

滇南热区优良绿肥饭豆栽培及其利用研究^{*}

汪汇海 李德厚

(中国科学院西双版纳热带植物园昆明分部 昆明 650223)

摘 要 研究结果表明饭豆压青处理可使陆稻籽实产量、生物量及玉米籽实产量分别提高 42.86%、70.77% 和 19.28%;可改善土壤养分状况,0~10cm 土层土壤有机质含量为 26.34g/kg、全 N 1.98g/kg、全 P 0.08g/kg 和全 K 18.2g/kg,比压青前分别提高 4.48g/kg、0.32g/kg、0.01g/kg 和 3.9g/kg。饭豆作橡胶幼林种植园覆盖作物可保护林地表土免遭冲刷。饭豆叶片中富含营养(含粗蛋白 134.0g/kg,粗纤维 184.7g/kg,粗脂肪 32.0g/kg,粗灰分 64.6g/kg)和 18 种氨基酸(其总含量高达 87.3g/kg),可作家畜优质饲料。

关键词 饭豆 优良绿肥 栽培 利用

Study on the cultivation and utilization of fine green manure of *Phaseolus calcalatus* Roxb. in the tropical areas of southern Yunnan Province. WANG Hui-Hai, LI De-Hou (Kunming Section, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China), *CJEA*, 2005, 13(3): 127~129

Abstract The research results show that the treatment with the green manure of *Phaseolus calcalatus* can increase the grain yield and biomass of upland rice and grain yield of corn by 42.86%, 70.77%, and 19.28% respectively compared with control treatment; it can improve the soil fertility, the organic matter, total N, total P and total K content in 0~10cm soil layer are 26.34g/kg, 1.98g/kg, 0.08g/kg and 18.2g/kg, increased by 4.48g/kg, 0.32g/kg, 0.01g/kg, and 3.9g/kg respectively compared with the control treatment; as the cover crop between the rows of rubber trees in young rubber plantation, it can avoid the erosion of surface soil in plantation; as the fine fodder of the livestock, the leaf of *Phaseolus calcalatus* contains abundant nutrition (134.0g/kg coarse protein, 184.7g/kg coarse fibre, 32.0g/kg coarse fat, and 64.6g/kg coarse ash), and 18 kinds of amino acids (87.3g/kg).

Key words *Phaseolus calcalatus*, Fine green manure, Cultivation, Utilization

(Received May 17, 2004; revised June 23, 2004)

1 研究区域概况与研究方法

试验在西双版纳热带植物园内进行,该地位于北纬 21°41',东经 101°15',地处世界热带北缘,系热带向亚热带过渡地区。该区光热条件优越,年均气温 21~22℃,≥10℃年积温 7600~7900℃,最冷月平均气温 15~16℃,绝对最低气温 2.5℃,年均日照时数 1780~2100h,雨量充沛,年降雨量 1500mm 左右但分配不均,干湿季明显,其中 80% 以上降雨集中在 5~9 月份(雨季),水土流失较严重;11 月~翌年 2 月为干凉季(也称雾季),此期雾露较多,总量约 34mm 左右,雾日可达 110~120d。3~4 月份为干热季,月降雨量<50mm。该区无台风影响,年均风速<1.0m/s,基本属静风区,但偶有局部范围的阵性大风,局部地区仍有风害。试验地土壤为砖红壤,海拔高度 570m。不同播种期对饭豆籽实产量及生物量的影响试验设 6 个不同播种时间处理,小区面积 30m²(5m×6m),2 次重复共 12 个小区,按播种时间顺序排列,饭豆播种株行距为 30cm×30cm,每塘播 4~5 粒,每小区 333 塘,观测饭豆籽实产量、生物量及千粒重等。饭豆压青对土壤养分的影响试验即饭豆压青按 30t/hm²施用,小区面积 20m²,2 次重复,压青前后分别采 0~10cm 土层土壤并测其有机质、全 N、全 P、全 K 及土壤容重等,用重铬酸钾容量法测定土壤有机质含量,用重铬酸钾-硫酸消化蒸馏法测定土壤全 N 含量,用高氯酸-硫酸-钼锑抗比色法测定土壤全 P 含量,用火焰光度法测定土壤全 K 含量,用环刀法测定土壤容重^[1]。饭豆压青对陆稻穗、粒性状及产量的影响试验设 2 个处理,即饭豆绿肥按 22.5t/hm²施用(陆稻基肥处理小区)和未施肥料(对照,CK)。小区面积 36m²,3 次重复,陆稻品种为“红谷”,播种株行

^{*} 云南省院省校合作项目(2001YKS04)和云南省自然科学基金项目(2001C0064)资助

收稿日期:2004-05-17 改回日期:2004-06-23

距 13cm×20cm, 种植密度 38.5 万丛/hm²。不同前作饭豆压青对玉米产量的影响试验设 2 个处理, 即前作饭豆-后作玉米处理, 该处理收获饭豆籽实后将叶蔓按 2.25kg/m² 就地翻压于土壤中作后作玉米基肥; 前作陆稻-后作玉米处理, 并设未施肥料作对照(CK)处理, 小区面积 40m², 2 次重复。玉米种植株行距 70cm×80cm, 每小区种植玉米 71 塘。绿肥覆盖橡胶林地效果试验设饭豆绿肥覆盖处理和桉麻绿肥覆盖(对照, CK)2 个处理, 小区面积 339m², 2 次重复, 观测不同覆盖处理对土壤冲刷的影响。饭豆叶片不同种类氨基酸含量分析即称饭豆样品 47.20mg, 加 6mol/L HCl 10mL 于 40℃ 水解 24h 并过滤定容至 50mL, 取清液 1mL 于 40℃ 减压蒸干, 水洗 2 次蒸干, 另取清液 1mL 加 0.1mL 过甲酸氨化 3h 蒸干(方法同上), 并分别加 0.02mol/L HCl 上机测定(835-50AA 分析仪)。

表 1 不同播期对饭豆籽实产量及生物量的影响

Tab.1 Effects of different seeding time on the grain yield and biomass of *Phaseolus calcalatus*

播期(月-日) Seeding date (month-day)	观测日期(月-日) Measurement date (month-day)	鲜生物量/t·hm ⁻² Fresh biomass			籽实产量/kg·hm ⁻² Grain yield	千粒重/g 1000-grain weight	生育期/d Period of duration
		茎叶 Stem and leaf	根 Root	合计 Sum			
05-09	10-17	38.775	3.810	42.585	765	79.8	199
06-08	10-18	19.815	2.205	22.020	675	78.4	166
07-07	10-19	18.405	1.905	20.310	570	75.6	137
08-09	10-19	17.010	1.005	18.015	480	68.7	103
09-10	11-12	14.415	0.600	15.015	435	63.7	93
10-10	12-10	3.600	0.195	3.795	255	53.3	86

2 结果与分析

2.1 不同播期对饭豆籽实产量及生物量的影响

由表 1 可知不同播期对饭豆鲜草、籽实产量和千粒重均有明显影响, 其生物量、籽实产量和千粒重均随播期的推迟而显著减少。其中以 5 月份播种为最佳, 其鲜草产量和籽实产量分

别为 42.585t/hm² 和 765kg/hm²。而 9~10 月份播种的饭豆因生育期短, 加之此时已到雨季末期雨水少、气温低, 植株生长缓慢, 其产草量和籽实产量均较低。因此适时播种是饭豆获得高产的重要条件之一。

2.2 饭豆压青对土壤养分、陆稻穗与粒性状及产量等的影响

饭豆压青(30t/hm²)前后 0~10cm 土层土壤养分变化表明, 压青后土壤有机质、全 N、全 P、全 K 含量分别由压青前的 21.50g/kg、1.66g/kg、0.07g/kg 和 14.3g/kg 提高到 26.34g/kg、1.98g/kg、0.08g/kg 及 18.2g/kg, 土壤容重由压青前的 1.21g/cm³ 降至压青后的 1.18g/cm³, 饭豆压青对改土培肥、增强地力效果明显。由饭豆压青对陆稻穗、粒性状和产量的影响结果可知, 压青 22.5t/hm² 作陆稻基肥处理小区与对照小区株高分别为 130.2cm 和 116.3cm, 穗长分别为 24.3cm 和 21.9cm, 小穗数分别为 11.8 个和 10.6 个, 千粒重分别为 30.0g 和 29.1g, 籽实产量分别为 1650kg/hm² 和 1155kg/hm², 茎叶干物质(自然风干)分别为 4290kg/hm² 和 2520kg/hm², 根干物质(自然风干)分别为 705kg/hm² 和 405kg/hm², 陆稻压青处理株高、穗长、小穗数和千粒重均高于对照处理, 其生物量和籽实产量均比对照处理分别提高 70.77% 和 42.86%。故种植饭豆就地压青施肥省工、省力又经济, 是山区旱地改土培肥、提高旱粮作物产量的有效措施之一。试验结果还表明前作饭豆就地翻压绿肥 22.5t/hm² 对后作玉米产量有明显增产效果, 饭豆-玉米轮作试验小区玉米平均产量为 3832.5kg/hm², 比陆稻-玉米轮作对照小区玉米增产 619.5kg/hm², 增产率高达 19.28%, 表明饭豆与旱地粮食作物合理轮作是用地养地相结合, 提高后作产量的有效措施之一。

2.3 饭豆作绿肥覆盖橡胶林地效果

饭豆为优良绿肥作物和理想覆盖植物, 5 月初在橡胶行间套种饭豆绿肥, 生长 50d 左右橡胶行间已被饭豆全部覆盖, 其覆盖厚度 >45cm, 至现花期生物量达 17.25 t/hm²。观测结果表明种植饭豆的橡胶林地无冲刷沟, 而种植桉麻的对照橡胶林地有 4 条程度不同的冲刷沟, 其中最深者达 9cm。表明种植饭豆地表覆盖增厚, 能有效阻拦暴雨对地面的直接打击, 大大减轻降雨的冲刷作用, 同时抑制杂草繁殖, 起到生物控制杂草的积极效果。饭豆是肥效较高的绿肥, 也是价值极高的优良饲草, 其叶柔软富含蛋白质和氨基酸, 据测定饭豆叶含粗蛋白 134.0g/kg, 粗纤维 184.7g/kg, 粗脂肪 32.0g/kg, 粗灰分 64.6g/kg, 无 N 浸出物 477.7g/kg, 水分 107.0g/kg, 热值 17579.62J/g, 同时饭豆叶片内还含有生命活动所需的 18 种氨基酸, 其含量冬氨酸为 9.2g/kg, 苏氨酸为 4.6g/kg, 丝氨酸为 4.5g/kg, 谷氨酸为 10.1g/kg, 甘氨酸为 5.2g/kg, 丙氨酸为 5.6g/kg, 胱氨酸为 1.2g/kg, 缬氨酸为 5.8g/kg, 蛋氨酸为 0.8g/kg, 异亮氨酸为 4.8g/kg, 亮氨酸为 8.7g/kg, 酪氨酸为 3.1g/kg, 苯丙氨酸为 5.4g/kg, 赖氨酸为 5.5g/kg, 氨为 2.3g/kg, 组氨酸为 1.9g/kg, 精氨酸为 5.3g/kg, 脯氨酸为 5.6g/kg, 总含量高达 87.3g/kg(未计氨), 可直接作猪、牛等牲畜的优质青饲料。

3 小 结

饭豆绿肥压青具有良好的培肥改土及提高后作产量的效果,尤其对于边、山、少、穷地区改造轮歇地,大力实施生态农业模式^[2],进行高产稳产农地建设具有重要作用,值得在热带、亚热带地区大力推广。

参 考 文 献

- 1 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析.上海:上海科学技术出版社,1978
- 2 冯耀宗.生物多样性与生态农业.中国生态农业学报,2002,10(3):5~7

海南岛植物外来种入侵防治对策

目前我国已发现外来有害植物 107 种,其中紫茎泽兰、薇甘菊、空心莲子草、豚草、毒麦、互花米草、飞机草和凤眼莲等 16 种外来物种已形成严重危害,仅这些外来物种每年入侵的林地面积已达 150 万 hm^2 ,农田面积超过 140 万 hm^2 ,造成的经济损失年达 574 亿元。海南岛是我国最大的热带地区,目前海南岛有野生维管束植物 4680 种,占全国植物种类的 15%,其中约有 610 种为全国特有物种,有 58 种被列为国家保护植物,有 42 种被列为国家重点保护野生植物;乔灌木种类共有 2200 多种,占全国的 28.6%,其中 800 多种为经济价值较高的用材树种,438 种列入国家商品林;药用植物约有 3100 种,占全国的 30%。现入侵海南岛的主要有害植物外来种有飞机草、凤眼莲、仙人掌、桉树和刺苋等。植物外来种入侵海南岛的主要途径一是有意引进,如有目的引入热带经济作物、香料、药用植物,森林经营、园林观赏、牧草及生态工程用植物等;二是无意引进,包括意外与经济作物一同被种植,如见于新生境的杂草种子,倾倒在港口地区土壤中的杂草种子,由水体引入藻类植物;三是旅游者带入,据统计自 1998 年以来植物检验检疫部门年均截获植物外来种子、种苗 50 多次,这些都对海南岛的生物多样性构成威胁。海南岛防止外来有害植物入侵的对策一是应建立健全海南岛生物保护法规,并与海南省生态省建设相结合,尽快出台相关海南岛生物保护法规,使生物保护工作纳入法制化轨道,规范生物物种资源生产、经营等各种市场行为,严厉打击违法收购、经营生物物种行为;建立对各种形式的植物引种项目审批和约束机制;建立健全生物物种资源管理机制和对外来入侵植物实时控制与管理指导准则。从政府能力、管理能力和研究能力 3 个层次建设外来有害植物入侵的预防与管理体系。二是建立海南岛植物外来种的生态风险评估系统,其评估系统包括对有关植物外来种定居方面的特性评估,研究与了解植物外来种在原引进地的分布范围,认识该物种的生境广度,了解植物外来种生态学特性,探讨其同本地物种的竞争力,了解植物外来种的生活周期,认识其生存与发展空间,了解植物外来种生殖特性,认识其入侵或影响大小,了解植物外来种引进或入侵数量及生境,探讨其对自然生态系统的影响程序。对有关植物外来种传播特性的研究,包括外来种繁殖体传播快慢是否可进行无性繁殖,是否随同携带来其他物种,检测难易程度,国外控制的办法;对植物外来种的经济影响评价,包括植物外来种对海南岛农业、林业、畜牧业和渔业等造成的影响,如降低产量或品质,对海南岛生态旅游造成的影响以及为控制植物外来种而花费的人力和物力;对植物外来种的生存环境影响评价,包括植物外来种是否改变土壤的化学成分,对其他植物生长造成影响,是否同本地物种竞争并造成威胁,使群落物种多样性受影响,是否消耗大量土壤水分,使土壤缺水或侵蚀和改变土壤成分,使水质发生变化,是否改变海南岛生态景观而影响其生态旅游的发展,是否可能同亲缘关系近的本地物种杂交使其基因库改变等;对植物外来种的预测,应用统计方法或生理测定抑或分析建模,对外来种可能入侵的生态系统以及造成何种危害做出预测^[1]。三是防范和阻止新的外来有害植物入侵,包括加强物种出入境及市场销售的检验检疫工作,阻止植物外来物种对海南岛物种的危害,发展快速检测技术,以正确鉴定出各种有入侵性的植物和种子;建立全岛生物入侵信息网络,及时报道有关可能入侵的植物信息,制定入侵植物名录,完善植物外来种起源、分布范围、种群、特性、传播途径、危害程序、管理控制及研究进展等数据库;加强海南岛生态系统脆弱性方面以及入侵性大的植物特性研究,扩大国内外信息、学术交流和合作,以保护海南岛生态安全;利用各种渠道对公众强化生态安全意识、生态省建设、防止植物入侵等方面的宣传教育,尤其是加强对观光海南的游客宣传教育,让游客有意识地参与其中;加大植物引种论证和保存的监督管理,规范引种单位行为,建立以本地物种为中心的物种保护计划,鼓励利用本地物种进行园林绿化,严禁采用高风险的植物种类;大力保护尚未受到植物外来种入侵的自然生态系统,加大海南省自然保护区面积,阻止植物外来种的入侵和扩展。四是加大治理和消除外来入侵植物的力度,包括加快防治外来植物入侵技术研究,探索人工拔除、季节铲除,引进天敌,利用有益微生物、生态调控等方式治理和消除外来入侵植物;对新近传入的只有局部发生的有害植物,采取紧急扑灭方法斩草除根;对已经大面积发生的入侵植物,要制定与实施长期综合治理及生态调控措施,对危害大的凤眼莲、飞机草和蟛蜞菊等外来入侵植物应积极消除,对可利用的仙人掌、桉树等应建立控制和可持续利用的措施,以有效保护本地珍稀濒危物种,恢复群落物种多样性,有效阻止植物外来种的再次入侵,保护海南岛独特的生态景观和热带海岛自然风貌。