

紫云英文献研究

林新坚 何春梅 王 飞 等/编著



中国农业科学技术出版社

紫云英文献研究

林新坚 何春梅 王 飞 等/编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

紫云英文献研究 / 林新坚等编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2015. 12

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2426 - 0

I. ①紫… II. ①林… III. ①紫云英 - 文献学 - 研究 IV. ①S541

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 308333 号

责任编辑 徐定娜

责任校对 马广洋

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电话 (010)82109707/82105169(编辑室)

(010)82109702(发行部) (010)82109709(读者服务部)

传真 (010)82106650

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印张 20.75

字数 505 千字

版次 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

定价 80.00 元

《紫云英文献研究》

编 著 人 员

王 飞 方 宇 李 昱 李清华

何春梅 张 慧 陈济琛 林 诚

林新坚 钟少杰 （以上按姓氏笔画排序）

前 言

紫云英是我国主要的绿肥作物，也是一种优质的豆科牧草和蜜源作物。紫云英固氮能力强，氮素利用效率也高，在等氮量条件下对后作的增产效果要比苕子、蚕豆等绿肥作物明显。在南方水稻田与化肥配合施用，一般可替代30%~40%的氮肥，在保证作物需肥同时可有效减少化肥投入，并能提高农产品品质。在我国南方农田生态系统中维持农田氮循环有着重要的意义。连作3~5年冬种紫云英绿肥可有效减少土壤养分损失，增加土壤有机质，提高地力水平，改良土壤结构。紫云英除作为绿肥作物之外，也可作为饲草料青饲或调制干草，适口性好，各类家畜均喜食，而且营养价值高，可作为家畜的优质青绿饲料和蛋白质补充饲料，喂猪效果更好。

我国是紫云英的原产地，也是世界上利用和种植紫云英最早、栽培面积最大的国家。因而，我国对紫云英栽培积累了丰富的经验。但国内外有关紫云英的著作除了《中国紫云英》（林多胡、顾荣申主编）、《绿肥在现代农业发展中的探索与实践》（曹卫东主编）及《紫云英理论与实践》（林新坚、王飞等主编）外，未见新的专辑出版。这些书详细论述了紫云英发展历史、品种选育、高效栽培技术、生理与生态过程模式以及生态高值利用等，但尚不能反映我国广大科研工作者，尤其是近年在紫云英研究和应用所取得的成绩以及快速、便捷搜寻相关论文的功能。为此，我们通过整理了中国知网（CNKI）数据库中1952年至2014年1188篇紫云英相关文献，对其内容进行归类，并在忠实论文结论的基础上加以提炼，编成《紫云英文献研究》，以期有助于农业工作者较系统地掌握国内新的理论、手段和研究方法，并从中得到的启发，使自己的研究真正地“站在巨人的肩膀上”。

本书以我国发表文献资料为主，共分十八章，主要包括：紫云英高产栽培收种技术、紫云英留种管理技术、紫云英病虫害发生与防治、紫云英还田与化肥减量化、紫云英对土壤碳素的影响、紫云英与农地土壤生物多样性、紫云英

与土壤环境安全、紫云英与生态环境建设模式、紫云英系列富硒产品开发、紫云英综合利用、紫云英有效成分提取与活性、AM 真菌对紫云英生长影响、紫云英根瘤菌的共生固氮作用、紫云英根瘤菌的研究与应用、紫云英固氮相关基因研究、紫云英品种选育与品种区势、紫云英生物学特性及生理生化研究和参考文献。该书可作为从事农业科学研究的研究生、科研人员，以及从事农业生产及相关绿肥产品研发的企业技术人员为快速了解紫云英绿肥发展动态的参考书。

本书得到国家公益性行业绿肥专项、福建省公益项目、福建省种业项目等资助。在此一并表示衷心的感谢。由于时间仓促及作者水平有限，书中错误难免。在编纂过程中有错漏之处恳请读者批评指正。

编 者

2015 年 10 月

序 言

我国绿肥资源丰富，紫云英作为一种主要的水田绿肥，其培肥效果突出，改善土壤理化性状促进作物生长，增加土壤微生物数量及多样性，改善土壤生态环境，促进土壤有机碳的积累，减少 CO_2 的排放，在提倡低碳农业和有机农业的今天，紫云英绿肥将发挥其不可替代的作用。美国、日本、韩国等发达国家都大力发展紫云英产业，进行养地培肥。紫云英不仅可以作为绿肥进行利用，还可以进行花蜜的生产、牧草、蔬菜等方面的综合利用。

20 世纪 90 年代以来，我国紫云英的种植面积急剧下降。近年，随着国家与社会对土壤质量提升和生态环境保护的重视，绿肥得到了广泛关注，先后启动了十一五、十二五“沃土项目”、“国家公益性行业绿肥专项”及“有机质提升工程等项目，给紫云英绿肥的发展带来了契机，南方紫云英种植面积重返恢复上升通道。广大农业科技工作者应用现代科学手段，从不同角度进行了大量的研究工作，并取得丰富的成果，使我国紫云英的栽培和利用达到了较为先进的技术和理论水平。

《紫云英文献研究》跟踪和吸收了国内外紫云英的学术思想和最新的研究成就，可为科研与推广队伍提供科学研究前沿动态及新的情报信息，同时避免紫云英相关研究人员重复劳动，提高研究的意义和价值。虽然现在电脑应用广泛，为查找相关文献材料也提供了便捷，但这只是在科研机构比较完善的地方可以做到，在许多市级农业单位，县、乡、镇的农业部门的电脑查寻系统都不发达，农业科技者想查找一些相关文献还是相当不容易的。该书摘录了紫云英研究史以来主要的文献，并进行归纳梳理，可为从事农业科学研究的研究生、科研人员以及从事农业生产及相关绿肥产品研发的企业技术人员快速了解紫云英绿肥发展动态提供参考。

目 录

第 1 章 紫云英高产栽培收种技术	(1)
1.1 紫云英高产栽培技术	(1)
1.2 紫云英间套作技术	(2)
1.3 文献摘要	(2)
第 2 章 紫云英留种管理技术	(32)
2.1 紫云英种子特性鉴定研究	(32)
2.2 播种前紫云英种子处理技术	(32)
2.3 紫云英留种栽培技术	(33)
2.4 紫云英种子的收割、脱粒技术和利用	(33)
2.5 文献摘要	(34)
第 3 章 紫云英病虫害发生与防治	(52)
3.1 紫云英病害的症状和防治方法	(52)
3.2 紫云英虫害的症状和防治方法	(53)
3.3 紫云英草害的防治方法	(53)
3.4 文献摘要	(53)
第 4 章 紫云英还田与化肥减量化	(57)
4.1 紫云英还田与化肥减量化	(57)
4.2 文献摘要	(58)
第 5 章 紫云英土壤培肥作用	(74)
5.1 紫云英绿肥碳、氮的分解	(74)
5.2 紫云英对土壤肥力和改良的作用	(75)
5.3 养分释放规律研究	(76)
5.4 文献摘要	(77)
第 6 章 紫云英与农地土壤生物多样性	(105)
6.1 种植紫云英等绿肥对稻田杂草多样性及微生物多样性的影响	(105)

6.2	种植紫云英等绿肥对果园杂草多样性及土壤微生物多样性的影响	(106)
6.3	文献摘要	(107)
第7章	紫云英与土壤环境安全	(118)
7.1	紫云英对土壤重金属有效性及作物富集的影响	(118)
7.2	紫云英对土壤有机污染物削减的影响	(119)
7.3	重金属对紫云英生长的影响	(119)
7.4	紫云英翻压对土壤养分的影响	(119)
7.5	紫云英对温室气体排放的影响	(120)
7.6	文献摘要	(120)
第8章	紫云英与生态环境建设模式	(136)
8.1	紫云英对稻田生态环境的影响	(136)
8.2	紫云英对果园生态环境的影响	(137)
8.3	紫云英对养殖业环境的利用	(137)
8.4	紫云英适宜性评价	(137)
8.5	文献摘要	(138)
第9章	紫云英系列富硒产品开发	(148)
9.1	紫云英蔬菜产品开发	(148)
9.2	紫云英对硒的响应及富硒紫云英	(148)
9.3	紫云英与富硒稻米	(149)
9.4	紫云英与富硒花蜜	(149)
9.5	紫云英与富硒畜禽产品	(149)
9.6	文献摘要	(150)
第10章	紫云英综合利用	(159)
10.1	紫云英青贮饲料技术	(159)
10.2	紫云英加工饲料营养价值	(160)
10.3	文献摘要	(161)
第11章	紫云英有效成分提取与活性	(169)
11.1	绿肥浸提液对莴苣种子、玉米、水稻化感作用研究	(169)
11.2	豆科牧草总黄酮、总皂苷和叶蛋白研究	(169)
11.3	其他成分的提取	(169)
11.4	文献摘要	(170)
第12章	AM 真菌对紫云英生长影响	(174)
12.1	胁迫环境对 AM 真菌及紫云英的影响	(174)

12.2	AM 真菌与紫云英转化根共培养体系的研究	(175)
12.3	AM 真菌与紫云英共生界面的磷转运蛋白的研究	(176)
12.4	紫云英根瘤菌与 AM 真菌在紫云英水稻轮作中的促生作用研究	(177)
12.5	文献摘要	(177)
第 13 章	紫云英根瘤菌的共生固氮作用	(190)
13.1	根瘤菌内源质粒多样性的研究	(190)
13.2	紫云英结瘤固氮及相关基因研究	(191)
13.3	根瘤菌侵染紫云英生理学研究	(192)
13.4	氢氧化电子传递链研究	(192)
13.5	文献摘要	(193)
第 14 章	紫云英根瘤菌的研究与应用	(214)
14.1	紫云英根瘤菌的选育	(214)
14.2	根瘤菌的鉴定	(214)
14.3	固氮研究	(215)
14.4	实际生产过程的优化	(215)
14.5	文献摘要	(216)
第 15 章	紫云英固氮相关基因研究	(236)
15.1	共生固氮基因研究	(236)
15.2	吸氢反应	(238)
15.3	根部定殖	(238)
15.4	文献摘要	(238)
第 16 章	紫云英品种选育与品种区势	(252)
16.1	紫云英品种鉴定	(252)
16.2	紫云英选育方法	(252)
16.3	紫云英品种 (系) 资源与品种比较	(253)
16.4	文献摘要	(253)
第 17 章	紫云英生物学特性及生理生化研究	(269)
17.1	紫云英生物学特性研究	(269)
17.2	紫云英生理生化研究	(269)
17.3	文献摘要	(270)
参考文献		(278)

第1章 紫云英高产栽培收种技术

1.1 紫云英高产栽培技术

种植紫云英要获得高产，其主要栽培技术介绍如下。

1.1.1 做好种子的选择与处理

根据当地的气候地理条件，选择适宜当地种植的紫云英优良品种，并做好种子的前处理，播种前将紫云英种子放入10%盐水溶液中搅拌淘汰瘪籽、杂质、杂草。选好的种子再用清水洗净捞出沥干，选晴天晒种1~2 d，晒种时要摊匀勤翻、晒透供播种用。在未种植过紫云英的新区或多年未种植紫云英的土壤，每千克种子加专用型根瘤菌剂50~70 g，并加钙镁磷肥2.5~5.0 kg混合拌匀播种。在已种植过的老区种植紫云英，可直接用钙镁磷肥拌种后播种。陈丽君等研究人员认为，应根据本地区气候、土壤条件和紫云英生物学特性对紫云英进行不同播期 and 不同施肥量试验，并摸索出紫云英的最适播种期和最佳施肥量。

1.1.2 适时播种

每年9月下旬至10月中旬（在水稻收割前20 d左右）套种，或10月中、下旬水稻收割后立即整地播种。每亩（1亩 $\approx$ 667 m²，1 hm²=15亩，全书同）撒播种子量1.5~2.0 kg。播种前须疏通田间排水沟系统，选4~5 d内不会有大雨的天气，在露水干后播种，确保播种均匀。肖时运等人认为，要做到高产还需在播种前做好晒田工作。

1.1.3 加强水管

播种与幼苗期：种子发芽至第二片真叶期间保持田间湿润，注意排水，久旱无雨则要灌跑马水。水稻收获后面积小的稻田开“十”字沟，面积大的稻田开“井”字沟和围沟。畦沟间距5~6 m，沟深20 cm，腰沟间距30~40 m，沟深30 cm。同时水稻收获结束后及时将返田稻草均匀摊铺覆盖稻田，亩用稻草100~150 kg。越冬期出现干旱时，以灌跑马水为好；开春期应进行清沟，预防田间渍水。

1.1.4 适时追肥

研究人员认为，合理施用N、P、K肥能明显促进紫云英的生长，提高产量和养分积累量，对翻压紫云英作绿肥，减少化肥施用量，有重要的生态环境效益。水稻收割后或

紫云英 2 叶期每亩撒施过磷酸钙 10~20 kg、氯化钾 3~4 kg。开春后,长势不良的紫云英每亩撒施 1.5~2 kg 尿素,或喷施 1% 尿素溶液。呼玉峰认为,氮、磷、钾以及微量元素硼、钼,都是紫云英生长过程中不可或缺的肥料。周建华研究得出,在施用磷钾肥的基础上,喷施微量元素硼、钼肥。紫云英鲜草产量喷施硼肥增产 4.29%,喷施钼肥增产 7.14%,喷施硼、钼混合肥增产 8.10%。此外,研究人员还开展了稀有元素、窑灰钾、腐植酸钠等在紫云英生长中的应用。研究者一致认为,合理施肥是紫云英增产的技术关键,主要要做到:①以磷增氮。②以钾促氮。③以小肥换大肥。④喷施硼钼肥等。⑤注意病虫害的防治。紫云英虫害主要有蚜虫、潜叶蝇、蓟马、潜叶蝇、蓝芫菁等;病害主要有白粉病、菌核病等。研究者认为,紫云英病虫害防治中,要根据当地情况做好防控工作,并要选择正确有效的防治方法,防治方法包括物理防治、生物防治以及药物防治。

鲁艳红等研究了双季稻田晚稻机收留高茬后迟播技术的应用效果。结果表明,与传统紫云英播种技术相比,晚稻机收留高茬迟播技术显著缩短了紫云英的生育期,对下茬早稻作物的种植没有影响。在现代双季稻种植条件下,晚稻机收留高茬紫云英迟播技术具有较大的优势和发展前景。蒋仲认为,紫云英北移主要技术措施是培育壮苗。程东方等研究了水肥耦合对紫云英苗期生物学特性的影响,并对其生长发育进行定量测定。有的作者研究了品种、播期、播量、根瘤菌拌种、施肥、水稻季施肥、遮阴、土壤含水量对紫云英生长的影响,了解不同种植方式下紫云英物质、养分积累量的差异,为紫云英的生产利用提供依据。

1.2 紫云英间套作技术

紫云英可以和其它作物进行间套作,研究者普遍认为,紫云英可以和油菜、黑麦草等作物进行间套作或混播,这样间套作、混播可在改良土壤的同时提高作物产量。翟国栋等人在油菜田间混套作紫云英,结果表明:在减少近 30% 化肥用量的基础上翻压绿肥,一是可保持水稻平产或者提高水稻产量;二是适宜的紫云英与油菜配比混播翻压较单施化肥及单播紫云英或油菜作绿肥,更有助于肥料农学利用率的提高,以 80% 紫云英和 20% 油菜混播配比效果较好。叶乐士等人研究也表明,实行油菜与紫云英间混套种,都收到了油、肥双丰收,平均每亩收油菜籽 36.75 kg,收紫云英鲜草 1 550 kg。研究人员还总结了油菜与紫云英间混套种增产的主要栽培技术,包括:①整地;②播种;③间苗中耕;④田间管理。洪鼎俊认为,紫云英与黑麦草混播好处多:①肥、饲兼得,产量互增;②结构合理、培肥地力;③比例协调,粮粒双丰;④提早供给,促进发展。主要栽培技术要点是:①选择稻田;②适时播种;③选用良种;④合理播量;⑤科学田管。

1.3 文献摘要

[1] 张运胜,王军. 紫云英高产高效栽培的几项有效措施 [J]. 中国稻米, 1995 (6): 17-18.

为改善土壤理化性毒药,使粮食生产呈现良性循环,安乡县农技部门把恢复和巩固绿肥生产作为发展“一优两高”农业的战略措施来抓,努力探索紫云英高产高效栽培新

途径,取得了较大成绩。采取的措施简单易行,主要是1. 前茬晚稻实行撩穗收割;2. 提倡绿肥混播;3. 紫云英留种田套栽秦油2号;4. 推广化学除草技术。

[2] 浙江省农业局. 1978年冬播绿肥(紫云英)丰产技术经验总结[J]. 浙江农业科学, 1978(6): 21-23, 35.

综合全省各地紫云英绿肥高产单位的栽培技术,总结得出以下几个关键技术经验:①选用良种,实行留种田的定向培育,做好良种的提纯复壮工作;②争全苗、育壮苗,安全越冬,打好绿肥丰产基础;③早清沟、早追施,促进春发,猛攻高产。

[3] 南县农业局. 冬季绿肥——紫云英高产技术经验总结[J]. 湖南农业科技, 1978(4): 19-23.

文章提出了坚持把绿肥生产作为一季作物来抓,同时提出反对把红花草看成草的旧思想,坚持综合性的科学栽培技术,反对粗耕滥种轻的旧习惯,其科学栽培技术包括:①适时早播,适当增加播种量;②菌肥接种促苗壮;③晒好晚稻田,开好丰产沟;④冬追磷,春追氮,以肥增肥保高产;⑤绿肥、油菜籽混播夺高产。

[4] 盐仓公社上游大队革命领导小组. 盐仓公社上游大队在淡涂泥田种好紫云英的经验[J]. 浙江农业科学, 1972(5): 18-19.

介绍了在涂泥田种好紫云英相关技术经验,包括:①开沟;②播种;③保暖;④春季管理;⑤施用磷肥。

[5] 鲁艳红,廖育林,周兴,等. 晚稻机收留高茬紫云英迟播技术的应用效果研究[J]. 湖南农业科学, 2014(20): 21-23, 27.

通过田间试验,研究了双季稻田晚稻机械收获留高茬后紫云英迟播的应用效果。结果表明,与传统紫云英播种技术相比,晚稻机械收获留高茬紫云英迟播显著缩短了紫云英的生育期,但其盛花期能保持与传统播种技术一致,对下茬早稻作物的种植没有影响;两种播种方法对盛花期鲜草产量、植株养分含量和养分积累量均没有显著影响,说明迟播播种能达到与传统播种一样的肥田目的;迟播对紫云英的种子产量及产量构成因素均没有明显影响,与传统播种技术相比,可节约劳动力成本约 $45 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$,且可避免传统播种方法对晚稻植株的伤害。在现代双季稻种植条件下,晚稻机械收获留高茬紫云英迟播技术具有较大的优势和发展前景。

[6] 罗圣章. 影响紫云英鲜草产量因素的分析[J]. 江西农业科技, 1988(7): 19-20.

主要介绍了紫云英播种期、播种量、种子质量、施肥、根瘤菌拌种、盖草防寒、水分、轮作与连作对鲜草产量的影响。

[7] 倪瑜娟,裘传友,余同海. 紫云英田直播早稻的最适播期探讨[J]. 浙江农业科学, 1993(2): 63-65.

紫云英收割期与早稻直播期联因试验结果表明,在本地紫云英田直播中热早粳的最适播期为4月13日,此时收割的紫云英鲜草含氮率较高,是作饲料与肥料的最佳收割期。此期直播早稻表现生育进程稳定,营养生长充足,物质积累丰富,群体结构协调,叶面积指数适中,光能利用率高,两年的成穗率、结实率及实际产量均比其他播期稳定提高。

[8] 蒋仲. 紫云英北移主要技术措施的试验研究[J]. 土壤肥料, 1978(3): 32-33.

文章介绍了紫云英北移的主要技术措施是培育壮苗,认为培育壮苗是北移成功的关键,对此提出了培育壮苗的主要技术措施。

[9] 周小荣. 积极恢复和大力发展紫云英生产 [J]. 江西农业科技, 1988 (9): 1-2.

文章主要分析了江西省紫云英种植面积下降的原因,并总结了种植紫云英的好处,建议大家积极恢复和大力发展紫云英生产,并提出了一些发展建议。

[10] B C Gabrielsen, 马宗仁. 两种刈割方式对苜蓿和鹰嘴紫云英的影响 [J]. 国外畜牧学 (草原与牧草), 1987 (2): 37-40.

鹰嘴紫云英是一种适应性很广泛的多年生根茎型豆科牧草,它在酸性或碱性土壤上的适应能力比苜蓿强。据研究表明,鹰嘴紫云英产量和质量都很好,不会引起放牧家畜的臃胀病。文章主要介绍了两种刈割方式对苜蓿和鹰嘴紫云英的影响,试验结果表明,两种方式都不错。

[11] 祖守先, 俞林火, 王志航, 等. 低产绿肥田春季以萍补草试验 [J]. 浙江农业科学, 1986 (1): 30-32.

紫云英历来是我省早稻的重要肥源和大宗有机肥料。随着连作晚稻迟熟高产品种的推广,造成了紫云英苗期光照严重不足,幼苗纤细瘦弱,死苗较多。水稻收割后,又常受低温冰冻,加上冬春雨涝为害,致使紫云英产量普遍很低。文章探讨了在春季紫云英低产定局的情况下,采用“以萍补草”措施,即利用东德细绿萍耐寒、早发和快繁的生理特性,开展对低产绿肥田春季以萍草的相关研究。试验结果表明,在低产田采取“以萍补草”措施是完全可行的。

[12] 刘如清. 紫云英与晚稻套播三注意 (上) [J]. 湖南农业, 2005 (9): 10.

双季晚季田套播紫云英要夺取高产,须注意三个问题:一是注意争全苗;二是注意培育壮苗;三是注意促春发。

[13] 刘如清. 紫云英与晚稻套播三注意 (下) [J]. 湖南农业, 2005 (10): 13.

双季晚季田套播紫云英要夺取高产,须注意三个问题:一注意争全苗;二注意培育壮苗;三注意促春发。

[14] 贾世武, 汪德尚, 尹德柱. 皖紫1号紫云英特征特性及高产栽培技术 [J]. 安徽农学通报 (下半月刊), 2011 (16): 116, 119.

皖紫1号紫云英是安徽省农科院土肥所肥料室与舒城县农科所合作引育粤肥2号采用系谱法选育而成的早熟品种,丰产性突出,抗逆性强、适应性好,适宜在安徽省沿江江南水稻田套种。在进行多年多点试验的基础上,总结出其优质高产栽培技术,通过整地开沟、防涝防旱、适时早播、适量匀播、磷钾促氮、以肥养肥、综合防治病虫害等措施发挥该品种绿肥优势。

[15] 应广源. 稻田绿肥紫云英生长特性与高产栽培关键技术 [J]. 农技服务, 2011 (10): 1421.

阐述了稻田绿肥紫云英的生长特性与高产栽培关键技术,并总结了适时压青的技巧。

[16] 王家泓. 武夷山市紫云英示范推广现状及高产栽培技术 [J]. 现代农业科技, 2011 (9): 301, 305.

紫云英是武夷山市冬种绿肥的主要品种,稻田冬种紫云英可改良土壤,培肥地力,

提高粮食产量,减少化肥用量,降低农业生产成本,减轻环境污染,同时可作青饲料,其经济效益和生态效益显著。对武夷山市冬种紫云英绿肥示范推广现状及高产栽培技术进行总结,以进一步推动该项工作的开展。

[17] 张志坚,李彩雄,徐文坚.紫云英栽培技术[J].福建农业科技,2011(1):49-50.

主要介绍了紫云英的生物学特性,并详述了紫云英栽培技术的主要技术:①晒种、浸种;②拌种;③接根瘤菌;④适时播种;⑤科学施肥;⑥做好田间管理。

[18] 王小丽.紫云英高产栽培技术[J].现代园艺,2011(11):37.

介绍了本县的紫云英高产栽培技术及利用方式,包括选用良种、施肥、适时播种、田间管理、病虫害防治和收获等方面内容,以期紫云英高产栽培技术提供参考。

[19] 王新生.信阳市紫云英生产技术[J].河南农业,2013(3):47.

详述了紫云英播种、田间管理、种子收获的主要注意事项及技巧。

[20] 王静.紫云英种植管理技术[J].畜牧与饲料科学,2013(1):60-62.

从选地、品种选择、种植方式及整地要求、种子处理、接种根瘤菌、播种、田间管理、病虫害防治八个方面对紫云英的栽培管理技术进行了总结,以期紫云英的推广种植提供参考。

[21] 李伯枝.紫云英留种田管理技术[J].福建农业,1997(11):10.

针对福建省紫云英生产出现滑坡原因进行了分析,原因主要有三条:一是留种问题没解决好;二是农民为利益种植积极性不高;三是长期依赖外调种子,种子质量差。针对这些问题提出,要提高紫云英留种产量,关键在于加强田管和适时收获,并提出相关技术要点:①做好开沟排水;②增施磷钾肥;③防治病虫害。

[22] 王国灵,林晓平.“闽紫一号”紫云英高产栽培技术[J].福建农业,1997(10):10.

武平县从福建省农业科学院调入的紫云英新品种“闽紫一号”,在当地种植增产显著,提出了主要栽培技术,主要包括:①适时播种;②清理水沟;③种子处理;④加强水管;⑤适时追肥;⑥防治病虫害。

[23] 朱国平.紫云英施肥技术[J].安徽农业,1997(10):21.

紫云英合理施肥是其增产技术关键,主要施肥技术包括:①以磷增氮;②以钾促氮;③以小肥换大肥;④喷施硼钼肥。

[24] 邱宁宁.紫云英高产栽培及利用技术[J].安徽农学通报,1996(4):49-51.

提出了适时适量播种、种子处理、适时早播、开沟排水、合理施肥等紫云英高产栽培技术,同时提出紫云英可为绿肥、饲料、蔬菜、蜜源及供观赏等综合利用途径。

[25] 薛中强,宣裕吉.紫云英留种—稻—稻高产栽培模式的探讨[J].种子世界,1996(8):20-21.

主要针对当前紫云英种植产量下降原因,介绍了紫云英留种高产的主要栽培技术,包括:①选好留种田;②适期适量播种;③增施磷钾肥;④三沟配套;⑤病虫害防治和草荒;⑥花期施蜂;⑦适期、择时收获。

[26] 刘建华.晚稻田套种紫云英栽培技术[J].安徽农业,1996(9):6.

介绍了晚稻田套种紫云英主要栽培技术,包括:①播前准备;②适时播种;③田简

管理;④病虫害防治;⑤留种收藏。

[27] 马宏彬. 紫云英苗期管理要抓好“四防”[J]. 安徽农业, 1996 (11): 8.

介绍了紫云英苗期管理四防技术, 包括: ①清沟防渍害; ②施药防草荒; ③覆盖防冻害; ④增磷防僵苗。

[28] 郭津伍. 紫云英冬春田管技术 [J]. 农村新技术, 1996 (1): 8.

介绍了紫云英冬春田管技术, 包括: ①开沟排水; ②增施肥料; ③覆盖稻草; ④防治病虫害。

[29] 杨明爽. 紫云英的栽培和利用 [J]. 当代畜牧, 1996 (4): 37-38.

介绍了紫云英生物学特性、高产栽培措施以及在饲料中的应用、高产栽培措施, 主要包括: ①开挖“三沟”; ②种子处理; ③播种; ④田间管理; ⑤留种。

[30] 孙天福. 紫云英高产栽培的关键技术 [J]. 中国农学通报, 1996 (6): 48-49.

介绍了紫云英高产栽培的六项关键技术, 包括: ①选用良种; ②种子处理; ③适时早播; ④科学施肥; ⑤加强管理。

[31] 吴厚习. 稀土对紫云英增产效应的研究 [J]. 福建农业科技, 1996 (4): 17-18.

稀土对植物具有一定的生理活性, 能促进作物生长发育, 增强光合作用, 提高产量和改善品质。用稀土对紫云英进行试验示范结果表明, 对提高紫云英鲜草和种子产量效果显著。

[32] 洪鼎俊. 稻田紫云英高产栽培“十个三”[J]. 农村新技术, 1997 (10): 6.

介绍了稻田紫云英高产技术, 主要抓“十个三”, 包括: ①明确“攻苗、增荚、争粒重”三个目标; ②讲求“三个对路”; ③打基础夺“三苗”; ④合理掌握“三播”; ⑤科学配方施好“三肥”; ⑥落实“三拌”; ⑦开好“三沟”; ⑧加强田管提倡“三喷”; ⑨注意“三个适期”; ⑩建立“三个责任制”。

[33] 欧阳光. 紫云英高产栽培技术要点 [J]. 福建农业, 1995 (10): 6.

主要介绍了紫云英高产栽培技术要点, 包括: ①选用良种; ②搞好种子处理; ③适时播种; ④开好排灌沟; ⑤抓好盖草防冻; ⑥科学施肥; ⑦防治病虫害。

[34] 洪鼎俊. 紫云英与黑麦草混播好处多 [J]. 福建农业, 1995 (10): 3.

主要介绍了紫云英与黑麦草混播的好处, 包括: ①肥、饲兼得, 产量互增; ②结构合理、培肥地力; ③比例协调, 粮粒双丰; ④提早供给, 促进发展。主要栽培技术要点: ①选择稻田; ②适时播种; ③选用良种; ④合理播量; ⑤科学田管。

[35] 林聚家. 日本紫云英栽培现状及其利用 [J]. 世界农业, 1995 (10): 21-22.

主要介绍了紫云英在日本大面积推广的主要原因, 包括: ①紫云英作为水田复种作物有其肥料价值; ②其茎叶可用做饲料, 喂养家畜。

[36] 江月兰, 何毅, 杨学兰. 播种量、灌水次数及追肥量对提高鹰嘴紫云英产草量的综合作用 [J]. 草业科学, 1995, 12 (2): 41-43.

1988—1990年在兰州馒头山进行了提高鹰嘴紫云英鲜草产量的试验。试验内容是播种量(A)、灌水次数(B)和追肥量(C)的三因素三水平的正交试验。结果表明, 最佳组合为 $A_2B_3C_2$, 即 $15\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 的播种量, 灌3次水和 $75\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 的追肥量。

[37] 谢绍星. 紫云英生产若干问题商讨 [J]. 福建农业科技, 1985 (4): 40-41.

紫云英是一种重要的冬季绿肥,但紫云英生产面临着面积减少、产量下降、种子不足的局面,从而导致土壤肥力衰退,影响农业生产的发展。文章通过调查研究,就紫云英生产问题和恢复发展其生产提了些看法。

[38] 项玉英,王伯诚,陈银龙,等.紫云英宁波大桥种磷钾肥肥效试验[J].浙江农业科学,2013(1):91-92.

在浙江中部水田土壤上进行的紫云英宁波大桥施磷、钾肥试验结果表明,磷肥的增产作用较大,钾肥次之。与不施肥相比,每亩施磷肥4.8 kg,可增产70.5%,79.8%,而施钾肥3.6 kg,增产5.8%,21.2%。获得高产以施磷肥8 kg与钾肥3 kg较好,作有机肥利用的以施磷肥4 kg与钾肥3 kg较好。

[39] 陈礼荣.南平市延平区冬季绿肥紫云英栽培技术[J].福建稻麦科技,2011(4):59-60.

紫云英种植是农田地力提升的有效措施之一,简述了紫云英在南平市延平区示范种植的栽培技术。

[40] 潘福霞,李小坤,鲁剑巍,等.不同播期对紫云英生长及物质养分积累的影响[J].土壤,2012(1):67-72.

在大田试验条件下,设置了自2009年9月25日—11月6日共7个播种时期,研究不同播期对紫云英生长、产量及养分吸收的影响。试验结果表明,紫云英的密度、株高、单株复叶数、表观叶面积和单株重均随播期推迟而下降。鲜草产量随播期推迟显著降低,9月25日播种的鲜草产量最高,达 $31\,833\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,种子产量则以10月2日播种的最高,为 $227\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。地上部N、P、K、Cu含量均随播期推迟呈下降趋势,10月30日之后播种处理的Fe、Mn含量则显著增加,而不同播期对Ca、Mg、Zn含量无影响。各养分积累量均随播期推迟而下降。研究表明,播期显著影响紫云英生长及物质养分积累,该试验条件下宜在9月下旬至10月上旬期间播种。

[41] 夏更寿.绿肥紫云英栽培技术[J].安徽农学通报,2004(4):78-79.

文章介绍了绿肥紫云英的生物学特性、高产栽培技术要点及留种技术。

[42] 洪鼎俊.山区稻田开发紫云英高产高效技术“十个三”[J].农村科技开发,2002(10):13.

文章提出山区稻田种植紫云英要获得高产,必须明确“三个目标”,讲求“三个对路”,打基础夺“三苗”,合理掌握“三播”,科学配方施好“三肥”,落实“三拌”,开好“三沟”,加强田管提倡“三喷”,注意“三个适期”,建立“三个责任制”。

[43] 朱国平,桂云波,汪根火.南陵县弋江籽紫云英高产栽培技术[J].安徽农学通报,2002(6):58-59.

总结了紫云英地方良种弋江籽的品种特性、高产栽培技术和综合利用途径等,只有采取适期播种、开沟排渍、防冻保苗、合理施肥、化学除草等综合配套措施,才能确保弋江籽高产。

[44] 张峰.紫云英高产栽培技术[J].安徽农学通报,2000(3):53-54.

文章论述了单产紫云英鲜草 $75\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 的栽培技术关键。

[45] 张桂馥.紫云英迟播高产栽培技术研究[J].江苏农业科学,1979(5):48-51.