甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列

优质牧草无公害生产技术

孙　斌　花立民　向金城　编

甘肃科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目（CIP）数据

优质牧草无公害生产技术/孙斌，花立民，向金城编．—兰州：甘肃科学技术出版社，2003.8
（甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列）
ISBN 7-5424-0881-X

Ⅰ.优… Ⅱ.①孙…②花…③向… Ⅲ.牧草-栽培-无污染技术 Ⅳ.S54

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第075281号

甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列
主　编　王郁明
副主编　黄培武　黄高宝　陈士辉　于　轩
本书执行主编　黄培武

出版　甘肃科学技术出版社(兰州市南滨河东路520号)
发行　甘肃省新华书店(兰州庆阳路230号)
印刷　兰州新华印刷厂(兰州市七里河硷沟沿115号)
开本　850mm×1168mm　1/32
印张　1.5
字数　30 000
版次　2003年8月第1版　2004年1月第2次印刷
印数　3101—6150
书号　ISBN 7-5424-0881-X
定价　2.00元

前　言

《甘肃农村小康建设丛书》是为农村干部群众编写的一套实用书籍。我们想通过这套通俗易懂的小册子，贴近农村实际、贴近农民生活、贴近农业需要，把党的十六大制定的未来20年全面建设小康社会的宏伟蓝图及《甘肃省全面建设小康社会规划纲要》的目标同我省农村全面奔小康的实践结合起来，重视总结农村实际生活和生产创造中的经验，重视农村各项事业发展及产业化、工业化、城镇化、信息化对新思想、新观念、新知识、新生活方式和加入世界贸易组织后的理念、政策、信息需求，重视每册图书的科学性、通俗性、实用性和低价位，尽力满足农民致富的知识要求和素质要求，充分体现出版工作为农业发展、农村致富、农民过上小康生活服务的宗旨。

《甘肃农村小康建设丛书》包括四个系列。“农业科技系列”以农业科技新成果转化为基础，着力推动高科技农业、无公害农业、绿色农业、有机农业发展；“农村医疗卫生保健计划生育系列”以农村常见病、多发病防治基本知识和计划生育常识为主要内容，着力提高农民健康保健意识，培养良好卫生习惯和新生活方式；“农村普法系列”以国家法律、法规、政策为基础，着力提高新时代农民的法律知识水平和法律意识、维权意识和公民意识；“农村精神文明、文化、教育系列”以整体提高农民素质为出发点，注重村镇精神文明建设、文化建设，农户、村民道德规

范建设，注重传播农村城镇建设中的新思想、新理念、新信息等。

《甘肃农村小康建设丛书》邀请我省有丰富经验、熟悉农村实际的专家、学者倾心执笔撰稿。《优质牧草无公害生产技术》是“农业技术系列”中的一册。本册由孙斌、花立民、向金城同志参与编写。

甘肃省新闻出版局、甘肃人民出版社全力抓了《甘肃农村小康建设丛书》出版规划的落实。丛书出版工作得到甘肃省委、省人大、省政府、省政协领导的极大关心，得到省委、省政府有关部门和科研院所、事业单位的大力支持。

为不断提高《甘肃农村小康建设丛书》的编写出版水平，恳切希望听到农村读者的批评意见和建议。

《甘肃农村小康建设丛书》编委会

2003 年 8 月

目　录

概　述 …… (1)
第一章　牧草无公害栽培技术 …… (3)
一、生产基地的选择 …… (3)
二、整地 …… (3)
三、施肥 …… (4)
四、种子选择及处理 …… (6)
五、播种 …… (11)
第二章　牧草无公害管理技术 …… (13)
一、破除土壤板结 …… (13)
二、查苗补种 …… (13)
三、中耕除草 …… (13)
四、灌溉 …… (14)
五、追肥 …… (14)
六、利用牧草增产菌增产技术 …… (15)
七、防治病虫害 …… (15)
第三章　牧草无公害加工利用技术 …… (23)
一、青干草 …… (23)
二、适时刈割 …… (24)
三、牧草干燥方法 …… (29)
四、青干草的贮藏 …… (31)
五、青干草品质鉴定 …… (33)
六、青草粉与碎干草 …… (33)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

概　　述

随着我国经济的快速稳定增长，人民生活水平的不断提高，食物消费要求也越来越高。回归大自然，消费无公害食品，已成为新时期消费的潮流和市场走向。但是环境污染对农产品的质量造成了很大威胁，农产品质量安全问题，已成为公众关注的焦点。无公害农业正是在这种环境下应运而生。发展无公害农业，生产无公害食品，满足人们绿色消费的需要，是传统农业向现代农业转变的一大趋势。

发展无公害农业优点很多。一是可以提高我国农产品质量，树立我国农产品的品牌，提高我国农产品在国际市场中的竞争能力；二是通过提倡消费无公害食品，也就是提倡一种新的饮食文化，是人类文明进步的重要表现；三是通过开发无公害农产品，可以促进农业产业化建设，有利于提高农业经济效益，增加农民收入，保护生态环境，促进农业的可持续发展。可以说，发展无公害农业是一项利国利民的“双赢”事业。

近年来，随着人民膳食结构的变化，畜产品的需求逐渐增加。对畜产品的要求已从数量转变为质量和安全。如疯牛病、二恶英、瘦肉精等影响畜产品安全的事件，已引起公众的高度关注。生产无污染、无残留和无公害的安全优质畜产品是一个不可逆转的趋势。畜产品的质量与饲料的数量和品质有着密切的关系。家畜饲料种类很多，其中牧草占很大部分。世界草地畜牧业发达的国家中，澳大利亚和新西兰有 90% 以上的畜牧业产值是由牧草转化而来的；美国的精料用量较高，但其畜牧业产值中由牧草转化而来的亦占 73%；法国和德国草原面积较小，畜牧业

产值中由牧草转化而来的亦占60%。因此，作为家畜最主要的饲料来源——牧草，加强质量控制，生产优质、无污染、无公害的牧草饲料对保证畜产品安全尤为重要。

无公害牧草生产体系涵盖整个牧草生产的全过程，包括牧草生产的环境条件、生产过程的各项技术措施及产品的收获、加工贮运等一系列环节，是一个有机联系的整体。主要技术有：无公害牧草生产基地环境的优化选择、无公害牧草的生产技术、无公害牧草的收获、加工、包装、贮藏与运输技术、无公害牧草产品的质量检测技术等。本书主要对无公害牧草的生产技术做简要介绍。

无公害牧草的生产技术主要是防止农业化学物质带来的污染问题，根本的一条就是要全面推进农业化学物质的限量使用以及替代技术，其重点是病虫害防治和肥料施用。病虫害防治要以不用或少用化学农药为原则，强调以预防为主，以生物农药和微生物农药以及利用天敌等生物措施为主。肥料施用强调以有机肥、以施底肥为主，合理追肥，搞好配方施肥。

第一章　牧草无公害栽培技术

一、生产基地的选择

建立无公害生产基地是进行无公害生产的先决条件，无公害牧草生产基地应选建在没有环境污染、交通方便、地势平坦、土壤肥沃、排灌条件良好的牧草主产区、高产区或独特的生态适宜区。基地的土壤、灌溉水和大气等环境均未受到工业“三废”及城市污水、废弃物、垃圾污泥及农药化肥的污染。灌溉水质符合GB5084—92 农田灌溉水质标准，土壤环境质量符合 GB15618—95 土壤质量标准，大气环境质量符合 GB3095—82 标准中的一级标准。

二、整　　地

通过耕翻、耙耱、镇压以及其他地面处理技术，为牧草的播种、生长发育创造良好的土壤条件。牧草只有生长在松紧度和孔隙度适宜、水分和养料充足、没有杂草和病虫害、理化性状良好的土壤上才能获得高产。根据土壤、地形、坡度、气候、植被等条件的不同，可以分别采用全垦、带垦或免耕等不同地面处理方法。

（一）全垦

平地及缓坡地可用机械或畜力进行耕翻、耙地、耱地、镇压等一系列耕作措施，改善土壤耕作层的结构，使土壤松紧度适

宜，透水性、通气性和容水量增加；消灭杂草和病虫害，将残茬和枯枝落叶、农家肥和化肥翻入土层，增加土壤有机质，提高土壤肥力；平整地面，蓄水保墒，以利于播种出苗。这是栽培牧草及饲料作物成败的关键，也是牧草高产稳产和持续多年利用的基础。

（二） 带 垦 （又叫条垦）

坡度大于25°的急坡地，全垦容易引起水土流失；大面积沙化草场，风蚀严重，亦不宜全垦，可以进行带垦。带垦是在坡地上按等高线，即与坡向垂直的方向，或风沙地与主风向垂直的方向，进行带状耕翻或轻耙，每耕翻2～4米宽的地面，留下1～2米宽不耕翻，以利于水土保持或减轻风蚀。但在带垦栽培牧草的草地上，往往不能有效地控制杂草。

（三） 免 耕

前茬作物收获后，直接在茬地上播种牧草种子。可以撒播，也可以用配有割茬犁刀的特殊播种机具播种，并用除草剂控制杂草。免耕法通常对土壤不进行其他干扰，可使土壤表层保留较多的残茬及枯枝落叶覆盖层，有利于水分的渗透和减轻土壤侵蚀。在干旱严重的沙化地区，原生植被覆盖度很低，不宜耕翻和轻耙，可以直接撒播或用机具条播。在南方坡度大于30°的地方，可在重牧或火烧后进行播种。原生植被为根茎性禾本科牧草如白茅，或恶性杂草如飞机草，可选用化学除草剂如草甘磷喷洒灭草，杂草枯死后火烧，在雨季到来之前播种，也可成功地建植人工草地。

三、施　　肥

（一）无公害牧草生产中肥料施用应遵循的原则：

(1) 土壤中养分的输入输出相平衡的原则

(2) 以有机肥为主的原则;

(3) 以底肥为主，合理追肥的原则;

(4) 农家肥及人畜粪便应充分腐熟或堆制达到无害化应用的原则;

(5) 注意培肥地力和有利于改良土壤的原则。

(二) 施肥方法

1. 基肥 (也叫底肥)　在耕翻整地时结合施用厩肥、堆肥等农家肥或迟效化肥如钙镁磷肥、过磷酸钙等，以满足牧草整个生长期的需要。基肥可撒施地表，然后翻入耕作层。质量较好的农家肥，一般每公顷施用 15000～37500 千克，钙镁磷肥每公顷施用 300～375 千克，过磷酸钙 150～30 千克。

2. 种肥　播种时与种子同时施用的农家肥、化肥或细菌肥料，以供幼苗生长的需要。种肥可施在播种沟内或穴内，盖在种子上或用以浸种、拌种。所用农家肥应充分腐熟，所用化肥则应选用对种子无毒害作用的。作为种肥施用的氮肥，可用硫酸铵，每公顷用量 37.5～75 千克；磷肥可用过磷酸钙，每公顷用量 37.5～60 千克。草木灰亦可作种肥，在酸性土壤上每公顷用量 2250～3000 千克。使用高效复合生物菌肥拌种，应避免将菌肥放置在低温潮湿的地方和阳光照射，不能与杀菌剂、硫铵、炉灰同时使用，经过稀释才能和化肥同时使用。

(三) 施肥应注意的问题

生产无公害牧草对化肥、有机肥的使用，要遵照无公害技术的要求:

(1) 选用的肥料品种必须达到无公害农产品生产对肥料规定的标准。选用允许使用的肥料 (包括化肥和有机肥) 种类，如尿素及其他含氮复合肥。农家肥及商品有机肥使用的种类: 堆肥、人畜粪便、沼肥、绿肥、作物秸秆、饼肥、腐殖酸类肥、微生物肥、生物钾肥等。

(2) 化肥与有机肥必须配合使用。距收获期一个月之内不允许施肥。

(3) 有机肥应做到无害化处理和充分腐熟后施用，防止对土壤和牧草产品污染。生产无公害牧草所需的有机肥料，原则上就地积造。就地生产，就地使用。对外进有机肥、商品肥料及新型肥料必须确认符合标准后才能使用。

(4) 禁止使用一些成分不清楚的复杂的城镇、医院、工业有害垃圾作肥料。

四、种子选择及处理

(一) 种子选择

品质优良的牧草种子是获得优质高产的牧草饲料的基本保障，在相同的水、肥、土壤等条件下，良种具有明显的增产效果。生产无公害牧草应选择具备良好遗传特性，综合性状优良，符合生产需要，适应当地气候、土壤条件，抗病虫害、抗逆性好的高产优质品种。种子质量要符合纯净度高，籽粒饱满匀称，生命力强，含水量低等要求。

(二) 种子处理

为保证播种质量，播前应根据种子的不同情况，采用去杂、去芒、精选、浸种、消毒、摩擦、接种根瘤菌等技术进行种子处理。

1. 选种　可用机械清选或人工筛选，必要时也可用水选或盐水选种。

2. 晒种　将种子摊平放在阳光下暴晒 3～4 天，每日翻动3～4次，可以促进种子的后熟，打破禾本科牧草种子的休眠，提高发芽率。

3. 浸种　用温水浸种，使种子充分吸收水分，可加快种子

需要全本请访问 www.ertongbook.com

萌发。豆科牧草浸种 12～16 小时；禾本科牧草种子浸种 1～2 天，其间换水 1～2 次或 3～4 次，浸种后放在阴凉处晾种，待表皮风干即可播种。值得注意的是，若土壤干旱则不宜浸种。

4. 去壳去芒　有些种子如老芒麦、披碱草等禾本科牧草种子往往具有芒、刺、茸毛等，它们常使种子粘连在一起，播种时堵塞输种管，或者不能均匀散开，影响播种质量，播后使种子不能与土壤紧密结合，难于吸水发芽。对于这类种子，播前必须进行脱芒处理。其方法是首先将种子充分晒干，再用石滚在打谷场上滚压，或用碾子适当碾压，有脱芒机则最好。去芒时以脱掉刺、芒为度，防止过度而对种子发芽部分造成机械损伤。带有荚壳的草木樨种子发芽率低，可用石碾、碾米机去壳。

5. 种子消毒　用农药拌种，可预防通过种子传播的病虫害。如为了防治禾本科牧草的黑粉病、坚黑穗病，可用 35%菲醌粉剂或 50%福美双粉剂，按种子重量的 0.3%拌种；为了防治苜蓿轮纹病，可用种子重量 0.2%～0.3%的菲醌或 0.2%～0.5%的福美双拌种。

6. 豆科牧草硬实种子的处理　有些豆科牧草的种子，因具特殊的结构，如种皮厚而坚硬，或有角质层包被，播入土中后难于吸水、透气，发芽很慢或不能发芽。这类种子叫硬实种子。许多豆科牧草，特别是野生豆科牧草，硬实率很高。为了提高这类种子的发芽率，在播种前必须对种子进行处理。最常用的方法是机械处理，即设法擦破种皮。如用碾子碾压，种子数量少时，可用纱布或在石板上摩擦。用这种方法处理种子时，以使种皮起毛或产生裂纹而不伤害种胚为度。另一种方法就是变温处理，即将种子在温水（约 50℃～60℃，不烫手）中浸泡一昼夜捞出，在阳光下暴晒，夜间移至凉处，并洒少量水使种子保持一定湿度，经 2～3 天，由于种子冷热更迭，使种皮膨胀开裂，然后即可播种。还可用化学方法处理，如用浓度 5%～10%的稀盐酸将种子

浸泡 15～20 分钟，腐蚀种皮，然后捞出，水洗干净，晾干后再播。在大面积播种时，可取出播种量的 2/ 3 进行处理，留出 1/ 3 不处理，然后将两者混合播种，以增强对不良环境的应变能力。

7. 接种根瘤菌　空气中有非常丰富的氮源，但这类氮素植物一般不能直接利用，豆科牧草与根瘤菌共生则可以利用这种氮源。在土壤中补充一定数量的某一豆科牧草所需的专门根瘤菌，是防止豆科牧草缺氮，促进其生长、恢复和提高土壤肥力，增加牧草产量与增进其品质所必不可少的措施之一。为此，通常在豆科牧草播种前，将它所需要的专门根瘤菌与其种子拌和，这种方法即为根瘤菌接种。

(1) 需要接种的土地。大多数农田都需要进行接种，特别是在下述情况下更为必要:

某一豆科植物首次种植时，特别是种植于新垦的土地上;

同一豆科植物经 4～5 年后再次种植于同一块土地上;

当不良环境条件已得到改善而再次种植豆科牧草时 (如土壤酸度高、缺乏牧草所必需的营养物质、土壤过于干旱等)。

(2) 根瘤菌分类。根瘤菌有不同的种族，现已查明，可分为 8 个互接种族。所谓互接种族，即同一类的根瘤菌适于一定类别的牧草或作物，在同一类的豆科植物间，可以互相接种，而在不同类别的豆科植物间则无效。这 8 个互接种族是:

苜蓿族可接种于苜蓿、草木樨、葫芦巴属植物;

三叶草族可接种于三叶草属;

豌豆族可接种于包括豌豆属、蚕豆属、山黧豆属、鹰嘴豆属等植物;

菜豆族可接种于菜豆属的一些种;

羽扇豆族可接种于包括羽扇豆、乌足豆两个属的植物;

大豆族可接种于大豆属植物;

虹豆族可接种的植物有: 虹豆、赤豆、猪屎豆、胡枝子属植

物等;

紫云英族可接种于包括黄芪属的植物。

这些互接种族的界限并不是绝对专一的，在上述各种族中情况又有所不同。三叶草族的局限性最高，它只限于三叶草属。但埃及三叶草却很特殊，它和绝大多数三叶草属牧草的根瘤菌难形成根瘤。

(3) 根瘤菌接种方法

——干瘤法：在豆科牧草开花盛期，选择健壮的植株，将其根部仔细挖起，用水洗净，再把植株地上茎叶全部切除掉，然后放入避风、阴暗、不易受日光照射的地方，使其慢慢阴干。至牧草播种前，可将上述干根取下，弄碎，即可拌种。一般每公顷播种的种子可用 75～150 株干根即可。也可以用干根重 1.5～3 倍的清水与弄碎的干根搅混，在 20℃～30℃的温度下，经常搅拌，使其繁殖，约经 10～15 天后，即可用来拌种。

——鲜瘤法：用 250 克晒干的菜园土或河塘泥，加 4 酒杯草木灰，拌匀后盛入大碗中，盖好后蒸 0.5～1 小时，待其冷却后，将选好的根瘤 30 个或干根 5～10 株磨碎，用少量冷开水或米汤拌成菌液，与蒸过的土壤拌匀。如土壤太粘重时，可加适量细沙，以调节其松散度。然后置于 20℃～25℃的温箱中保持 3～5 天，每日略加冷水翻拌，即可制作菌剂。拌种时，每公顷用 750 克左右即可。

——用根瘤菌菌剂拌种：此剂经济，使用方便。在避光条件下将种子喷湿后按说明规定用量制成菌液洒到种子上，并予以充分混拌，使每粒种子都能均匀地粘到菌液。若太湿时可加入播种地的土壤拌散为止。播种前种子拌好后，应立即播种。用根瘤菌剂接种的标准比例是每千克种子拌 5 克菌剂。增加接种剂量可以提高结瘤率和结瘤量。

——取土法：即将正在生长的豆科作物田中耕作层土壤挖

取，按种子和土 1∶1 的比例拌种即可。

(4) 接种注意事项。根瘤菌不能与日光直接接触。用根瘤菌拌种过的种子，在阳光下暴露数小时，根瘤菌即可被杀死。因此，拌种时宜在阴暗、温度不高、且不过于干燥的地方进行，拌种后应立即播种和覆土。在播种前为预防某些病害，常进行种子消毒处理，以杀死附在种子上的病菌。用 0.1% 的 401 药液浸种 48 小时或用 200 倍福尔马林 (38%～40% 甲醛) 浸种 0.5 小时后取出闷种 2 小时，再洗净或在太阳下翻晒 1～2 天可达到消毒目的。某些药物对于根瘤菌是有毒有害的，如根瘤菌与化学药剂接触超过 30～40 分钟，即可被杀死。因此，用化学药品拌过的种子接种根瘤菌，应随拌随播，将拌好的种子迅速播种，边拌边播。拌好的一次播完 (应选择雨后或灌水后墒情较好时进行)。在生产实践上对种子进行化学药品消毒时，为了更好地杀死病毒，常在消毒后将种子堆于小堆中一定时间，这样则不能进行根瘤菌接种，而在播种时，可将根瘤菌与麦麸、锯末及其他惰性物质混合，预先播于土壤内。已拌种的种子，不能与生石灰或大量浓厚肥料接触。如肥料的数量及浓度不致损害种子的萌发，则也不致损害根瘤菌。

大多数的根瘤菌适生于中性或微碱性的土壤，过酸的土壤对根瘤菌是不利的，而且豆科牧草生长的 pH 值范围又常常宽于根瘤菌所适宜的 pH 值范围，因此，在酸性土壤上，应施用石灰。

根瘤菌不适于干燥的土壤。因此，拌种后的豆科牧草种子，不能播在干旱的土壤上。在干旱的土壤上，根瘤菌只需几小时就能被杀死。此外，土温过高、特别是干燥与高温相结合，是影响拌种效果的一个重要因素。过湿及排水不良的土壤，除少数牧草外，一般生长不良。排水及通气良好的土壤，是豆科牧草高产的重要条件，也是根瘤菌大量固氮所必需的环境。

五、播　　种

1. 播种期　根据当地气候条件、土壤水分状况和牧草的特性决定。冬性或冷季型多年生或越年生牧草如冰草、无芒雀麦、多年生黑麦草、苜蓿、白三叶、红三叶、多花黑麦草等，适宜秋播；春性或暖季型多年生或一年生牧草如非洲狗尾草、狗牙根、大翼豆、圭亚那柱花草、苏丹草、春箭筈豌豆等，适宜春播。

2. 播种方式　有条播、点播、撒播。条播，可用机械或畜力播种机具开沟条播，行距 15～30 厘米，或 45～60 厘米。条播有利于中耕除草，便于田间管理。点播适宜在较陡的山坡荒地播种。撒播是用人工或撒播机具将种子撒播在地表，播后耙耱覆土，雨季亦可不覆土。

3. 播种深度　一般 1～3 厘米，大粒种子可深至 4～5 厘米。砂性土宜深，黏性土宜浅；土壤干燥宜深，潮湿宜浅；春季干旱宜深，夏秋季雨多宜浅。

4. 播种量　实际播种量 = 每公顷理论播种量（千克/ 公顷）/ 净度（%）×发芽率（%）

表 1 - 1　主要牧草及饲料作物的一般播种量

牧草及作物	播种量（千克/ 公顷）	牧草及作物	播种量（千克/ 公顷）
紫花苜蓿	11.25～15.0	猫 尾 草	7.5～11.25
黄花苜蓿	11.25	老 芒 麦	15～22.5
草 木 樨	15.0～22.5	无芒雀麦	22.5～30
红 豆 草	60～75	冰　　草	15～22.5
白 三 叶	7.5～11.25	黑 麦 草	15～18.75
红 三 叶	11.25～15.0	燕　　麦	112.5～187.5

续表

牧草及作物	播种量(千克/公顷)	牧草及作物	播种量(千克/公顷)
金花菜	11.25	早熟禾	7.5～11.25
紫云英	11.25～15.0	扁穗雀麦	37.5～45
沙打旺	11.25～15.0	羊草	37.5～52.5
箭蒿豌豆	60～90	披碱草	22.5～30
毛苕子	45～60	高羊茅	15～18.75
山黧豆	150～187.5	野黑麦	15～22.5
羽扇豆	172.5～195	苏丹草	22.5～37.5
豌豆	60～150	大麦	150～187.5
大豆	60～75	黑麦	105～150
秣食豆	37.5～60	玉米	60～112.5
饲用甜菜	15～22.5	谷子	15～22.5
胡萝卜	7.5～18.75	高粱	22.5～45

需要全本请访问 www.ertongbook.com