的斑块,成因则各不相同。其中最为常见的一大原因是由于叶细胞中缺乏叶绿素,同时丧失了光合作用的能力,叶子会变成白色。

从理论上讲,植物叶子一旦生有斑块就会处于不利的局面,因为这说明其光合作用能力削弱了。然而,一组植物学家却在偶然中发现事实不尽如此;与此相反,一些长有色斑块的植物是在假装生病以避免被虫子吃掉,反而变劣势为优势了。

德国拜罗伊特大学的一组科学家在对厄瓜多尔南部丛林中的林下叶层植物进行研究时注意到,一种名为贝母 *Caladium steudneriifolium* 的植物身上,绿叶要比斑叶遭受虫子啃咬的多得多,矿蛾会将卵直接产在树叶上,新生出的毛虫会大肆

吞噬树叶,并在身后留下一条长长的破坏过的白色痕迹。

对此,科学家不禁怀疑它们是借此阻止矿蛾在其叶子上产卵,为了证实上述想法,科研人员在数百片健康树叶上用白色修改液模仿斑叶的外观。三个月过去后,他们再次评估被矿蛾毛虫咬噬的绿叶情况,绿叶、斑叶和涂有白色修改液的绿叶三种情况下,后两者的情况相似,看上去长斑的树叶和斑叶一样,遭受矿蛾侵害的程度和频率要轻得多、少得多,其中出现在绿叶上的频率为 8%,出现在斑叶上是 1.6%,出现在用涂改液伪装的绿叶上为 0.4%。

科学家们对这一结果表示相当惊讶,她们认为正是植物本身出于需要假装生病,并长出斑叶以模仿那些真已被矿蛾毛虫咬过的样子。这一招可以有效地阻止矿蛾在叶子上产卵或继续产卵,因为害虫会认为之前的幼虫早已吞掉了这些叶子的大部分营养。在植物株上绿叶与斑叶共存的事实说明,两者在它的演化的长期过程中都发挥了重要作用。斑叶上光合作用的缺失可能正好与其不易被害虫攻击相抵消,研究人员相信,斑叶能在野生植物环境中生存下来,表明它具备一定的选择有利性。

(文 摘)