



小农户牧草项目 (FSP)

小农户牧草项目 (FSP) 是印度尼西亚、老挝、马来西亚、菲律宾、泰国、越南和中国华南地区小农户、推广人员和研究人员组成的一个牧草发展网络。项目的目的是与小农户合作在可望通过牧草改善动物饲养和自然资源管理的山区推广牧草技术。

1995年至1999年, FSP项目由澳大利亚国际发展处 (AusAID) 提供资助, 由国际热带农业中心 (CIAT) 和澳大利亚联邦科学与工业研究组织热带农业研究所 (CSIRO Tropical Agriculture) 负责管理。目前本项目第二阶段的研究已于2000年1月启动项目由国际热带农业中心 (CIAT) 负责管理, 亚洲开发银行 (ADB) 提供经费资助。

在中国, 本书与中国热带农业科学院 (CATAS) 合作出版。



小农户参与式牧草发展技术

小农户参与式牧草发展技术

如何种植、管理和利用牧草

Werner W. Stür 和 Peter M. Horne 编 易克贤 刘国道 译

Translated by Yi Kexian and Liu Guodao

澳大利亚国际农业研究中心 (ACIAR) 国际热带农业中心 (CIAT) 联合出版

ACIAR Monograph No. 91

澳大利亚国际农业研究中心

Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)

GPO Box 1571
Canberra, ACT 2601
Australia
Tel: (61 2) 6217 0500
Fax: (61 2) 6217 0501
E-mail: aciar@aciar.gov.au

澳大利亚国际发展处

Australian Agency for International Development (AusAID)

GPO Box 887
Canberra, ACT 2601
Australia
Tel: (61 2) 6206 4000
Fax: (61 2) 6206 4880
E-mail: infoausaid@ausaid.gov.au

国际热带农业中心小农户牧草项目

CIAT Forages for Smallholders Project

c/o IRRI
DAPO Box 7777
Metro Manila
Philippines
Tel: (63 2) 845 0563
Fax: (63 2) 845 0606
E-mail: ciat-asia@cgiar.org

书号: ISBN 1 86320 342 7

Stür. W. W. 和 Horne. P. M. 编著 (2001). 易克贤 刘国道 译, 小农户参与式牧草发展技术
如何种植、管理和利用牧草

ACIAR Monograph No. 91. 96 页

设计: Albert Borrero, 国际水稻研究所 (IRRI) (菲律宾. Los Banos)

排版: Gerry Baclagon (Word House 出版公司) 和 Paul Bloxham (老挝)

插图: Dave Daniel (澳大利亚) 封面设计: Kongphat Luangrath (老挝)

本书是为牧草推广工作者编写的系列丛书中的第二册。丛书的第一册为《小农户参与式牧草发展技术—如何筛选最佳品种提供给东南亚地区的农户》。第三册为《和小农户一起解决农业生产问题—首先应用参与式研究方法弄清问题》正在编写中。上述系列丛书分别以汉语、英语、印度尼西亚语、老挝语、泰国语和越南语出版。



目录

致谢

1 9 前言

牧草—解决小农户饲草不足的途径！

牧草是如何帮助农民的？

2 15 什么是牧草？

为什么我们既需要禾本科牧草又需要豆科牧草？

应将禾本科牧草和豆科牧草混播种植吗？

3 21 牧草是如何改善家畜营养的？

为什么反刍动物只需低劣饲草就可生存？

反刍动物每天需采食多少饲草料？

什么是优质饲草？

反刍动物需要什么才能生长良好？

农民如何利用牧草才能使他们的动物生长更好？

4 37 牧草的其它好处？

怎样利用牧草减少水土流失？

怎样利用牧草来提高土壤肥力？

怎样利用牧草来控制杂草？

5 45 怎样种植牧草？

用营养体材料种植

用种子种植：(1) 使用优质种子

用种子种植：(2) 使用正确的播种量

用种子种植：(3) 搞好田间管理

保证良好建植的其它措施？

豆科牧草种子要接种根瘤菌吗？

6 69 什么地方能种植牧草？

适于不同农耕制度的最佳牧草种植利用方式

各种牧草种植利用方式详细介绍

7 81 怎样管理牧草？

牧草刈割的频度？

牧草刈割的高度？

粪肥或化肥的施用量？

8 91 从哪儿可获得更多的有关信息？

致谢


本书是根据1995年至1999年由AusAID资助的东南亚小农户牧草项目(FSP)的研究人员和农户的工作经验编写而成的。该项目是利用参与式研究方法向农民直接推广和发展牧草技术。它是小农户、推广人员和研究人员共同参与和紧密合作的项目(详见本书)。目前这些开创性研究工作正通过一个由亚洲开发银行(ADB)资助的地区性国际合作项目和由AusAID资助的一个澳大利亚—老挝双边合作项目继续进行。



在本书的编写和出版过程中得到了许多人的帮助。其中要特别感谢的是本项目的参加者: Aminah Abdullah, Le Van An, Bui Xuan An, Perla Asis, Le Hoa Binh, Dea Bonilla, Chintana Chanh deng, Wong Choi Chee, Francisco Gabunada, Liu Guodao, Bryan Hacker, Heriyanto, Ibrahim, Tatang Ibrahim, Peter Kerridge, Truong Tan Khanh, Elaine Lanting, Eduedo Magboo, Willie Nacalaban, Ganda Nakamane, Soulvianh Novaha, Chaisang Phaikaew, Phonepaseuth Phengsavanh, Vanthong Phengvichith, Viengsavanh Phimpachanhvongsod, Sukan, Tugiman, Maimunah Tuhulele和Vu Thi Hai Yen.

感谢Arthur Cameron、John Hopkinson、Ian Partridge、Ralph Roothaert、Bryan Hacker 和Peter Kerridge 对本书提供了宝贵的修改意见。此外，还感谢 Albert Borrero、Gerry Baclagon 和 Paul Bloxham对本书的排版。本书照片由Jim Holmes、Peter Horne、Peter Kerridge、Max Shelton、Nathan Russell 和 Werner Stür 提供，并以他们姓名的首字母标出。精美的卡通漫画由Dave Daniel 绘制，使本书生动活泼、趣味盎然。

本书的出版得到了ACIAR的大力资助和 Peter Lynch 先生的热情鼓励。对此我们一并表示衷心的感谢。

An aerial photograph of terraced green hills, showing a series of curved, wavy lines of green vegetation. The hills are overlaid with a yellow horizontal bar at the top and a blue square in the center. The text '前言' is on the yellow bar, and the number '1' is on the blue square.

前言

1

前言

牧草—解决小农户饲草不足的途径！

传统上小农户通常利用一些便于获得的饲草料来喂养动物，而一些饲草料除了供家畜饲养外，对农户别无其它利用价值。这些饲草料包括作物秸秆和天然牧草如禾本科草、其它草本植物和树叶等。随着牲畜数量和耕地面积的不断扩大，过去丰富的饲草料来源变得越来越有限。结果，农民不得不花费更多的时间去寻找饲草料。他们或者去更远的地方放牧或者去远离住处的地方打草。最后使许多农民处于一种困难的境地：要么减少饲养牲畜的数量，要么找到新的饲草料来源。而种植牧草以补充传统饲料来源的不足是解决问题的简单办法。

对大多数农民而言，种植牧草是一种全新的观念。这与评价一个新的水稻品种不同。因为在东南亚地区大多数农民从来就没有想到要通过种草来养畜。当向他们提供新的牧草品种时，他们通常会问：“这些牧草能在我的土地上长得好吗？”、“我的家畜喜欢吃这些牧草吗？”。要回答这些问题，农民通常会首先在他们的房子周围种上小块的牧草，只有当他们认识到种草对家畜饲养带来的好处后，他们才会自觉地设法扩大牧草的种植面积，并将牧草和其它作物及农事活动结合起来。有些农民喜欢单种牧草作为饲草，如割草舍饲用草地。而另外的农民则希望通过种草带来其它好处，如在坡上沿等高线种植牧草不仅可为家畜提供饲草还可减少水土流失。



从公用草地上放牧归来(印度尼西亚, Sepaku) [JH]



怎样将牧草技术与农户的农业生产制度结合起来，详见本辑丛书的第三册《和小农户一起解决农业生产问题—首先应用参与式研究方法弄清问题》。

本书针对的是低投入旱地农业系统中小农户面临的生产问题。它是为那些正向农民提供有关信息和种植材料以解决饲草问题的推广人员而特别编写的。本书并不打算论及牧草农艺学、牧草种子生产的所有方面，但它可向推广工作者提供一个有关牧草信息、工作方法和思路的工具箱，以帮助他们着手解决面临的新问题。



牧草能给农民带来很多好处 [NR]

牧草是如何帮助农民的？

牧草帮助农民解决的主要问题有：

一般性饲草料短缺

有许多牧草可终年种植，给家畜提供额外的饲草料。这些牧草常种在畜圈附近的割草地上供舍饲用，但其它许多种植方式也有助于增加饲草料的供应。

旱季饲草料短缺

在旱季，动物饲养常常碰到的主要问题不是缺乏饲草料而是牧草草质太差。对动物补饲蛋白质如木本豆科植物叶片可改善动物对这些劣质牧草的利用效果。

没有足够的劳动力养畜

种植牧草可在劳力不足时随时方便地为家畜提供饲料。这些牧草通常种在靠近畜圈的割草地上。

耕地土壤肥力降低

种植牧草可使农户将动物关在棚圈内更长的时间，因此很容易收集粪便。这些畜粪可作为肥料使作物增产。在作物生产上，利用豆科牧草不仅可提供氮素改良土壤如改良休耕地还可为动物提供优质饲草。种植禾本科牧草也可增加土壤有机质，提高土壤肥力。



农舍附近用于刈割舍饲的牧草 [WS]

水土流失

许多牧草的种植方式都能防止水土流失，如等高绿篱和地面覆盖。

一年生作物和木本作物田间杂草多

一些豆科牧草非常适合用作一年生作物和木本作物的覆盖作物，起到控制杂草，培肥土壤的作用。

保护动物，防止被盗和伤害

远离村庄牧食的动物很容易受伤和被偷。如果在住宅附近种植牧草，动物就更容易得到保护。

游走动物对庄稼的破坏

未加控制的自由放牧的家畜对东南亚山区的农民来说是一个主要问题。游走牧食的动物常常毁坏庄稼和树木。而种植牧草后，由于更容易获得草料，从而为农民更好地控制动物提供了选择余地。生物围栏也可用于圈定土地界限，使庄稼免受游走动物的破坏。而木本豆科植物不仅可用作生物围栏还可提供高蛋白饲料和薪柴。




牧草可减少水土流失 [WS]



牧草可节省劳力 [JH]

当然农民会继续利用天然植被、作物秸秆和其它农副产品作为动物饲料来源，而牧草种植的作用则是对现有饲料资源的一个补充。由于农民已亲身体会到种草的好处，一些人可能会利用牧草来进一步强化他们的畜牧生产，如进行小农户奶牛饲养和肉牛育肥等。

An aerial photograph of terraced green hills, likely a tea plantation, with a yellow banner and a blue square containing the number 2.

什么是牧草？

2

什么是牧草？



湿生臂形草品种 亚耐罗 'Yanero'. [WS]



黑籽雀稗品种泰列诺斯 'Terenos'. [WS]

牧草是可用作饲养动物和改善环境的禾本科和豆科植物。禾本科和豆科牧草的种类很多，每一种牧草又有一个或多个品种。本丛书的另一册《小农户参与式牧草发展技术——如何筛选最佳品种提供给东南亚地区的农户》中，详细介绍了如何挑选最适合各种土壤、气候和农户需要的品种。

记笔记！



向农户提供多种选择非常重要，即应向农户提供多个牧草品种而不是单一一个品种。

禾本科和豆科牧草有许多不同的生长类型：

禾本科牧草

- 低矮、扩展生长的禾本科牧草，通常具有水平茎（匍匐茎和地下根茎），其上可长根并形成新的植株如湿生臂形草 (*Brachiaria humidicola*).
- 丛生禾草，常形成独特的草丛如黑籽雀稗 (*Paspalum atratum*)

豆科牧草

- 低矮、扩展生长的豆科牧草，亦具有水平茎（匍匐茎和地下根茎），其上可长根并形成新的植株如平托花生(*Arachis pintoi*)。
- 蔓生豆科牧草如大果蝴蝶豆(*Centrosema macrocarpum*)。
- 直立、丛生豆科牧草如圭亚那柱花草(*Stylosanthes guianensis*)。
- 灌木豆科牧草如灰色山蚂蝗(*Desmodium cinerea*)。
- 乔木豆科牧草如朱樱花(*Calliandra calothyrsus*)。



平托花生品种 伊塔卡姆比拉 'Itacambira'[JH]



大果蝴蝶豆品种 尤卡雅利 'Ucayali'. [JH]



圭亚那柱花草品种184 柱花草 'Stylo 184'. [WS]



灰色山蚂蝗品种 拉斯德利西亚 'Las Delicias'. [WS]



朱樱花品种 巴沙奇 'Besakih'. [WS]

牧草的生长类型和寿命影响到如何种植和利用。例如，低矮、匍匐型禾本科和豆科牧草特别适于放牧和水土保持。高大、直立型禾本科牧草，易于刈割，可成篱形种植。长寿的木本豆科牧草是理想的生物围栏。不同类型牧草的种植方法见“什么地方能种植牧草”一节。

为什么我们既需要禾本科牧草又需要豆科牧草？

禾本科牧草高产

禾本科牧草的生物量比豆科牧草高，是反刍动物的主要饲料来源（见下表）。禾本科牧草的鲜草产量约为400-2000kg/100m².年，主要取决于土壤的肥力和降雨量。



记笔记！

牧草的干物质（DM）产量约为鲜重的 20-25% 。

禾本科牧草的产量比豆科牧草高

| 土壤肥力水平 | 禾本科牧草 | 豆科牧草 |
|--------|----------------------------------|-----------|
| | (鲜草 kg / 100 m ² . 年) | |
| 低 | 200 - 400 | 100 - 200 |
| 中 | 400 - 1000 | 200 - 300 |
| 高 | 1000 - 2000 | 300 - 600 |

豆科牧草能提高饲草质量和土壤肥力

动物需要大量的蛋白质供生长、劳动和产奶。它们可以从禾本科牧草中获得一些蛋白质，但在大多数情况下这不足以维持良好的生长发育。豆科牧草可提供额外的蛋白质，因为它们的叶片中含有的蛋白质比禾本科牧草高得多（见下表），此外豆科牧草叶片还能提供动物生长必需的矿物质和维生素。

豆科牧草蛋白质含量比禾本科牧草高

| | 禾本科牧草 | 豆科牧草 |
|-------------------------|-----------|-----------|
| 蛋白质(%) ¹ | 5 - 15 | 15 - 25 |
| 相当于纯 N (%) ¹ | 0.8 - 2.4 | 2.4 - 4.0 |

¹由N%换算成蛋白质 %公式：蛋白质 % = N % × 6.25

这种高水平的蛋白质是“生物固氮”的结果，这不仅能促进动物生长而且能提高土壤肥力。豆科牧草通过枯枝落叶和牧食动物的粪尿将氮素归还土壤。

生物固氮

豆科牧草能将空气中的氮素转化为蛋白质，这种功能称为“生物固氮”。豆科牧草根系的根瘤中含有一种特殊的细菌即根瘤菌（*Rhizobium*），豆科牧草正是通过这种根瘤菌进行固氮的。有效根瘤被切开后通常呈粉红色。



动物需要大量的蛋白质供生长、劳动和产奶[JH]



记笔记！

在某些情况下，也许只用禾本科牧草就可维持良好的畜牧生产，但这只有在禾本科牧草施足肥料、频繁刈割或放牧和灌溉的条件下进行。而对东南亚的小农户这几乎是不可能做到的。

豆科牧草是劣质禾本科草和作物秸秆的理想补充饲料，特别是在干旱季节。


应将禾本科牧草和豆科牧草混播种植吗

禾本科—豆科牧草混播草地在温带气候下很常见（如黑麦草与三叶草混播），这样豆科牧草既给动物提供了额外的蛋白质，又通过家畜粪尿给草地提供了氮素。但在东南亚地区，农民很少在同一块地或同一行中将禾本科牧草和豆科牧草混播种植。热带禾本科牧草和豆科牧草各有非常不同的生长习性，要把二者混播或混植非常困难。只有平托花生例外，它能与禾本科牧草混植生长良好。在热带地区的小农户农场上，豆科牧草的综合利用有许多方式（见本书第6节）。

记笔记！



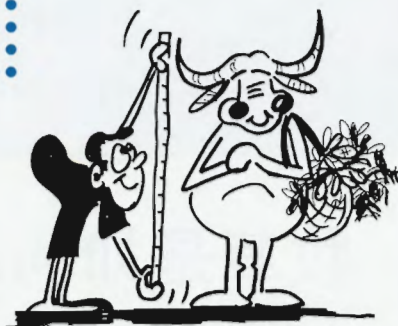
在东南亚地区小农户很少采用禾本科—豆科牧草混合种植的方式。豆科牧草的种植和综合利用有多种方式。

An aerial photograph of terraced green hills, showing a series of curved, parallel ridges and valleys. The hills are covered in lush green vegetation. A yellow rectangular box is positioned in the upper right quadrant, containing the text '牧草是如何改善家畜营养的？'. Below this, a blue rectangular box contains the number '3' in white.

牧草是如何改善家畜营养的？

3

牧草是如何改善家畜营养的？



在越南，184 柱花草用来养猪 [WS]

虽然牧草主要是作为反刍动物的饲料，但是它也可以用来饲喂猪和家禽等单胃动物。单胃动物只采食少量的牧草，因此还要饲喂其它高能饲料才能生长良好。如在中国华南地区由184柱花草制成的干草粉在鸡的日粮中可添加3-5%。另外一种常用来生产叶粉的豆科牧草是银合欢。新鲜的豆科牧草可少量饲喂鸡、鸭、猪和其它单胃动物，而新鲜的禾本科和豆科牧草叶片可直接用于饲养草鱼等草食性鱼类。在越南北部诸如思慕(Si Muang)坚尼草和泰列诺斯(Terenos)黑籽雀稗之类的引进牧草是重要的养鱼饲草。



思慕(Si Muang)坚尼草养鱼 [PK]

而对黄牛、水牛、绵羊和山羊等反刍动物只需采食劣质饲草料如野生牧草、作物秸秆和树叶就可生存。



为什么反刍动物只需采食劣质饲草就可生存?

反刍动物有一个很大的胃即瘤胃。瘤胃中含有细菌、原生动物和真菌，它们能帮助动物分解所摄入的草料中的纤维成分。简单地说来，我们可把瘤胃想象成一面消化纤维植物的大鼓。大鼓前端有一个洞，以便让咀嚼过的食物进入。经初步消化的食料再通过鼓上的一个出口进入消化系统的其余部分，在那儿更多的营养物质被消化吸收。

如果动物摄入的草料具有很高的可消化率（如幼嫩多叶的禾本科牧草），它就很快被分解，从而腾出瘤胃空间使动物吃进更多的草料。但如果摄入的草料消化率低（如稻草等纤维性饲料），就需要很长时间才能分解，瘤胃将很快充满，直到它们被分解后动物才能重新吃入更多的草料。因此反刍动物对牧草的采食率受牧草在瘤胃中被消化所花时间的限制。

反刍动物对牧草的采食率受牧草在瘤胃中被消化所花时间的限制。



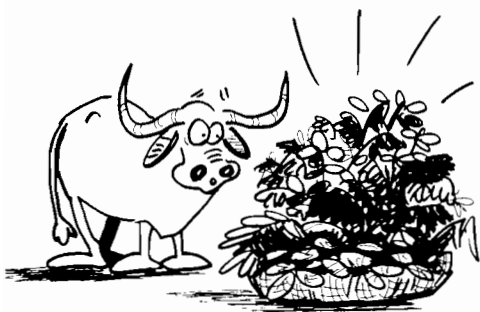
幼嫩叶片



老叶及茎秆



记笔记！



反刍动物每天需采食多少饲草料？

要维持良好的生长，反刍动物每天需要采食相当于它们体重 2.5 - 3.5 % 的优质干料，也就是等于每天需采食相当于它们体重 10-15% 的新鲜牧草。如一头300公斤重的母牛每天需7 -10 公斤干物质的饲料，即 30 - 45公斤的新鲜牧草。

什么是优质的饲草？

优质饲草应该是：

- 1 适口性好，
- 2 易消化，
- 3 蛋白质含量高。

记笔记！



幼嫩牧草叶片比老叶片适口性好、消化率高、营养丰富。

1. 什么是适口性

牧草的适口性是指动物喜食某种牧草的程度。有些植物明显的不好吃，因此所有的动物都拒食，可能是这些植物味苦、气味难闻、茎秆多、叶片锋利、植株老化粗硬。有些动物喜食特定的牧草而其它动物则不然。例如绵羊和山羊常常喜食甜菜豆，但牛则不习惯吃。当供给动物某种新的牧草时，开始它们总是很谨慎，但随着时间（1-2个月）的延长它们就会逐



步习惯新草的味道。农民常常把草料混喂，这有助于动物接受新的牧草。动物也能从正在采食新草料的其它动物中学会采食新的牧草。

2. 什么是消化率？

饲料的消化率就是动物分解和吸收部分占总摄入饲料的百分比。牧草消化率受下列因素影响：

- 植物部分—叶比茎消化率高
- 牧草年龄—嫩草比老草消化率高
- 牧草种类—有时某些禾本科和豆科牧草比其它种的牧草易消化。但通常豆科牧草的消化率比禾本科牧草高。



3. 为什么蛋白质很重要？

蛋白质对以下是必不可少的：

- 保证瘤胃中饲料的有效分解。
如果日粮的质量差（蛋白质含量低于7%），瘤胃中的微生物就不能有效地分解饲料，导致家畜体重下降。
- 保证动物的正常生长和生产能力。
如果只想维持动物生存，那么少量蛋白质就够了。但要使动物生长快、役力强、产奶多，日粮中所需的蛋白质就要多得多。

反刍动物需要什么才能生长良好？

反刍动物需要大量的优质饲草料，否则就不能良好生长和提供役力，母牛也不能给犊牛分泌足够的奶和繁殖更多的牛犊。如果给反刍动物饲喂劣质牧草（或其它劣质饲料），这些饲草料在瘤胃中就会降解缓慢而充滞瘤胃，使动物无法摄入足够的饲草料供正常生长、使役劳动和给幼畜提供足够的乳汁（详见第27页图表）。



牧草质量和动物生产的关系

| 如果你给动物饲喂的牧草 ... | | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 你将得到... | 老的 禾本科牧草 (叶和茎) | 嫩的 禾本科牧草 (叶和茎) | 幼嫩的禾本科和 豆科牧草 (叶片) |
| 饲草质量 | 低 | 中 | 高 |
| 饲草的消化率 | 低 | 中 | 高 |
| 饲草在瘤胃中的 分解速率 | 慢 | 中 | 快 |
| 每天的干物质采食量 (按体重的 %计) | < 1.5 % | 1.5% - 2.5% | 2.5% - 3.5% |
| 动物生产能力... | 差 | 中 | 好 |



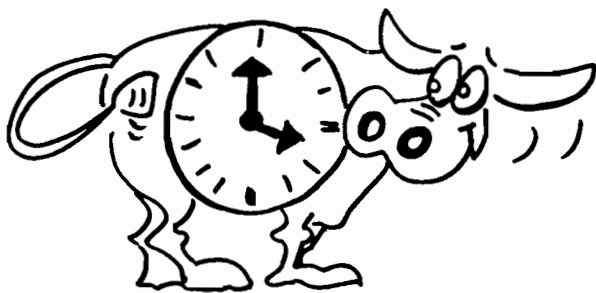
农民如何利用牧草才能使他们的动物生长更好

一些简单的饲养方法可以提高动物的生产力：

1. 保证动物随时都能吃到草料。
2. 提供优质牧草。
3. 保证动物吃到它们喜欢的草料。
4. 提供蛋白质补充饲料。
5. 在旱季给动物提供较好的牧草。
6. 用最好的牧草饲喂生产力最高的动物。

1. 保证动物随时都能吃到草料

反刍动物不能一直不停地进食，它们需要一定的时间进行“反刍”（即将部分食物从瘤胃中吐出，进行细嚼，再吞咽回去以助分解消化）。不要以为动物停止采食了，就认为它们已经吃饱了。反刍动物至少有50%的时间是用于反刍的。



为了维持良好的生长，动物需要昼夜不停地采食优质草料。而这种饲养方式在东南亚地区的小农户中很少见到。因为他们并不整天放牧动物，也没有好的草料饲喂。动物常被一根短绳系牧而不能频繁自由活动，因此得不到足够的牧草。如果现有的牧草质量差或过于低矮或稀疏，动物每一口就吃不到足够的牧草，因此动物就需要更长的时间用于觅食（见下表）。

反刍动物在劣质草地上放牧所需要的时间比优质草地长

| 牧草质量 | 每天需要的放牧时间 |
|------|-----------|
| 好 | 6-9 小时 |
| 差 | 10-12 小时 |



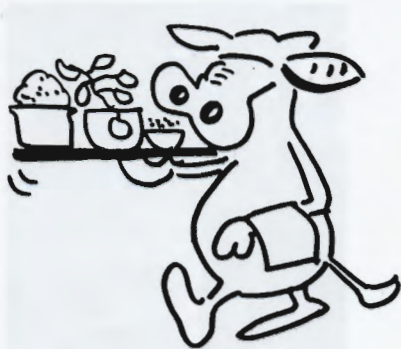
动物一生都离不开牧草[JH]

如果你想使家畜生长更好，必须保证它们能不断吃到草料：

- 尽可能延长放牧的时间；
- 额外补饲夜草；
- 保证整天圈养的动物（如山羊和病牛）随时吃到优质草料。



试试看！



2. 提供优质牧草

必须保证动物能吃到优质的牧草：

给动物提供幼嫩牧草而不是老草

幼嫩牧草通常叶量大、茎秆柔软。叶片的消化率和营养价值比茎秆高。虽然老草产量较高，但其相当一部分是适口性差、质量低的茎秆。

在日粮中添加豆科牧草

豆科牧草可提供额外的蛋白质、矿物质和维生素。

不同牧草混合饲喂

当割草舍饲时，农民通常都是将多种植物混合饲喂。这给动物提供了一个健康的营养平衡并有助于引导动物采食一些营养价值高但单喂时可能拒食的牧草。有时一些农户会将劣质的草料（如成熟期的奈培尔(Napier)象草和玉米秸秆等）切短以改善它们的适口性。虽然草料切短后能促进动物采食，但并不能提高其营养价值。除非补饲高蛋白、高能量的饲草料，否则会降低动物生产能力。



饲喂幼嫩牧草有利于动物良好生长[JH]



3. 保证动物吃到它们喜欢的草料

反刍动物对它们所吃的东西具有惊人的选择性（见下表）。当在劣质草地上放牧或采食切短的草料时，反刍动物会首先挑选那些最好的部分（如嫩叶）。如果供应充足，它们就会吃足较好的草料。因此给动物提供选择采食的机会十分重要。

动物会从提供的牧草中挑选最好的部分采食

| 牧草特点 | 牧草平均质量 | |
|--------|--------|-----|
| | 供饲的 | 食入的 |
| 叶(%) | 25 | 93 |
| N(%) | 1.2 | 2.5 |
| 消化率(%) | 45 | 65 |

以上为热带草地上放牧奶牛的情况。

你如何才能知道是否给家畜喂足了饲草料？如果家畜吃尽了所有添

加的牧草包括哪些较差的部分如茎秆，那么你就没有喂给家畜足够的草料！为了使家畜生长良好，必须让动物能从饲草中挑选采食到牧草最好的部分。



试试看！



在菲律宾，农民采割豆科牧草叶片养牛[JH]

4. 提供蛋白质补充饲料

大多数禾本科牧草都没有足够的蛋白质以支持良好的动物生产。花生藤、米糠等都是农村很容易获得的蛋白质补充饲料。农户也可购买成品配合饲料或诸如鱼粉之类的单一产品作为蛋白质补充饲料，但对小农户来说这种蛋白质饲料不易得到，而且价格也太昂贵。另外一种适合小农户的蛋白料的替代来源是豆科牧草，可青饲也可制成干品如干草或草粉。

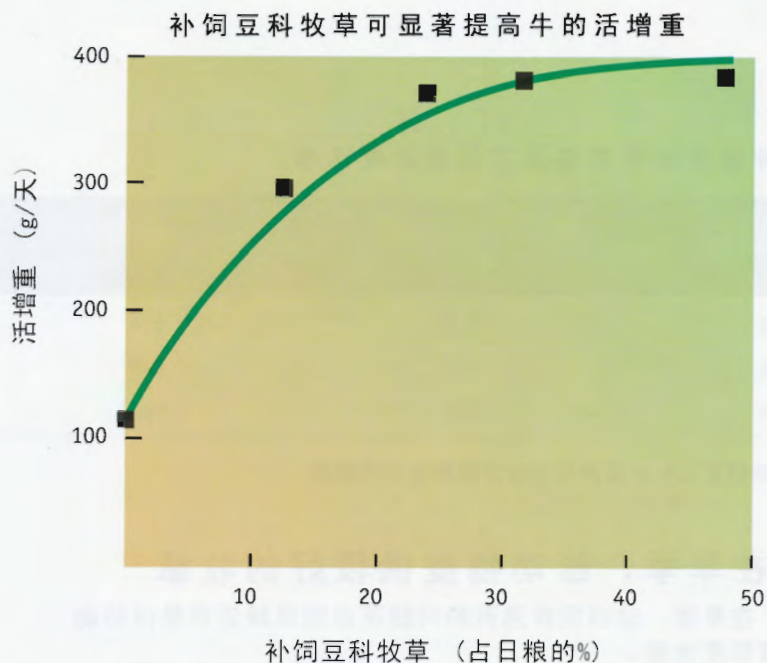


一般建议反刍动物日粮中豆科牧草的比例应达到10-30%最佳。即使日粮中仅含少量的豆科牧草也能显著提高动物的生产能力。在给小公牛补饲甜荚豆的例子中（见本书33页图），在日粮中添加10%的豆科牧草叶片就可使活增重提高一倍。添加量超过30%时，则增重效果很小。

问题？



我应该给家畜饲喂多少豆科牧草叶片？在日粮中添加10-30%的豆科牧草可使动物生产能力提高一倍以上。



羊喜食木本豆科植物叶片(图为甜英豆) [WS]

图为以王草为基础日粮补饲甜英豆叶片对青年公牛生长的影响

补饲豆科牧草有利于动物健康，也有利于提高动物对饲草料的采食量和泌乳期母牛的产奶量，提高幼畜的成活率，促进幼畜生长。在母羊的日粮中补饲25%的豆科牧草可提高羔羊的出生体重、成活率，促进生长，但豆科牧草在日粮中比例超过50%时则无任何效果（见34页表）。

即便在日粮中添加少量的优质豆科牧草也能收到良好的增产效果！



记笔记

通过对母畜补饲豆科牧草提高了幼畜的成活率

| 母羊日粮中豆科牧草 叶片所占的% | 羔羊成活率 (%) | 羔羊平均体重 (kg) | |
|---------------------|--------------|-------------|-------|
| | | 出生重 | 15周龄重 |
| 0 | 33 | 1.2 | 5.4 |
| 25 | 75 | 1.9 | 9.9 |
| 50 | 75 | 1.9 | 10.0 |

上表为母羊补饲甜荚豆叶片后对羔羊成活率和生长的影响

5. 在旱季，给动物提供较好的牧草

在旱季，动物饲养遇到的问题不是饲草缺乏而是供给的饲草草质太差。

对旱季劣质饲草的利用可通过下列途径改善：

种植在旱季仍保持青绿的牧草

有些牧草在旱季仍能较长时间的保持叶片青绿。如俯仰臂形草、甘巴草、有钩柱花草等。



种植木本豆科牧草作为蛋白质补充饲料

某些乔木和灌木豆科饲用植物，如银合欢，有强大的根系可从土壤深层吸取水分，使其能在干旱季节继续生长并保持叶片长时间青绿。这些木本豆科植物是作物秸秆、农副产品的优良蛋白质补充料，如甘蔗梢是一种非常有用的能量来源，但缺乏蛋白质。

将豆科牧草制成干草或草粉贮存

在雨季，可将豆科牧草进行收割、晒干、切短，加工草粉。草粉可供出售也可供农户自己留用，以便在旱季给动物提供额外的蛋白质。通常用作草粉（或叶粉）生产的豆科牧草有圭亚那柱花草、帚状合欢草、银合欢等。



巴沙奇 (Besakih) 朱樱花养牛 (印度尼西亚巴厘岛) [WS]

没有任何一种神奇的牧草能在漫长的旱季保持高的生产力。



记笔记




6. 用最好的牧草饲喂生产力最高的动物

只有优质的牧草才能给高生产能力的动物提供足够的营养。带犊的母牛、肥肉期的公牛、役畜等均比非生产性动物需要更多更好的优质饲料。

产奶量对牧草质量是非常敏感的。饲喂劣质牧草时，动物采食量从每天9.5公斤下降到7.5公斤，而产奶量也相应地由每天5公升下降到1公升（见下表）。

饲喂质量好的牧草能获得较高的奶产量

| 牧草类型 | 蛋白质含量(%) | 消化率(%) | 动物采食量 (干物质 kg/天) | 母牛奶产量 (公升/头/天) |
|------------------|----------|--------|---------------------|-------------------|
| 豆科牧草+幼嫩 禾本科牧草 | 12 | 60 | 9.5 | 5 |
| 仅有禾本科牧草 | 8 | 50 | 7.5 | 1 |

An aerial photograph of terraced green hills, showing a series of curved, parallel ridges and valleys. The hills are covered in lush green vegetation. A yellow rectangular box is positioned in the upper right quadrant, containing the Chinese text '牧草的其它好处?'. Below this box, a blue square contains the white number '4'.

牧草的其它好处?

4

牧草的其它好处?



木本豆科饲料树用于生物围栏保护庄稼
(印度尼西亚. Aceh) [WS]



银合欢可提供优良薪柴 [PH]

牧草可改善农业自然资源的管理:

1. 减少水土流失
2. 提高土壤肥力
3. 控制杂草

农民也可利用牧草来解决他们在生产上所面临的一些特殊困难, 例如:

- 在住宅附近种植牧草, 可减少因照看动物而需要的劳力。这是农民接受牧草技术最常见的原因之一。因为在住宅附近种植牧草减少了为病畜、怀孕母畜、役畜或圈养舍饲动物割草和收集饲草料的时间, 特别是在抢种抢收的农忙时节。
- 在农户的庄稼地周围种植豆科饲料树, 形成绿篱, 可使庄稼免受游走动物的危害。
- 种植木本豆科饲料树还能提供薪柴, 替代用作燃料的森林牟摹,

- 种植牧草，通过出售种植材料（种子、种苗、插条）、动物饲料（如鲜草、草粉），可增加经济收入。

1. 怎样利用牧草减少水土流失？

成带状绿篱种植的牧草，无论是作为地面覆盖还是作为覆盖作物都能有效地减少地表径流和土壤侵蚀。禾本科牧草也可植于冲沟中防止水土流失。



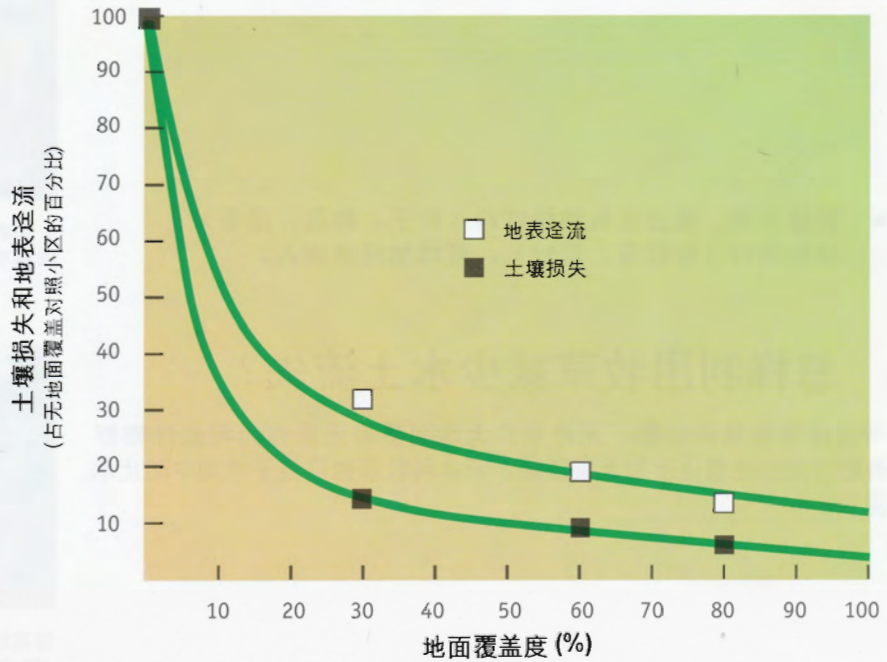
一些农民通过卖草(用作饲草或种植材料)增加收入 [WS]



等高线种植绿篱可有效地减少水土流失(印度尼西亚·东加里曼丹省) [WS]

下图表明当牧草覆盖度达到80%时，可使土壤侵蚀减少到裸地时的5%。即使30%的豆科牧草地面覆盖度，也能显著减少土壤的流失。地表径流的减少有利于增加土壤中供作物利用的水分。

即使小面积的牧草也能显著减少土壤流失和地表径流



不同覆盖度的豆科牧草种植区的水土保持效果



2. 怎样利用牧草来提高土壤肥力？

许多农民在住宅附近种植牧草，可使他们在离家更近的地方饲养动物。这有许多好处，但最重要的好处是便于收集粪肥。农民可以施用这些粪肥提高蔬菜、粮食作物、果树和牧草的产量。在偏僻的山区，粪肥常常是可持续农业生产中唯一可得到的肥料。

另外一种提高土壤肥力的方法就是种植豆科牧草，向农业生产系统提供额外的氮素。豆科牧草可显著提高土壤肥力，但只有当大量叶片作为落叶或覆盖物归还土壤时才有效。一种更常用的利用豆科牧草改良土壤的方法是先将豆科牧草饲养牲畜，然后再把粪肥作为肥料。



收集粪肥 (印度尼西亚, Sepaku)[WS]



粪肥可提高土壤肥力和作物产量 (菲律宾 Palawan)[JH]

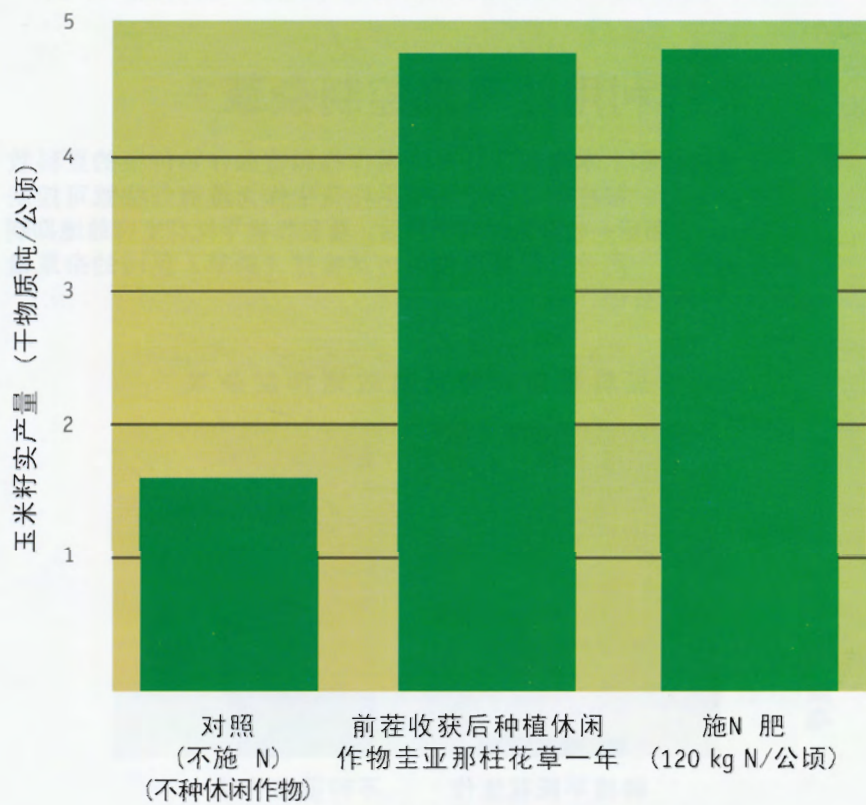


种植184柱花草作为覆盖作物或用于改良休闲地
(印度尼西亚·Marenu) [WS]

下图表示的是利用豆科牧草改良休闲地与自然休闲地的对比效果。豆科牧草在头8个月用作饲料，接下来的4个月让其再生，并在种植玉米前翻耕压青。结果，种植一年柱花草的休闲地，玉米的产量为4.8吨公顷。而相比之下，自然休闲地的玉米产量只有1.7吨公顷。豆科牧草对休闲地贡献或增加的氮素相当于120公斤纯氮/公顷。

禾本科牧草也能显著提高土壤肥力，特别是在非常贫瘠的土壤上。它们强壮的纤维性根系能改善土壤结构，有效地吸取养分，并通过根和叶片的腐烂分解增加土壤有机质。几个世纪以来，草田轮作制（草地休闲制）就利用禾本科牧草的这些优点来保持作物的产量，但在现代农业中这种制度却丧失了。

即使短期的豆科牧草休闲种植也能显著地提高后茬作物的产量



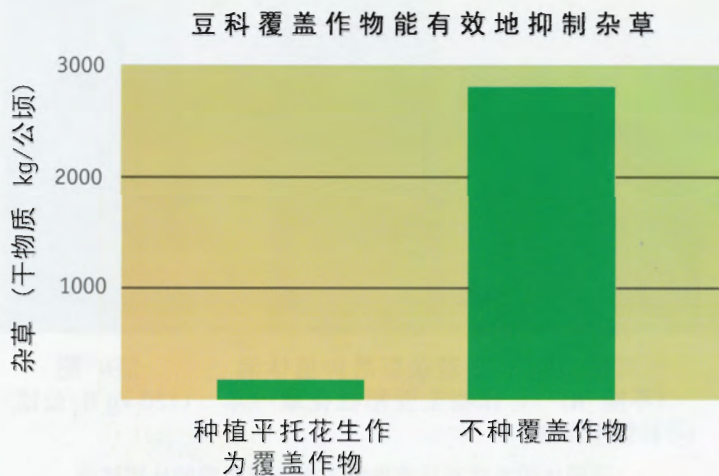
不同休闲方式对后茬作物玉米产量影响的比较试验




伊塔卡姆比拉 (Itacambira) 平托花生能有效控制杂草 (菲律宾, Guba) [WS]

3. 怎样利用牧草来控制杂草？

在耕种区和木本作物下作为休闲作物和覆盖作物种植的豆科牧草可控制杂草。如在咖啡园中种植平托花生作为覆盖作物就可控制杂草图)。在最后一轮除杂草两个月后，覆盖作物平托花生有效地抑制了杂草的生长，而没有覆盖作物的自然植被（杂草）区域的杂草量增加到约3吨/公顷。



在咖啡园中种植平托花生作为覆盖作物对杂草的抑制效果

An aerial photograph of terraced green hills, showing a series of curved, parallel ridges and valleys. The hills are covered in lush green vegetation. In the center of the image, there is a blue square containing the white number '5'. Above this square, a yellow horizontal bar contains the Chinese text '怎样种植牧草?' (How to plant pasture?).

怎样种植牧草?

5

怎样种植牧草？



具根的拉朋(Lampung)非洲狗尾草分蘖苗[WS]



巴瑞纳斯(Barinas)蝴蝶豆的种子[JH]

虽然种植牧草十分简单，但对过去从未种过牧草的农民，开始时他们可能仍需一些指导。由于农民是种植作物、蔬菜和树木的专家，我们没有必要向他们解释如何种植植物！他们需要了解的只是种植牧草的一些特殊要求。

牧草可以用种子、营养体如种茎、匍匐茎和具根的分蘖苗种植（见47页和48页表）。

大多数豆科牧草都可利用种子成功建植。但利用种子种植禾本科牧草则不一定可靠，因为禾本科牧草种子：

- 很难长时间贮存而不使生活力丧失，
- 种子小，建植慢，
- 有时种子质量差，因为在湿热带地区禾本科牧草种子生产困难，
- 容易被大雨冲走，
- 播后易遭蚁害。

在泰国等一些国家，牧草种子生产和销售系统十分完善。这有助于克服许多困难，使利用种子建植禾本科草地成为这些地区小农户的一个较好的选择。

本书推荐的禾本科牧草品种的简易种植方法

| 禾本科牧草 | 茎段插条 | 匍匐茎 | 具根的分蘖苗 | 育苗移栽 ⁽¹⁾ | 种子直播 |
|--|------|-----|--------|---------------------|------|
| 甘巴草 (<i>Andropogon gayanus</i>) 品种: 甘巴 'Gamba' | | | •• | | • |
| 栅状臂形草 (<i>Brachiaria brizantha</i>) 品种: 玛兰多 'Marandu', 卡兰加 'Karanga', 塞伦盖提 'Serengeti' | | | •• | | •• |
| 俯仰臂形草 (<i>Brachiaria decumbens</i>) 品种: 巴西利斯克 'Basilisk' | | | •• | | • |
| 湿生臂形草 (<i>Brachiaria humidicola</i>) 品种: 图力 'Tully', 亚耐罗 'Yanero' | | •• | • | | • |
| 巴拉草 (<i>Brachiaria mutica</i>) 品种: 巴拉 'Para' | | •• | • | | |
| 刚果旗草 (<i>Brachiaria ruziziensis</i>) 品种: 露西 'Ruzi' | | • | • | | •• |
| 米氏马唐 (<i>Digitaria milanjiana</i>) 品种: 杰拉 'Jarra' | | •• | • | | • |
| 坚尼草 (<i>Panicum maximum</i>) 品种: 思慕 'Simuang' | | | •• | | •• |
| 黑籽雀稗 (<i>Paspalum atratum</i>) 品种: 泰列诺斯 'Terenos' | | | •• | | •• |
| 美景雀稗 (<i>Paspalum guenoarum</i>) 品种: 'Bela Vista' | | | •• | | •• |
| 象草及其杂种 (<i>Pennisetum purpureum</i>) 品种: 奈培尔 'Napier', 摩特 'Mott', 王草 'King' | •• | | • | | |
| 非洲狗尾草 (<i>Setaria sphacelata</i>) 品种: 索兰德 'Solander' | | | •• | | •• |
| 非洲狗尾草 (<i>Setaria sphacelata</i>) 品种: 拉朋 'Lampung' | | | •• | | |
| 偏穗钝叶草 (<i>Stenotaphrum secundatum</i>) 品种: 瓦努阿图 'Vanuatu' | | •• | | | |

•• = 重点推荐使用 • = 推荐使用 没有标记 = 建议不要使用或不能使用

¹虽然大多数牧草可通过育苗移栽建植, 但对许多牧草还有更简易的种植方法。

本书推荐的豆科牧草品种的简易种植方法

| 豆科牧草 | 茎段插条 | 匍匐茎 | 具根的分蘖苗 | 育苗移栽 ⁽¹⁾ | 种子直播 |
|--|------|-----|--------|---------------------|------|
| 平托落花生 (<i>Arachis pintoi</i>) 品种: 阿玛瑞约 'Amarillo', 伊塔卡姆比拉 'Itacambira' | | •• | | | • |
| 朱樱花 (<i>Calliandra calothyrsus</i>) 品种: 巴沙奇 'Besakih' | | | | •• | • |
| 大果蝴蝶豆 (<i>Centrosema macrocarpum</i>) 品种: 尤卡雅利 'Ucayali' | | | | | •• |
| 草地蝴蝶豆 (<i>Centrosema pascuorum</i>) 品种: 查维尔卡德 'Cavalcade' | | | | | •• |
| 蝴蝶豆 (<i>Centrosema pubescens</i>) 品种: 巴瑞纳斯 'Barinas' | | | | | •• |
| 园叶舞草 (<i>Codariocalyx gyroides</i>) 品种: 伯利兹 'Belize' | | | | | •• |
| 帚状合欢草 (<i>Desmanthus virgatus</i>) 品种: 彩兰 'Chaland' | | | | | •• |
| 灰色山蚂蝗 (<i>Desmodium cinerea</i>) 品种: 拉斯德利西亚 'Las Delicias' | | | | •• | • |
| 大叶千斤拔 (<i>Flemingia macrophylla</i>) 品种: 查姆逢 'Chumphon' | | | | | •• |
| 甜荚豆 (<i>Giricidia sepium</i>) 品种: 拜伦瑞瓦斯 'Belen Rivas', 瑞塔胡卢 'Retalhuleu' | •• | | | •• | • |
| 银合欢 (<i>Leucaena leucocephala</i>) 品种: 'K636', 'K584' | | | | •• | • |
| 细茎大翼豆 (<i>Macroptilium gracile</i>) 品种: 马尔多纳多 'Maldonado' | | | | | •• |
| 大花田菁 (<i>Sesbania grandiflora</i>) 品种: 吐蕾 'Turi' | | | | •• | •• |
| 圭亚那柱花草 (<i>Stylosanthes guianensis</i>) 品种: '184' | | | | | •• |
| 有钩柱花草 (<i>Stylosanthes hamata</i>) 品种: 维那多 'Vera' | | | | | •• |

•• = 重点推荐使用 • = 推荐使用 没有标记 = 建议不要使用或不能使用

¹ 虽然大多数牧草可通过育苗移栽建植, 但对许多牧草还有更简易的种植方法。

用营养体材料种植

小农户通常更喜欢用营养体材料种植，因为：

- 容易种植、可靠（特别是大多数禾本科牧草），
- 建植快，
- 行间除杂容易，
- 不必整块地都完全种满，
- 在当地就可获得种植材料，
- 即便在雨季后期也可种植，而利用种子则必须在雨季初期就播种。

但营养体种植材料：

- 在收集到材料后必须尽快种植，
- 在种植后必须保持湿润和阴凉，
- 最好在土壤潮湿时种植。

从多个植株收集营养体种植材料以使牧草群体的遗传变异最大化非常重要。这有助于减少病虫害的危害。

农民通常更喜欢用营养体种植材料而不是用种子建植牧草。



用已长根的分蘖苗种植禾本科牧草
易种易活 [JH]



记笔记！



用种子种植： 1. 使用优质种子

播种劣质种子等于浪费时间和金钱！

那么我们如何知道什么样的种子才是好种子呢？我们怎样做才能提高种子的质量？本节将帮助你回答这些问题。

要用种子种植牧草，农民需要的种子应该是：

1. “干净”的。
2. 能够发芽的。

什么是“干净”的种子？

经过一段长时间的生长后，禾本科牧草就会进入开花季节。在收获时，那些看起来象种子一样的东西实际上是由芽、花、空瘪种子构造和真种子（种子构造含有一个颖果）组成的一个混合物。真种子包括了那些未成熟的种子，但只有那些含有一个成熟的颖果的种子（成熟种子）才能产生幼苗。所有其它的部分都是无用的“垃圾”。通过筛选可将这些“垃圾”清除，留下的就是成熟的“干净”的种子。

试试看！



我如何才能知道我的禾本科牧草种子是否干净？

用你的手指碾压种子就能很容易感觉到坚硬的成熟颖果。未成熟的种子是空瘪的，通过筛选即可除去。

豆科牧草种子生产就要简单得多，因为它的大多数种子都是“裸露”的，那些看起来象种子一样的东西，实际上就是种子。当然豆科牧草也有极少量未成熟的种子，这些种子比正常种子要小，外观皱缩，用簸箕就可清选干净。

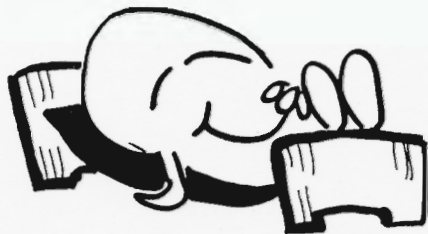
什么样的种子发芽率才是我们所期望的？

没有任何一种牧草种子的发芽率能达到百分之百。你可预期干净禾本科牧草种子的发芽率达到20-40%，豆科牧草种子的发芽率达到40-80%。若种子发芽率低于上述百分比，则可能是下列因素造成

1. 禾本科牧草种子处于休眠状态。
2. 豆科牧草含有硬实种子。
3. 贮存条件差。

1. 禾本科牧草种子的休眠

某些刚收获的禾本科牧草种子不会立即发芽，称为“休眠”。在自然状态下，贮存36个月后这种休眠就被破除。目前还没有简单的方法来测定禾本科牧草的休眠种子，也不易通过人工处理打破休眠。在多数情况下，休眠不是一个问题，因为当年收获的种子一般要到第二年才播种。具有强烈休眠期的禾本科牧草种子有栅状臂形草、俯仰臂形草和湿生臂形草，豆科牧草只有平托花生。



用簸箕清选禾本科牧草种子，得到成熟、饱满、干净的种子 [WS]

思慕 (SiMuang) 巴瑞纳斯 (Barinas)
坚尼草 蝴蝶豆



豆科牧草种子比禾本科牧草发芽率高[WS]



2. 豆科牧草的硬实种子

某些豆科牧草的种子不能很快发芽，是因为这些不发芽的种子含有一层坚硬的种皮，阻止了水分进入种子中。如果豆科牧草硬实种子比例高，则最初的建植就差，因此播前必须处理种子，破坏其坚硬的种皮，以利水分进入种子内部（见59页）。

如果种子的发芽率超过40%，就不必对种子进行处理。既然不是所有种子都能立即发芽，那么用“软”、“硬”种子混合播种就具有一个优点，因为硬实种子在土壤中会自然变“软”。如果有足够的时间，它们就会发芽。

并非所有的豆科牧草都含有硬实种子。有些豆科牧草如平托花生就不会或含很少的硬实种子，因此在播种前无需处理。其它的豆科牧草（见53页表）都含有不同程度的硬实种子，在播种前需要对种子进行处理。

可能含有硬实种子的豆科牧草

| 草种名称 | 具硬种皮的程度 |
|---|---------|
| 平托落花生 (<i>Arachis pintoi</i>) 品种: 阿玛瑞约 'Amarillo', 伊塔卡姆比拉 'Itacambira' | — |
| 朱樱花 (<i>Calliandra calothyrsus</i>) 品种: 巴沙奇 'Besakih' | — |
| 大果蝴蝶豆 (<i>Centrosema macrocarpum</i>) 品种: 尤卡雅利 'Ucayali' | • |
| 草地蝴蝶豆 (<i>Centrosema pascuorum</i>) 品种: 查维尔卡德 'Cavalcade' | • |
| 蝴蝶豆 (<i>Centrosema pubescens</i>) 品种: 巴瑞纳斯 'Barinas' | • |
| 园叶舞草 (<i>Codariocalyx gyroides</i>) 品种: 伯利兹 'Belize' | • |
| 帚状合欢草 (<i>Desmanthus virgatus</i>) 品种: 彩兰 'Chaland' | •• |
| 灰色山蚂蝗 (<i>Desmodium cinerea</i>) 品种: 拉斯德利西亚 'Las Delicias' | — |
| 大叶千斤拔 (<i>Flemingia macrophylla</i>) 品种: 查姆逢 'Chumphon' | • |
| 甜菜豆 (<i>Gliricidia sepium</i>) 品种: 拜伦瑞瓦斯 'Belen Rivas', 瑞塔胡卢 'Retalhuleu' | — |
| 银合欢 (<i>Leucaena leucocephala</i>) 品种: 'K636', 'K584' | •• |
| 细茎大翼豆 (<i>Macropodium gracile</i>) 品种: 马尔多纳多 'Maldonado' | • |
| 大花田菁 (<i>Sesbania grandiflora</i>) 品种: 吐蕾 'Turi' | — |
| 圭亚那柱花草 (<i>Stylosanthes guianensis</i>) 品种: '184' | • |
| 有钩柱花草 (<i>Stylosanthes hamata</i>) 品种: 维那多 'Verano' | •• |

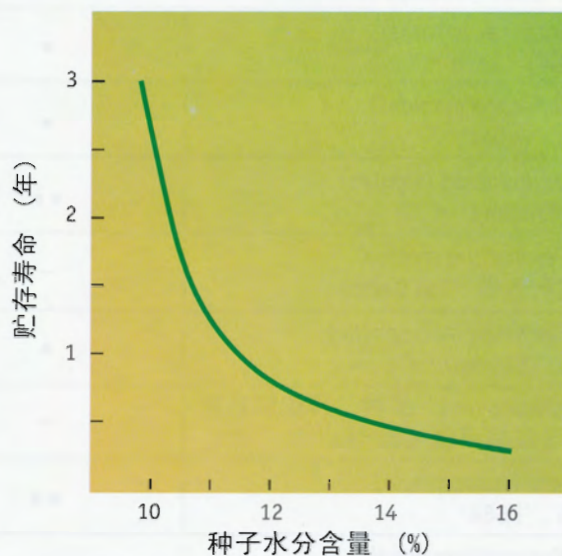


— = 没有硬种皮或具硬种皮的可能性很低 • = 可能具硬种皮 •• = 很可能具硬种皮

3. 贮存条件差

种子是有生命的，如果没有进行适当干燥并贮存在干燥、凉爽条件下，种子就会很快死亡。其中最重要的是将种子的含水量保持在10%以下。种子含水量大于10%时，每升高一个百分点，种子寿命就降低一半（见下图）！

如果不将种子贮存在干燥的条件下种子就会很快死亡



警告！

种子是有生命的 ——你必须要正确地保存它们！

将种子置于桌上开口的袋子或冰箱中它们会很快死亡。必须将种子干燥并保存在密封的塑料袋或铁罐中。

牧草种子在入库贮藏前必须完全干燥。在贮藏期间必须防止种子从空气中吸收水分回潮。这对禾本科牧草种子尤其重要（因为禾本科牧草种子质软，更易吸收水分）。而对于那些已划破种皮的豆科牧草种子，水分也很容易进入种子。在潮湿条件下，这些种子会很快从大气中吸收水分，只要三个月就会死亡。

必须小心注意对干燥种子进行包装，以防止种子从空气中吸收水分。厚实而密封性好的塑料袋或带密封盖的铁罐为种子长期贮存提供了实用的方法，特别是对小批量种子更适用。

将种子贮存在凉爽的地方，如具有空调的房间或冰箱中，可成倍地延长种子寿命。但由于空调房及冰箱中相对湿度高，种子仍会很快吸收水分，除非将其密封保持干燥。



用厚塑料袋封装干燥种子 [WS]

应将种子保存在干燥和凉爽的条件下！

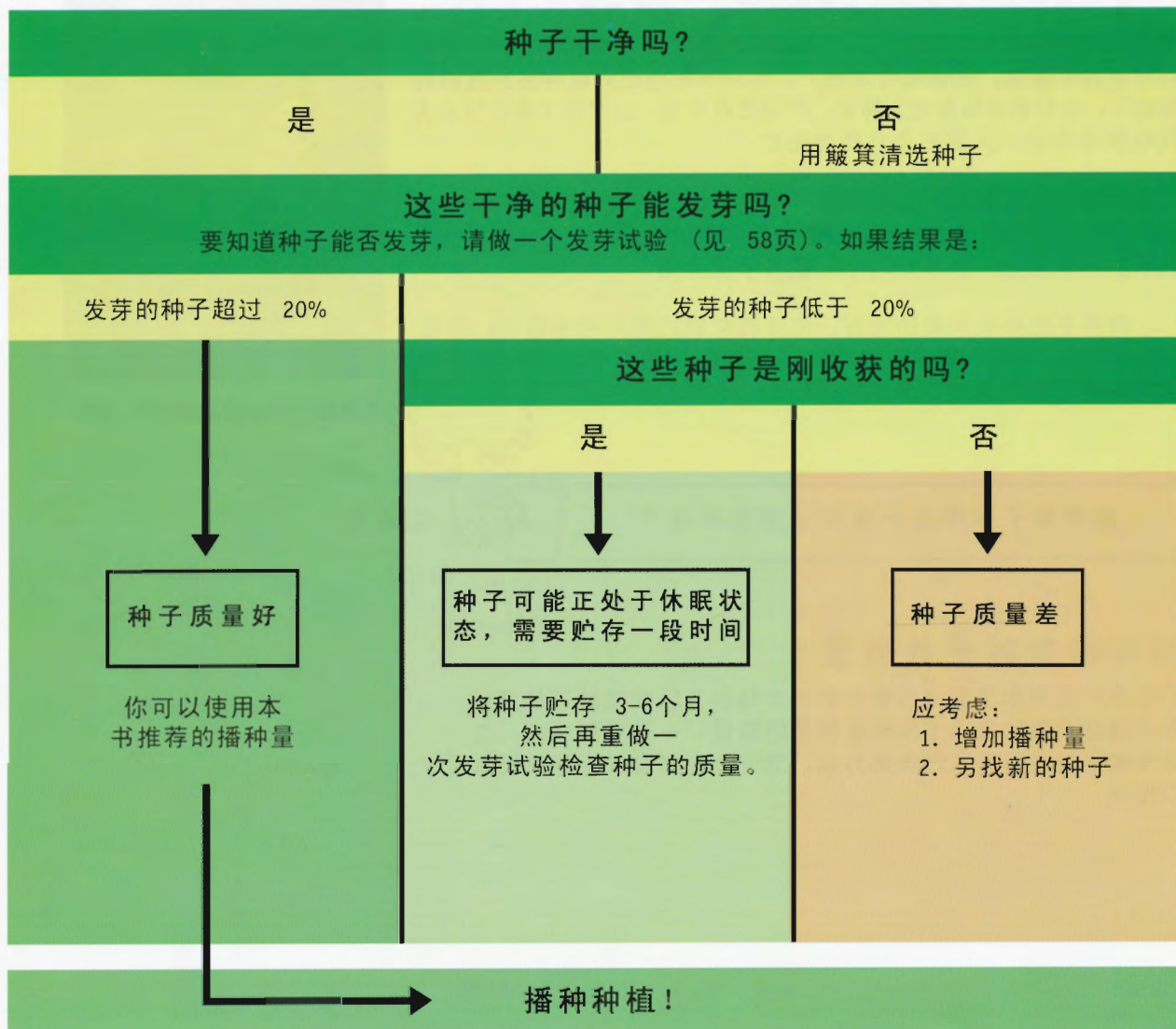


记笔记！

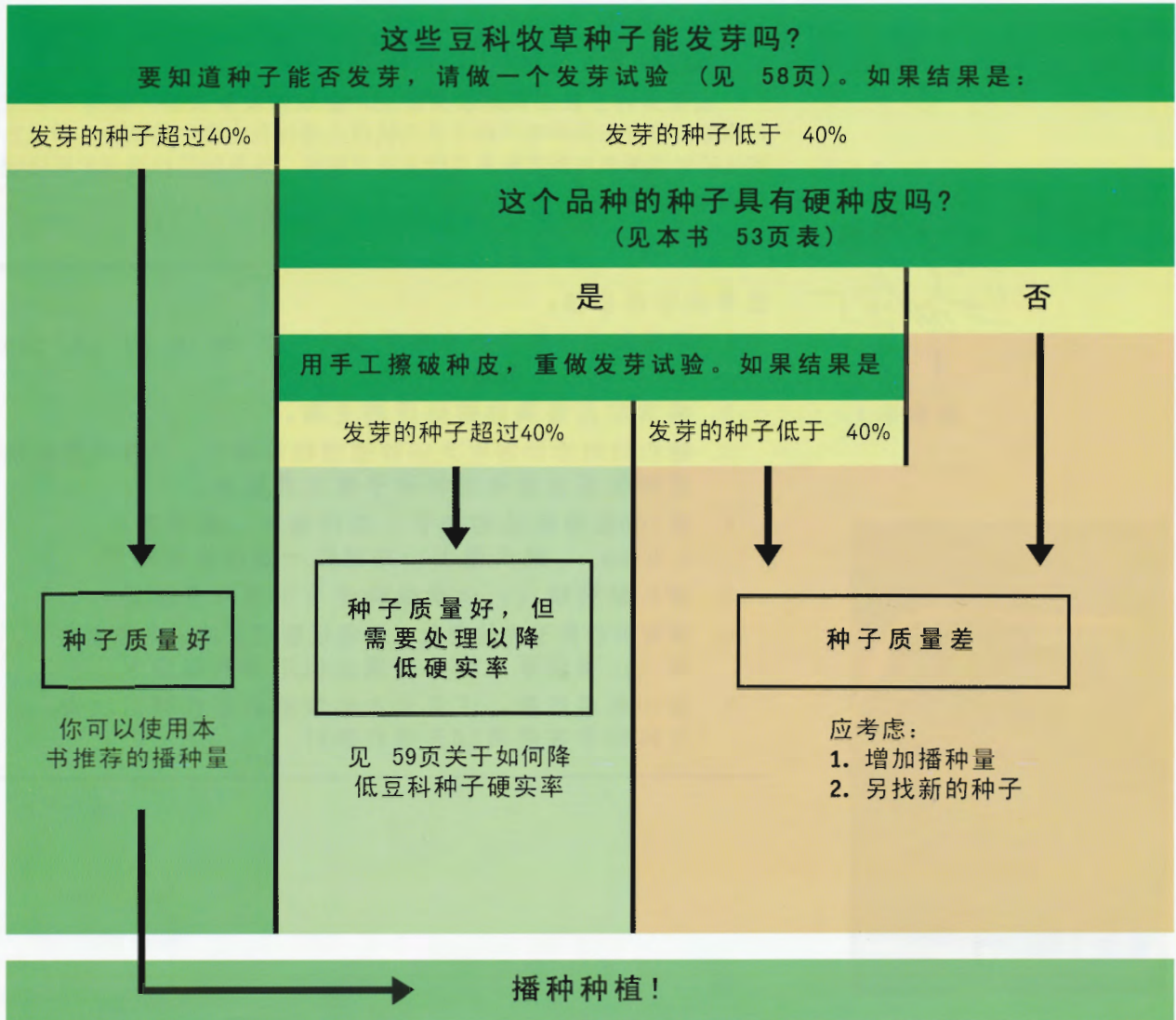
如何检查种子的质量？

下面两个图表示了怎样检查你的禾本科和豆科牧草种子的质量。你必须学会两种技巧才能检查种子的质量：一是发芽试验；二是划破豆科牧草硬实种皮的方法。这些技巧将在58页和59页加以描述。

怎样检验禾本科牧草种子的质量？



怎样检验豆科牧草种子的质量？





跟着来！



思慕 (SiMuang) 坚尼草的发芽试验[WS]

1. 怎样做发芽试验？

要检查种子在田间的发芽情况，必须做发芽试验。发芽试验就是在你打算在田间种植的种子的随机样品播种在土壤中的试验。所以发芽试验的结果与田间实际发芽情况非常相似。这有助于你确定实际应使用的播种量。

发芽试验的步骤：

1. 取木制或塑料平底育苗盘(大小 25 cm x 40 cm, 深5 cm), 底部具洞以利排水。
 2. 将育苗盘装满种植地区的土壤。
 3. 随机抽取你计划在大田种植的牧草种子, 注意不要仅挑选哪些看上去最好的种子做发芽试验。
 4. 数100粒待检验的种子, 按行播种, 播种深度 0.5 cm, 播后覆土, 并对每一播行做好标记
 5. 播后轻轻镇压, 以确保种子与土壤充分接触。
 6. 将育苗盘置于光线充足(如靠近窗口)的地方和室温下, 每天注意浇水保持土度湿润但不要出现渍水。
 7. 统计出苗数量。注意禾本科牧草必须在播后21天、豆科牧草在播后10天进行统计。
-

2. 怎样破除豆科牧草硬实种子的种皮？

如果发芽试验表明硬实种子是造成发芽率低的原因，那么你就必须在播种前处理所有的种子。处理豆科牧草硬实种子种皮，以便水分进入种子的方法称为“软化”。有两种方法可以软化种子。一种是通过磨擦机械破坏硬实种皮，称为“擦破种皮”；另一种方法是突然改变种子周围的环境温度使种子的“眼(Lens)”（豆科种子自然产生的一个薄弱点）开放。

没有固定的某个方法来处理豆科硬实种子，因为每一个草种和每一批种子都是不同的。对小批量的种子（可能是50公斤）可试用不同的方法来破坏坚硬的种皮并用发芽试验检查发芽情况。只有当你确信所采用的方法具有好的效果时才能用来处理所有的种子。

有许多方法可软化豆科牧草种子，但最简单、最安全、最可靠的方法是：

1. 用砂纸磨擦，擦破种子。
此法仅对少量种子样品有用，如用作发芽试验的种子
2. 用解剖刀或指甲刀切开种皮
此法仅对少量大型种子样品有用，如银合欢。

3. 用热水处理

这是一种最简便的方法，即将种子在开水中作短时间的浸泡（如银合欢种子浸泡2 -5秒种），然后立即将种子浸入冷水中进行冷却。

通常推荐使用的办法是将种子浸泡在约80℃的热水中5 -10分钟，然后转移到冷水中冷却。

警告！



用热水浸泡处理种子常常会造成一定的损失，有时甚至会导致相当大一部分种子死亡。因此在处理所有的种子前应该先取少量样品进行试验性处理。

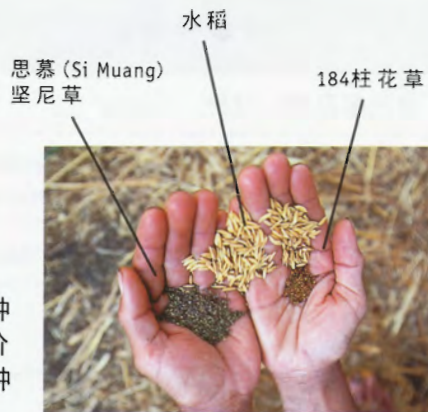
4. 机械擦破种皮

简单的机器（如带有象砂纸一样的磨擦面的旋转鼓）就可用来对大量的种子进行机械处理擦破种皮。

用种子种植： 2. 使用正确的播种量

优质种子的播种量应为每10米播行播种2-5克种子。这样的播种量相当于每米播行播40-200粒种子，使用正确的播种量对田间评价来说是一个良好的开端。农户和推广人员可从实践中了解到不同牧草品种需要多少种子才能保证在他们的实际条件下使牧草得到良好建植。

小种子（如坚尼草）播种量应小，而大种子（如蝴蝶豆）播种量应大（详见62页和63页）。发芽率好的种子播种量应小而发芽率差的种子播种量要大。



大多数牧草种子都非常小 [JH]

当评价牧草新品种的时候，适宜的播种量为每10米播行播种2-5 g种子。



试试看！

但也有一些例外：

- 平托花生：根据种子质量，每米播行播种10-20粒。注意播种前检验种子质量，因为平托花生种子很容易变质，你可能得加大播种量。
- 木本豆科植物：最好先育苗，再移栽到田间。

禾本科牧草种子的大小

| 禾本科牧草 | 种子大小 | | | | 每克种子粒数 ¹ |
|--|------|---|---|----|---------------------|
| | 小 | 中 | 大 | 很大 | |
| 甘巴草品种: 甘巴 'Gamba' | ✓ | | | | 500 - 700 |
| 栅状臂形草品种: 玛兰多 'Marandu', 卡兰加 'Karanga', 塞伦盖提 'Serengeti' | | ✓ | | | 100 - 150 |
| 俯仰臂形草品种: 巴西利斯克 'Basilisk' | | ✓ | | | 150 - 220 |
| 湿生臂形草品种: 图力 'Tully', 亚耐罗 'Yanero' | | ✓ | | | 180 - 230 |
| 巴拉草品种: 巴拉 'Para' | ✓ | | | | 700 - 900 |
| 刚果旗草品种: 露西 'Ruzi' | | ✓ | | | 160 - 220 |
| 米氏马唐品种: 杰拉 'Jarra' | ✓ | | | | 1,800 - 2,200 |
| 坚尼草品种: 思慕 'Simuang' | ✓ | | | | 800 - 1,200 |
| 黑籽雀稗品种: 泰列诺斯 'Terenos' | ✓ | | | | 300 - 360 |
| 美景雀稗品种: 'Bela Vista' | | ✓ | | | 200 - 260 |
| 象草及其杂种品种: 奈培尔 'Napier', 摩特 'Mott', 王草 'King' | 不结种子 | | | | |
| 非洲狗尾草品种: 索兰德 'Solander' | ✓ | | | | 900 - 1,800 |
| 非洲狗尾草品种: 拉朋 'Lampung' | 不结种子 | | | | |
| 偏穗钝叶草品种: 瓦努阿图 'Vanuatu' | | | | | |

¹ 同一个品种内种子大小 也很不一致, 表中所引用的每克种子粒数仅供参考。

豆科牧草种子的大小

| 豆科牧草 | 种子大小 | | | | 每克种子粒数 ¹ |
|---|------|---|---|----|---------------------|
| | 小 | 中 | 大 | 很大 | |
| 平托落花生品种：阿玛瑞约 'Amarillo', 伊塔卡姆比拉 'Itacambira' | | | | ✓ | 6 - 8 |
| 朱樱花品种：巴沙奇 'Besakih' | | | | ✓ | 18 - 20 |
| 大果蝴蝶豆品种：尤卡雅利 'Ucayali' | | | | ✓ | 20 - 25 |
| 草地蝴蝶豆品种：查维尔卡德 'Cavalcade' | | | ✓ | | 40 - 60 |
| 蝴蝶豆品种：巴瑞纳斯 'Barinas' | | | ✓ | | 30 - 40 |
| 园叶舞草品种：伯利兹 'Belize' | | ✓ | | | 250 - 300 |
| 帚状合欢草品种：彩兰 'Chaland' | | ✓ | | | 200 - 250 |
| 灰色山蚂蝗品种：拉斯德利西亚 'Las Delicias' | | ✓ | | | 350 - 400 |
| 大叶千斤拔品种：查姆逢 'Chumphon' | | | ✓ | | 50 - 80 |
| 甜荚豆品种：拜伦瑞瓦斯 'Belen Rivas', 瑞塔胡卢 'Retalhuleu' | | | | ✓ | 7 - 12 |
| 银合欢品种：'K636', 'K584' | | | | ✓ | 15 - 25 |
| 细茎大翼豆品种：马尔多纳多 'Maldonado' | | ✓ | | | 260 - 300 |
| 大花田菁品种：吐蕾 'Turi' | | | | ✓ | 20 - 30 |
| 圭亚那柱花草品种：'184' | | ✓ | | | 260 - 360 |
| 有钩柱花草品种：维那多 'Verano' | | ✓ | | | 300 - 400 |

¹ 同一个品种内种子大小 也很不一致，表中所引用的每克种子粒数仅供参考。



良好的整地有利于更好的草地建植
(泰国. Pakchong) [WS]

用种子种植： 3. 搞好田间管理

农户可用一些简单的方法来保证用种子得到良好的建植：

在整地精细、坚实的苗床上播种

许多牧草种子很小。在整地不良的土壤上，细小的种子很容易被深埋在土壤中无法顶土出苗。种子也需要与土壤充分接触才能吸收水分，而只有在整地精细、坚实的苗床上，种子才能与土壤充分良好接触。在播种后轻度镇压土壤可促进出苗（如在播行上行走）。

在土表下播种

如果细小的牧草种子被播在土壤表面，就很容易被大雨冲走、被蚂蚁偷食或被干、热气候致死。但也不能播种太深，否则幼苗不能从土壤中顶出。

记笔记！



大多数牧草的种子很小，因此应把种子播在土表下不超过 1-2 cm 的地方，否则小苗就不容易长出。

条播

农民常常沿土地边界或作物行间成单行种植牧草。如果按片种植，对大多数牧草，适宜的行距为50cm。如果你希望牧草尽快覆盖地面，可选择更窄的行距。注意应沿等高线播种（不要顺坡上下播种）以使建植期间的水土流失减到最小。条播使播种容易做到均匀，便于除杂时区分幼小的草苗和防止水土流失。



条播有许多优点 [WS]

要种植好牧草，应准备好一个精细、坚实的苗床，然后用锄开成浅沟，将种子播在沟里，轻轻覆土，最后沿播行行走对种子上部的土壤进行镇压。



防止幼苗受杂草危害

在最初的几周，牧草幼苗往往生长缓慢，而杂草长得较快。采用条播可使除杂更容易。



苗期除杂可使牧草有一个更好的生长起点 [WS]



从小面积开始种草(不丹) [PH]

防止水土流失

细小的牧草种子很容易被大雨冲走（特别是在坡地上）和被冲刷土埋住。通过以下措施可以减少冲刷：

- 留下一些不耕种的等高带；
- 在土表上留下作物残体；
- 沿等高线耕作，起垄和种植牧草；
- 在现有作物间播种。

保证良好建植的其它措施？

从小面积开始种草

开垦种植小块土地往往比大块土地更易获得成功，这一点对首次种草的农户特别重要。因为这使农户有机会逐步熟悉了解牧草，他们也能利用小面积的土地繁殖种植材料。



记笔记！

一个小的成功比一个大的失败要好得多！

在现已种植的作物中间播种牧草

整地要耗费大量的劳力。有时在种植一种作物后还能在作物中间播种牧草，从而可从同样的整地和施肥中获得多种好处。如在玉米和旱稻等一年生作物中可播种豆科牧草。在作物中种植牧草的最佳时间是在整个除草一遍后立即播种，这样可以利用松土的机会并减少杂草的竞争。

在作物中若播种牧草太早，易引起作物减产，而播种太迟，牧草又长不好。农户需要先试验一下，以找到适合他们的作物间种牧草的最佳时间。一般是在作物得到良好定植而尚未完全封行荫蔽时整个除杂一遍后进行播种。如果仅把种子撒播在土表上，不盖土，农户就需要较高的播种量，因为与播后盖土相比，种子损失较多。

如果有条件，最好施用农家肥或化肥

在大多数情况下，不施肥时牧草也能成功建植。但如果给牧草施肥，它们会长得更好。对小农户来说，粪肥可能是唯一可以得到的肥源。粪肥缓慢地向土壤中释放养分，肥效期长。如果施用化肥，则禾本科牧草施肥效果主要来自氮肥，而豆科牧草的肥效主要来自磷肥。对豆科牧草一般不需施氮肥，因为豆科牧草本身可以从空气中固氮。施氮会促进禾本科牧草和杂草的生长。



在旱稻中播种圭亚那柱花草(老挝)[MS]



种植前将粪肥施到田间(不丹)[PH]

豆科牧草种子要接种根瘤菌吗？

本丛书所推荐的豆科牧草在东南亚地区广大的土壤上均具有利用天然根瘤菌有效形成根瘤的能力。有些豆科牧草除非接种土壤中特殊的根瘤菌株，否则不能有效结瘤，导致植株叶片黄化。最简单的解决办法就是寻找另外一种能有效结瘤的豆科牧草。


问题？



结瘤问题？

最简单的办法就是选择在你的土地上能自然有效结瘤的豆科牧草。

通过播前对种子接种合格的商业根瘤菌剂和施用同种牧草结瘤良好的植株根部周围采集的土壤，可以克服结瘤问题。但是这种接种方法对湿热带地区小农户常常不实用。因为用于豆科牧草的合格根瘤菌剂在这一地区市场上是没有销售的。而根瘤菌剂的进口、贮存和销售十分困难，因为它需要冷藏。从结瘤良好的植株采集土壤并运往新种植区一般只能在小规模上进行。如在种植木本豆科牧草（如K636银合欢）的塑料袋中加入少量从生长良好的银合欢树下采集的土壤，可克服结瘤问题。

An aerial photograph of terraced green hills, likely a rice paddy field, with a yellow rectangular box containing the question '什么地方能种植牧草?' and a blue square box containing the number '6'.

什么地方能种植牧草？

6

什么地方 能种植牧草？



中度集约耕种的旱地 [WS]



刀耕火种的游垦地 [PH]

田间种植牧草的方式很多。可以和作物结合起来种植，也可单独种植。由于各个农户和农场的情况不同，最适宜的方式是根据每个农户的需要将禾本科牧草和豆科牧草结合起来种植。田间可供选择的主要种草方式有：

- 割草地
- 放牧地
- 生物围栏
- 绿篱
- 改良休闲地
- 一年生作物的覆盖作物
- 林下覆盖，防止水土流失
- 地面覆盖，防止水土流失



草地 [PH]



集约栽培的旱地 [PH]



低洼地 [WS]

适于不同农耕制度的最佳牧草种植利用方式？

在东南亚，所有的旱地农业生产制度从刀耕火种的游垦农业制度到集约经营的作物生产制度，农民都正在接受牧草（见图片）。当农户刚开始评价牧草时，他们通常是把牧草种植在住宅附近。只有当他们确信这些牧草品种的好处后，他们才开始寻找将牧草与他们的农作物结合种植的方式。

在农户考虑如何将牧草与作物结合种植之前，他们首先是在小块地上种植各种牧草品种进行评价。



记笔记！

在所有的农耕制度中，大多数农民刚开始是以割草小区或行栽的方式种植牧草，以便供应饲草和对现有的天然草料进行补充。随着时间的推移，他们就会对其它的牧草种植方式进行评价，如坡地绿篱、生物围栏和覆盖作物等。本辑丛书的另一册《与小农户一起解决农业生产问题—首先应用参与式研究方法弄清问题》讲述了如何应用参与式方法来发展牧草技术。



给家畜提供多种选择 [PH]

各种牧草种植利用方式详细介绍

本节详细介绍了各种田间种植牧草的方式，每一种方式的优点和最适合该种植利用方式的牧草种类。

在所有情况下，农民都：

- 喜欢同时种植几个牧草品种而不是一个单一的品种，因为他们喜欢他们的农业生产系统具有多样性，他们还喜欢将各种牧草混合起来饲喂家畜。
- 选择适合农户想要种植和利用的牧草品种。例如他们为便于打草喜欢在耕地四周种植丛生型禾草。
- 选择可在一年不同时间提供饲草的品种。如某些品种在雨季生长最好，而另外一些品种需要在旱季能提供青草。

本丛书的另一册《小农户参与式牧草发展技术—如何筛选最佳品种提供给东南亚地区的农户》中的一张表格，介绍了最适合各种种植利用方式的牧草品种。



舍饲割草区(Cut-and-carry plots)

| | |
|------------------------|--|
| <p>什么是等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 舍饲割草区是高产牧草小区。割草方便，可供给全天舍饲动物或放牧动物夜间补饲牧草。舍饲割草区使农户能将动物保持在圈舍中较长的时间并易于收集粪肥。 |
| <p>等高绿篱能解决什么问题？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 一般性饲草料短缺。 旱季饲草料短缺（木本豆科植物）。 饲喂病畜和泌乳动物。 饲养动物劳力不足（在住宅附近的种草区打草比到远离住宅的地方采割天然牧草花费的时间少）。 耕地土壤肥力下降（从畜圈中很容易收集粪肥）。 |
| <p>什么类型的牧草适合作等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 高大的禾本科和木本豆科牧草： <ul style="list-style-type: none"> - 容易刈割， - 再生快， - 耐刈割，持久性好， - 施肥增产效果好（如施粪肥）。 例如奈培尔(Napier)象草和K636银合欢。 |
| <p>其它注意事项？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 割草舍饲生产系统会很快耗尽土壤养分，除非追施粪肥或化肥，否则牧草产量迅速降低（详见本书第7节“怎样管理牧草”）。 |



收割泰列诺斯'Terenos'黑籽雀稗供晚间牛的夜草(印度尼西亚, Makroman). [WS]



椰林下的巴西利斯克 'Basilisk' 俯仰臂形草放牧草地 (印度尼西亚, North Sulawesi,). [WS]

放牧区

| | |
|------------------------|---|
| <p>什么是等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 对小农户来说，要改良大面积的天然草地几乎是不可能的。更常见的是建立小块的放牧区，即位于农户住宅附近用围栏围起来的禾本科牧草或禾本科—豆科牧草混播种植区。动物偶尔在区内进行放牧（如病畜或带初生牛犊的母牛）。 |
| <p>等高绿篱能解决什么问题？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 饲养动物劳力不足。 一般性饲草料短缺。 |
| <p>什么类型的牧草适合作等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 低矮、匍匐的禾本科和豆科牧草，耐重牧，能抑制杂草。 该类禾本科和豆科牧草可混合种植，但需要精细的放牧管理。 中高禾本科牧草也可用作放牧，但不耐重牧，需要精细管理。 例如亚耐罗 (Yanero) 湿生臂形草和伊塔卡姆比拉 (Itacambira) 平托花生。 |
| <p>其它注意事项？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 放牧区必须围起来以防止游走动物的破坏。 有时可在天然草地上补播豆科牧草以改善牧草品质。但这种方法在公共放牧地上很少成功，因为农民常对游牧动物不加控制而导致过度采食豆科牧草。 |

生物围栏

| | |
|-----------------|--|
| 什么是等高绿篱？ | <ul style="list-style-type: none"> 生物围栏是围绕耕地、住宅和沿道路成行种植以区分边界的树木。 |
| 等高绿篱能解决什么问题？ | <ul style="list-style-type: none"> 防止游牧动物毁坏庄稼。 旱季饲草短缺（木本豆科饲用植物叶片蛋白质含量高是优良的旱季补充饲料）。 |
| 什么类型的牧草适合作等高绿篱？ | <ul style="list-style-type: none"> 木本豆科植物，特别是那些能用茎繁殖和耐刈割的树种。 狼尾草属牧草也能形成致密的生物围栏，防止鸡进入蔬菜地。 例如瑞塔胡卢 (Retalhuleu) 甜荚豆。 |
| 其它注意事项？ | <ul style="list-style-type: none"> 利用种子建植木本豆科牧草，生长慢，在其形成生物围栏前至少一年时间内应防止游走动物的破坏。农民更喜欢那些能用茎段插条种植的树种，因为它们不需太多的管理。 用作生物围栏的木本豆科植物，除提供饲料外，还提供薪柴和阴凉。 木本豆科植物虽短期内不能提供饲料，但其寿命长。 |



甜荚豆用作生物围栏 (印度尼西亚, Sepaku). [WS]



等高种植的奈培尔 'Napier' 象草形成的绿篱可防止水土流失和给山羊提供饲草 (菲律宾, (Malitbog, Philippines). [WS])

等高绿篱

| | |
|-------------------------|--|
| <p>什么是等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 绿篱是在作物中间成行种植的牧草，在坡地上常沿等高线种植。也可沿围栏线或田埂种植。 |
| <p>等高绿篱能解决什么问题？</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 水土流失。 ● 一般性饲草短缺。 ● 旱季饲草短缺（木本豆科植物叶片蛋白质含量高，是旱季优良的补充饲料）。 ● 耕地土壤肥力降低（木本豆科植物叶片可用作覆盖物提高耕地土壤肥力）。 |
| <p>什么类型的牧草适合用作等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 最适合用作绿篱的牧草是下列禾本科和豆科牧草： <ul style="list-style-type: none"> - 不会向绿篱以外的地方扩展； - 形成半渗透性篱障，减缓地表径流和冲刷； - 寿命长； - 不与邻近作物产生激烈竞争。 ● 例如泰列诺斯(Terenos)黑籽雀稗和拉斯德利西亚(Las Delicias)灰色山蚂蝗。 |
| <p>其它注意事项？</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 用作绿篱种植的牧草在作物生长季节必须定期刈割以防止它们与作物竞争。同时需要定期管护，以保证它们形成有效的篱障防止水土流失。需要花费额外的劳力是农户经常提到不愿接受绿篱技术的原因。 ● 必须形成半渗透性的篱障和地面覆盖才能有效地控制水土流失。木本豆科植物本身并不能有效地控制水土流失，但通过双行种植、定期刈割促进分枝、行间密植或在行间放置割下的树枝等措施可大大提高控制水土流失的效果。 ● 自然植被的等高带可有效控制水土流失，但几乎不能提供饲草。 |

休（闲）耕地改良

| | |
|------------------------|--|
| <p>什么是等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 休耕地改良是在耕地上种植豆科牧草在1至数个季节内不进行耕种。 |
| <p>等高绿篱能解决什么问题？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 耕作土壤肥力下降。 作物生产系统中杂草多。 一般性饲草短缺。 生产豆科草粉作为鸡、猪等动物的补充饲料。 |
| <p>什么类型的牧草适合作等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 豆科牧草 <ul style="list-style-type: none"> 生长力强，足以抑制杂草。 不影响后茬作物生产，易于管理。 例如：184 柱花草 |
| <p>其它注意事项？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 播种改良豆科牧草的地方要防止游牧动物破坏。 改良休耕地使土壤得到覆盖和“软化”，使后茬作物耕种起来更容易。 当前茬作物定植和刚除杂后，用于改良休耕地的牧草可在前茬作物中播种建植。但如果播种太早，豆科牧草会与作物产生竞争，引起作物减产。 在印度尼西亚旱地农耕制度中有一种不常见的休耕方式，即让银合欢自然再生作为木本豆科饲用植物。在作物收获后，树木任其再生形成密林，然后在种植旱地作物前再将树枝齐地面砍除。再生叶可饲养动物，木头可用作薪柴或出售赚钱。 |



玉米收获后种植184 柱花草以控制杂草、改良土壤和生产草种（菲律宾Cagayan de Oro). [WS]



在木薯下种植184柱花草以控制杂草、培肥土壤和给山羊提供饲草 (印度尼西亚. Makroman). [WS]

一年生作物的覆盖作物

| | |
|-------------------------|--|
| <p>什么是等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 一年生作物的覆盖作物就是在玉米等一年生作物下种植豆科牧草。在作物生长期对牧草进行频繁刈割，而在作物收获后牧草又提供了良好的地面覆盖直到下茬作物。 |
| <p>等高绿篱能解决什么问题？</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 一年生作物杂草。 • 耕地土壤肥力下降。 • 水土流失。 • 一般性饲草短缺（刈割下的豆科牧草是优质饲料）。 |
| <p>什么类型的牧草适合用作等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 豆科牧草： <ul style="list-style-type: none"> - 生长力强， - 耐频繁刈割， - 容易管理，与作物的竞争最小。 • 例如巴瑞纳斯 (Barinas) 蝴蝶豆和184柱花草。 |
| <p>其它注意事项？</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 为防止豆科牧草与作物产生激烈竞争，需定期刈割，因此要投入劳力，但比起除杂草所花的劳力要少得多。农民常把割下的牧草作为优质饲料养殖动物。 |

林下覆盖作物

| | |
|------------------|--|
| 什么是等高绿篱？ | <ul style="list-style-type: none"> 林下覆盖作物是在果树、椰子等木本作物下种植豆科牧草。 |
| 等高绿篱能解决什么问题？ | <ul style="list-style-type: none"> 林下杂草多， 土壤肥力下降， 一般性饲草短缺（刈割下的豆科牧草是优质饲料）。 |
| 什么类型的牧草适合用作等高绿篱？ | <ul style="list-style-type: none"> 豆科牧草： <ul style="list-style-type: none"> 生长力强， 持久、长寿， 有扩展生长习性。 例如伊塔卡姆比拉 (Itacambira) 平托花生和尤卡雅利 (Ucayali) 大果蝴蝶豆。 |
| 其它注意事项？ | <ul style="list-style-type: none"> 当林木幼小的时候豆科牧草需要管理以使竞争减到最小。 放牧会毁坏幼树。 |



在胡椒园(胡椒攀缘生长在甜荚豆树上)中种植的阿玛瑞约(Amarillo)平托花生可控制杂草和给山羊提供饲草(菲律宾, North Cotabatu). [WS]






沿道路边坡种植的伊塔卡姆比拉 (Itacambira) 平托花生可防止水土流失和提供动物饲草(菲律宾, Malitbog). [WS]

水土保持地面覆盖作物

| | |
|--------------------------------|---|
| <p>什么是等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 水土保持地面覆盖作物是指在坡地上种植用于防止水土流失的豆科和禾本科牧草。 |
| <p>等高绿篱能解决什么问题？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 水土流失（既能防止水土流失又能改良退化耕地）。 给动物提供额外的饲草料并提高土壤肥力。 |
| <p>什么类型的牧草适合用作等高绿篱？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 低矮、匍匐生长的禾本科和豆科牧草。 例如亚耐罗(Yanero)湿生臂形草和伊塔卡姆比拉(Itacambira)平托花生。 |
| <p>其它注意事项？</p> | <ul style="list-style-type: none"> 虽然用于水土保持的地面覆盖牧草耐重牧，但在定植期间仍需小心加以保护以防游走动物破坏。 |

An aerial photograph of terraced green hills, showing a series of curved, parallel ridges and valleys. The hills are covered in lush green vegetation. A central text overlay is present, consisting of a yellow horizontal bar at the top with the Chinese text '怎样管理牧草？' (How to manage pasture?), and a blue square below it containing the white number '7'.

怎样管理牧草？

7

怎样管理牧草？

牧草管理起来很容易。如果农户们以前从未种植过牧草，他们可能需要一些指导以了解不同品种的特殊要求。

下列的管理原则有助于农户提高：

- 牧草的质量和产量；
- 牧草的持久性；
- 动物生产能力。

牧草刈割的频度？

多长时间割一次草并不只取决于牧草的产量和质量。它还取决于农户当时对牧草的需要，有时这可能比其它的因素更重要。

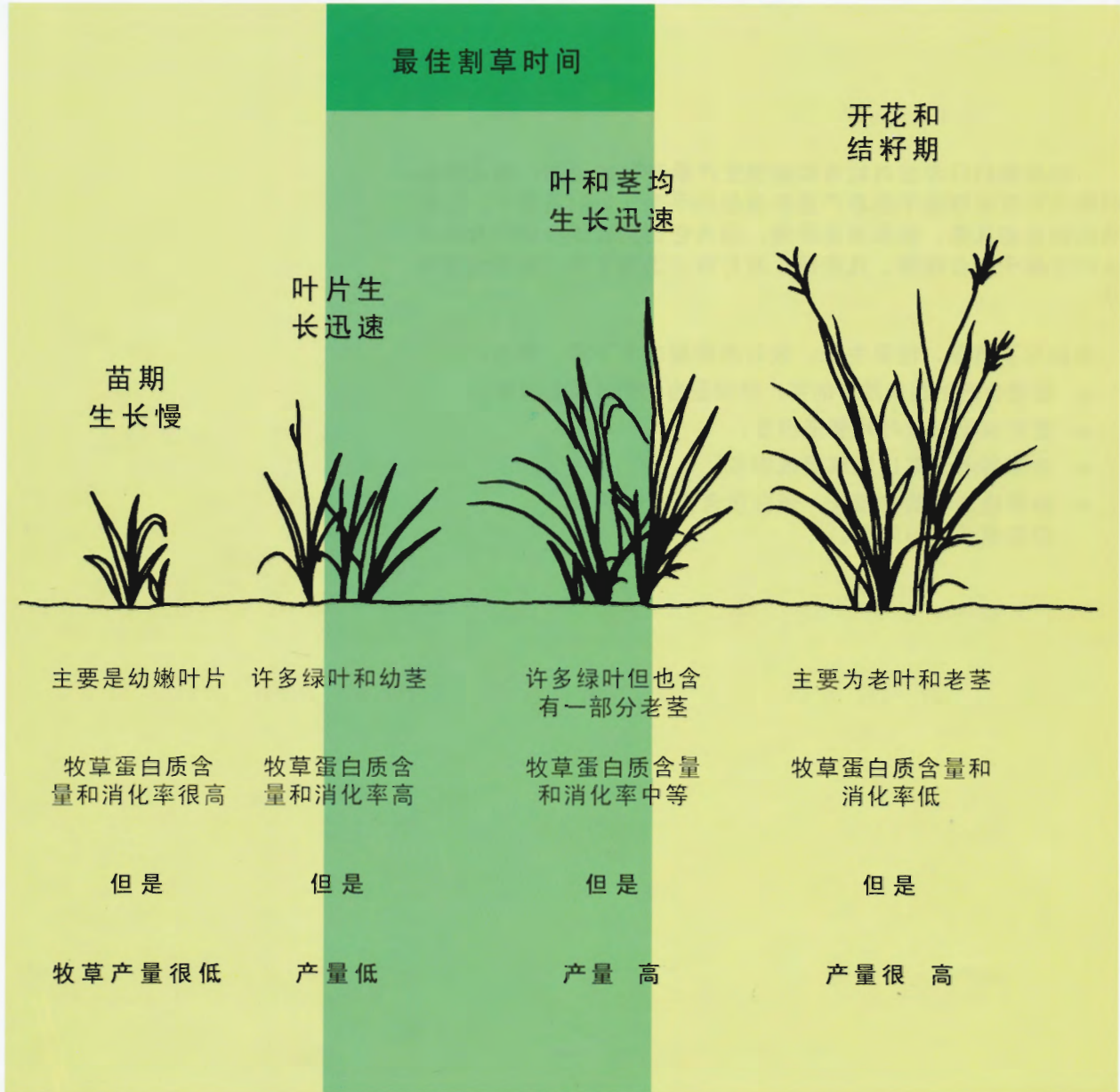


如果我们只考虑对牧草和动物生产最有利的因素，那么什么时候该割草就取决于牧草产量和质量的平衡（见84页图）。在割草后的最初几天，牧草再生很慢，因为它们只有很少的叶片截留太阳光用于光合作用。几周后，叶片就会迅速生长，形成优质牧草。

但如果不割草，任其生长，牧草的质量就会下降，因为：

- 植物会产生越来越多的茎，特别是当它们开花的时候；
- 茎的消化率比叶片要低得多；
- 老草的消化率比嫩草要低得多；
- 随着植物年龄的增长，蛋白质含量逐步下降，特别是禾本科牧草。

最佳割草时间在于牧草产量和质量的平衡考虑



频刈时牧草质量好但产量低

| 刈割频度 | 干物质产量 (吨/公顷/年) | 叶 (占总产量的%) | 蛋白质含量 (%) | 消化率 (%) |
|------|-------------------|---------------|--------------|------------|
| 3周 | 10 | 60 | 14 | 60 |
| 6周 | 15 | 40 | 10 | 55 |
| 9周 | 20 | 25 | 7 | 45 |

奈培尔(Napier)象草每隔3、6、9周刈割一次的试验结果。

随着禾本科牧草成熟，产量和质量的变化如上图。
奈培尔(Napier)象草每隔3、6、9周刈割一次。当每隔 9
周刈割一次时，产量最高，但草质最差。

如果你想得到优质的饲草，须收割幼嫩牧草。
如果你想得到高产饲草，须让牧草生长较长的时间。



记笔记！



幼嫩的奈培尔(Napier)象草 [JH]



老的奈培尔(Napier)象草 [JH]

牧草刈割的高度？

大多数牧草都耐低刈，但如果刈割高一些会使牧草产量提高，寿命延长（见下表）。对于牧草刈割的高度，没有固定的标准。农户需要自己摸索适合他们自己的刈割管理措施，这样他们可以获得新草种或品种的生产经验。例如奈培尔(Napier)象草偶尔需要贴近地面刈割以促进分蘖。

不同类型牧草建议的刈割留茬高度

| 豆科牧草 | 刈割留茬高度 (cm) | 举例 |
|------------|----------------|------------------|
| 低矮匍匐型豆科牧草 | 5 - 10 | 平托花生 |
| 直立丛生型豆科牧草 | 20 - 30 | 圭亚那柱花草 帚状合欢草 |
| 灌木和乔木豆科牧草 | 50 - 100 | 甜荚豆 |
| 禾本科牧草 | 刈割留茬高度 (cm) | 举例 |
| 低矮匍匐型禾本科牧草 | 5 - 10 | 湿生臂形草 |
| 其它禾本科牧草 | 10 - 30 | 臂形草 坚尼草 象草 |

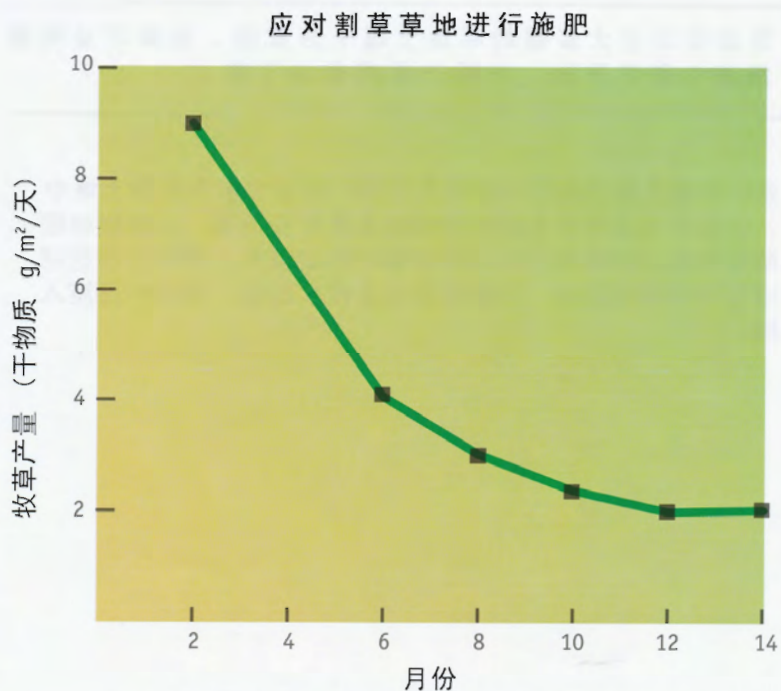
粪肥或化肥的施用量？

放牧时，由动物采食吸收的许多养分通过粪、尿的排泄又归壤。而在割草舍饲时，情况相反，养分被带到了畜圈内。如果不把这些带走的养分返回到草地上，牧草的产量和质量就会迅速下降。

在下图的例子中，不施肥的奈培尔(Napier)象草开始牧草产量很高，但一年后产量变得非常低。



粪肥有助于保持牧草高产[JH]



奈培尔(Napier)象草每隔8周刈割一次但不施肥的试验结果。



农民正在割草用作牛的补充饲料(印度尼西亚 Sepaku). [JH]

牧草带走的养分比玉米、水稻等作物多，因为牧草是被整株割下和运走的。在下图中，奈培尔象草在正常刈割时年产干物质18吨公顷，这使得土壤中大量的氮(N)、磷(P)、钾(K)及其它养分被带走，而这些养分如用商业化肥补充是非常昂贵的。

割草舍饲利用制度从土壤中带走大量的养分

| 从1000m ² 土地上带走的养分 | 相当于化肥 |
|------------------------------|--------------|
| 32 kg氮/年 | 70 kg尿素/年 |
| 2 kg磷/年 | 10 kg重过磷酸钙/年 |
| 21 kg钾/年 | 42 kg氯化钾/年 |

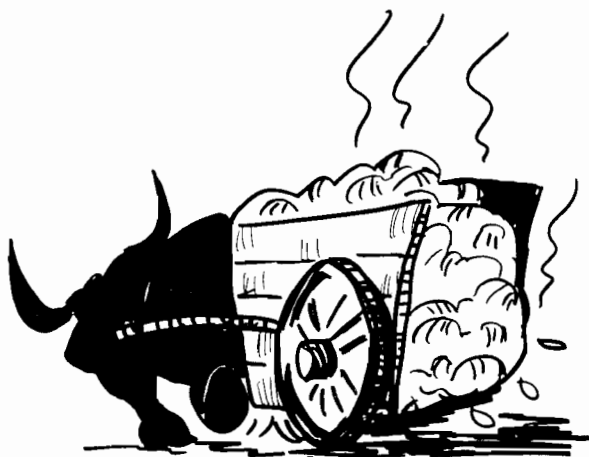
上表为割草舍饲利用制度中牧草干物质年产量18吨/公顷的奈培尔(Napier)象草从土壤中带走的养分。

记笔记！



东南亚地区大多数的旱地土壤十分贫瘠。如果不及时把养分归还给割草草地，牧草产量将很快下降。

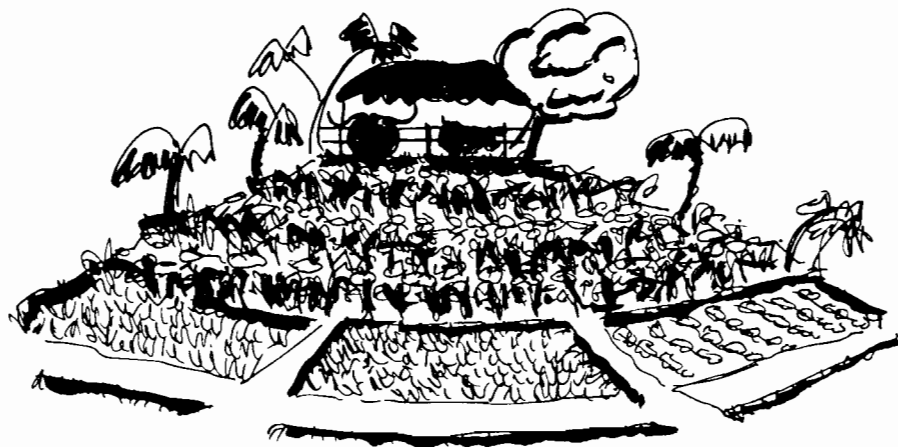
豆科牧草可通过自身的根瘤菌固氮，所以它们不需要土壤中的氮。但豆科牧草与禾本科牧草相比需要更多的磷，以提供根瘤菌固氮细菌能量，因此给豆科牧草施磷肥的肥效好，而不必施氮肥。如果给豆科牧草施氮肥，根瘤菌就会停止固氮，转而利用施入的氮肥。



如果农户想通过施用化肥来提高牧草的产量，他们应该给禾本科牧草施氮（如尿素），给豆科牧草施磷（如重过磷酸钙）才能收到最好的施肥效果。

对大多数小农户来说，对刈割舍饲用牧草施肥是不切实际也不经济的。通常他们唯一的选择就是将粪肥返回给草地。农家肥是好的肥料，因为它很容易得到，而且成本低，养分释放慢，对作物肥效持久。如果割草地离畜圈近，农民很容易就可将粪肥返还割草地。另外一种办法就是在畜圈的下坡种植牧草，直接利用从畜圈流下的养分。

在畜舍的下坡种植牧草有利于促进牧草生长和养分循环。



不可避免地，一些农户会对施肥变得更内行。随着生产复杂化和对增产期望的提高，农家肥的施用可能还不足以弥补土壤肥力的缺乏（如钾），因此这些养分的缺乏还需要无机化肥加以补充。

从哪儿可获得更多的有关信,

8

从哪儿可获得更多的有关信息？

如果您需要更多的关于牧草的信息或您正在寻找本册子所介绍的有关牧草品种的种植材料，最佳的主要联络人及地址已列成下表。虽然这些地址和联系人会随时间变动，但他们会引导您正确地获您所需要的信息。

如需了解更详细的信息，请访问CIAT网页：<http://www.ciat.cgiar.org>

Thailand (泰国)

Division of Animal Nutrition
Department of Livestock Development
Phya Thai Road, Bangkok 10400
Tel: (66 2) 6534491
Current contact: Chaisang Phaikaew

Pakchong Animal Nutrition Research Centre
Pakchong, Nakornratchasima 30130
Tel: (66 44) 311 612
Current contact: Ganda Nakamane

Philippines (菲律宾)

Livestock Research Division
Philippine Council for Agriculture, Forestry and
Natural Resources Research and Development
P.O. Box 425, Los Baños, Laguna 4030
Tel: (63-49) 536 0014
Current contact: Ed Magboo

FARMI,
Leyte State University
6521-A Baybay, Leyte
Tel: (63-53) 536 2433
Current contact: Francisco Gabunada

CIAT- Forages for Smallholders Project (FSP)
c/o IRRI, College, Los Baños, Laguna
Tel: (63-2) 845 0563 Ext. 406
Current contact: Ralph Roothaert

Indonesia (印度尼西亚)

Subdirektorat Pakan
Direktorat Budidaya Peternakan
Direktorat Jenderal Produksi Peternakan
Departmen Pertanian
Jl. Harsono RM No. 3
Jakarta 12550
Tel: (62 21) 781 5686

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
BPTP Gedong Johor
Jalan Karyayasa No. 1B
Medan, North Sumatra 20143
Tel: (62 61) 787 0710
Current contact: Tatang Ibrahim

Dinas Peternakan TK. 1 Kaltim
Jalan Bhayangkara No. 54,
Samarinda, East Kalimantan 75121
Tel: (62 541) 43921
Current contact: Ibrahim

Maimunah Tuhulele
Pd. Jati Murni
Blok I/12 Pd. Gede 17431, Bekasi
Jakarta
Tel: (62 21) 844 5229

Vietnam (越南)

National Institute of Animal Husbandry
Ministry of Agriculture and Rural Development
Thuy Phuong, Tu Liem
Hanoi
Tel: (84 4) 834 4775
Current contact: Le Hoa Binh

Tay Nguyen University
Highway No. 14, Km 4
Buon Ma Thuot, Daklak
Tel: (84 50) 853 781 / 853 279
Current contact: Truong Tan Khanh

College of Agriculture & Forestry
Thu Duc
Ho Chi Minh City
Tel: (84 8) 896 3353
Current contact: Bui Xuan An

Hue University of Agriculture & Forestry
Centre for Rural Development in Central Vietnam
24 Phung Hung St.
Hue
Tel: (84 54) 825 049
Current contact: Le Van An

Lao PDR (老挝)

National Livestock Centre Nam Suang
National Agriculture and Forestry Research Institute
P.O. Box 811 Vientiane
Tel: (856 21) 222 796
Current contacts: Vanthong Phengvichith,
Phonepaseuth Phengsavanh

China (中国)

中国海南省儋州市
中国热带农业科学院热带牧草研究中心
邮编: 571737
电话: (86 898) 2330 0645
联系人: 易克贤

Malaysia (马来西亚)

MARDI Kubang Keranji
Stesen Penyelidikan Padi
Peti Surat 154
15710 Khota Bharu
Tel. (60 9) 765 900
Current contact: Aminah Abdullah

一般查询:

CIAT Regional Office
P.O. Box 783 Vientiane
Lao PDR
Tel: (856 21) 222 796
Fax: (856 21) 222 797
E-mail: ciat-asia@cgiar.org
Current contact: Peter Kerridge