

草地管理及牧草生产技术

(以羊草为主的草地和苜蓿草地)



国际协力机构 中国黑龙江省奶牛乳品业发展项目
长期专家（饲料生产负责人） 吉田信威
(翻译 邹方奎)

了解草地的实际情况

草地植被

- a. 占有植物比例最多的是羊草
- b. 杂草也相当多
- c. 菊科（蒿类）的野草也比较多
- d. 也有少量的豆科野草
- d. 草地内的条件不同（盐碱度、水分、土壤）生长的植被也不一样。
- e. 裸地多
- f. 牧草的生长情况不良

A photograph of a grassy field, likely a pasture, with a mix of green and brownish grasses. The grasses are dense and appear to be a type of sheepgrass. The field is slightly uneven, with some patches of bare earth or dry grass visible. The overall color is a mix of green and brown. At the bottom of the image, there is a white rectangular box with a black border containing the text "羊草 (比较好的草地)".

羊草 (比较好的草地)



裸地(强碱性土壤的部分)

长有草的部分和裸地连接边缘
上生长着虎尾草

羊草

虎尾草

裸地部分





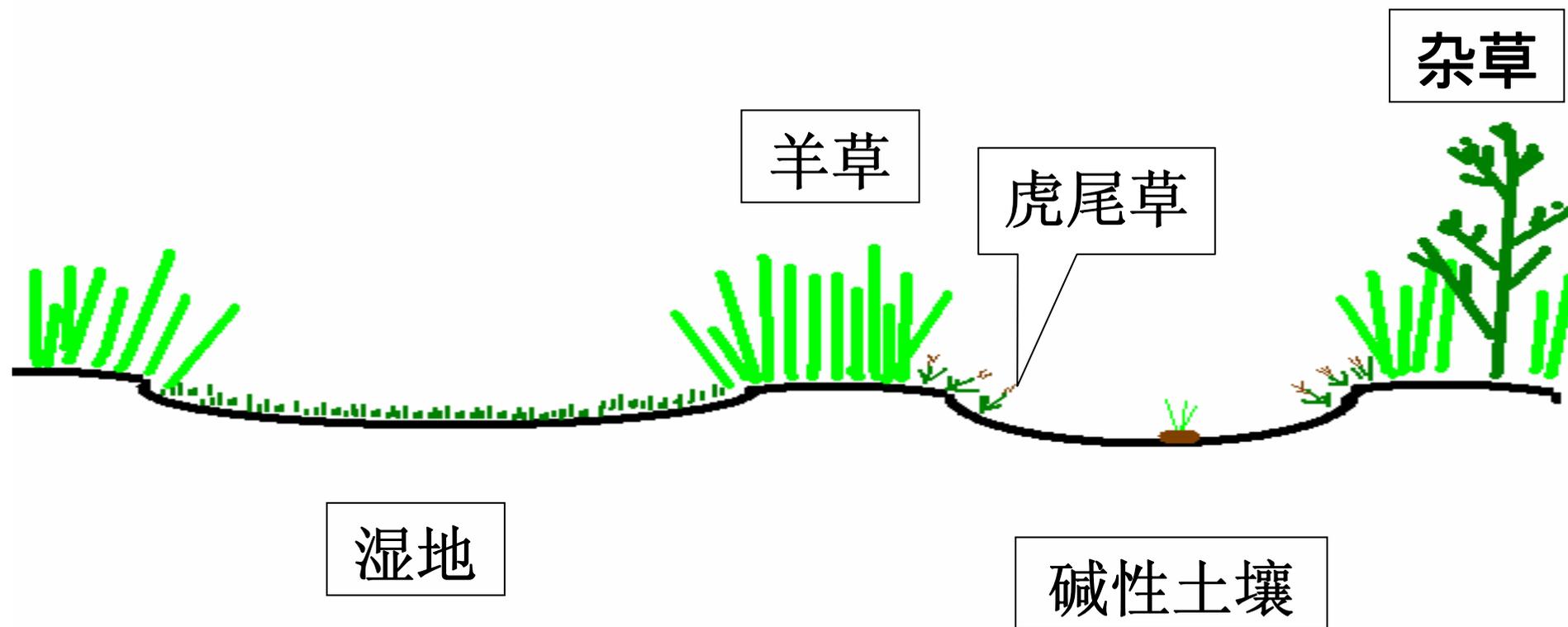


在有植被部分的中央长
有少量的羊草



也有地方中间是
一块大的湿地

草地状态（模拟图）



可利用的牧草

- a. 羊草的比例最大
- b. 在强碱性土壤也有种植星星草
- c. 其他的还有披碱草等。
- d. 虽引进了苜蓿，但种植利用的少。

牧草是什么样的草

饲喂家畜的草全都是牧草吗？

本来牧草是

- 有适合放牧或采草的特质
 - 有生产力（=成长力）
 - 被收割取、或被家畜采食后，马上可以茂盛的再生长。
 - 如果施肥生长会更加茂盛。
- 有几千年的放牧利用历史
- 至今受人类管理
- 在漫长的历史中，由人类选择的更优质的草种。

羊草的特性

- 原有的品种，是安达最重要的牧草
- 还没有进行真正的育种改良吧？
- 6月下旬出穗、开花。但那时的草量很少。
（是缺水期）
- 在那之后应该叫第2茬草会旺盛生长。
（降雨期）
- 在8月~9月的干草收割期里，第1茬草和第2茬草被混在一起收割。
- 收割、或放牧利用后的再生能力弱。

星星草的特点

- 因可在强碱性土壤上，羊草无法生长的地方生长，可用于当地土壤特点的草地改良。
- 6月中下旬开花，结实后地面部分会枯萎。降雨期不生长。
- 因此，不适合用同羊草一向的收割体系（8~9月收割）。

苜蓿的特点

- 蛋白质含量高的优质饲料。
- 属豆科牧草，与其共生的根瘤菌有固氮作用（需要和根瘤菌共生）。不需要施用氮肥，但需要磷酸肥和钾肥。
- 收割后的生长力旺盛，每年可收割3次左右。

杂草

- 草地内有多种杂草。
 - 牛不喜欢的植物
 - 牛虽然吃，但产量少的植物
- a. 如进行合理的放牧，牧草会克制住杂草（缺少放牧合理性）。但是在过渡放牧状态下，牧草就失去克制杂草的能力。
- b. 没有进行人工除草。

现在的草地生产性达到什么程度？

友谊牧场干草收割实际情况

			2001	2002	2003
收获面积	友谊牧场	ha	300	300	300
	十八村		500	500	500
	计		800	800	800
收获数量	友谊牧场	t	170	160	150
	十八村		350	300	200
	计		520	460	350
1公顷的收获量	友谊牧场	kg/ha	566.7	533.3	500.0
	十八村		700.0	600.0	400.0
1亩的收获量	友谊牧场	kg/亩	37.8	35.6	33.3
	十八村		46.7	40.0	26.7

为什么草地的生产性低？

● 自然条件

- 气候（气温、降水）
- 土壤（高盐分、碱性、致密）

● 人为因素

- 过渡放牧
- 完全没有进行施肥

气候

- 适合植物生长气候的时间短。
- 降雨期短（7~8月）
- 并且降雨不稳定
 - a. 因5~6月天气变暖，降雨量少土壤干燥，植物不能充分生长。
 - b. 年降水多在7~8月的短时间内。
 - c. 年份不同降雨方法也各异，特别是对新播种牧草的扎根有较大影响。

高盐分·碱性土壤

- 原本就是高盐分、碱性土壤。
 - a. 降雨量少
 - b. 土壤颗粒细小
 - (→地下水有上升的趋势)
 - a. 从地下水中一点一点累积提供的盐分
 - (以碳酸氢钠为主体)

现在草地的土壤

- 原本就是高碱性土壤，由于不适当的草地利用，使得草地变得更加贫瘠。
 - a. 高盐分·碱性土壤（土壤的化学性）
 - b. 透气性、透水性不良的土壤（土壤的物理性）
 - c. 土壤中的有机质少。
（→是土壤的物理性、化学性不良的原因之一）
 - d. 土壤中的肥料成分特别少。

植被（牧草）

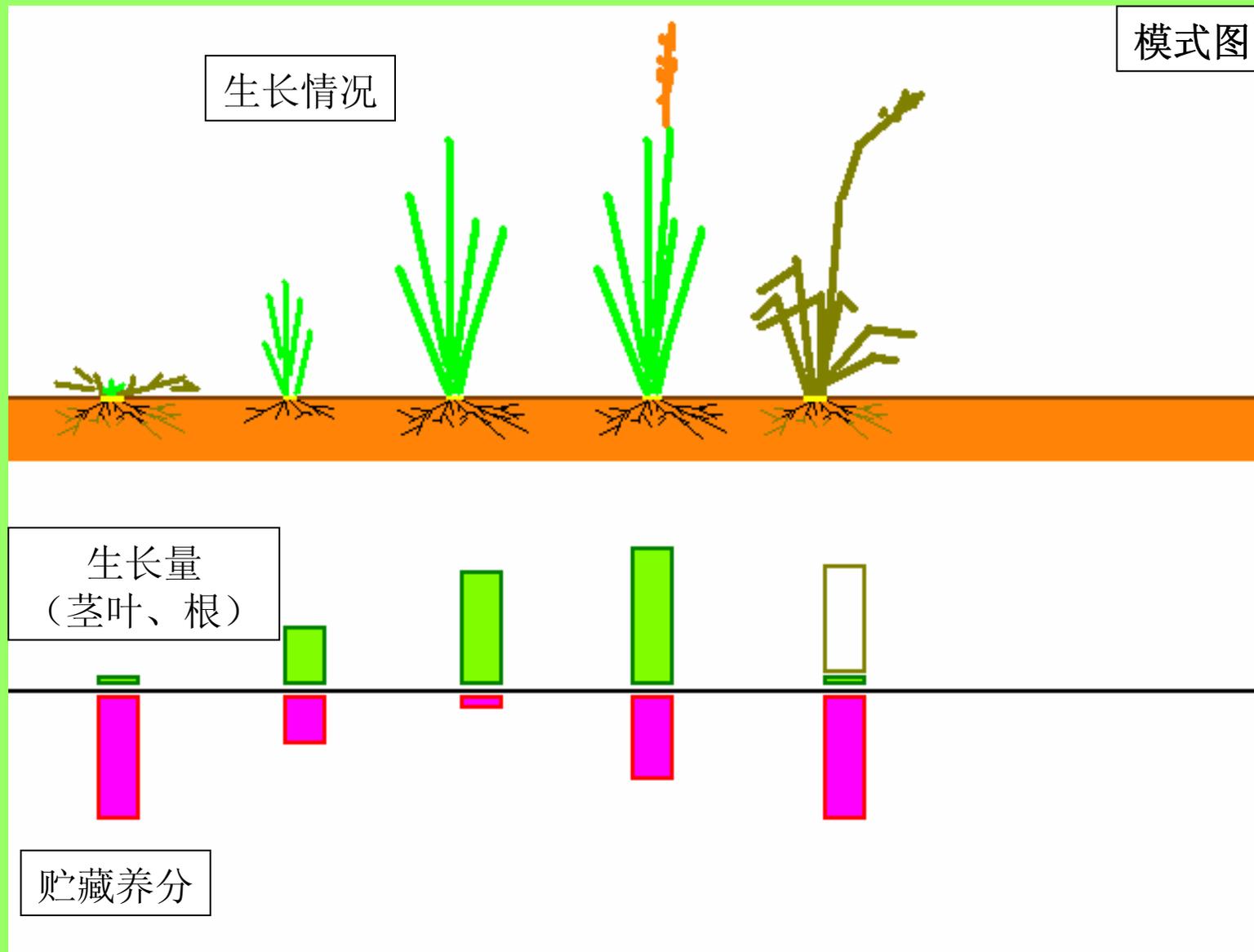
- 原始是以羊草为主体的草场。
- 不合理的草地利用·管理和土壤条件的恶化使牧草的生长不良。
 - a. 如进行合理的放牧，牧草会克制住杂草（缺少放牧合理性）。但是在过渡放牧状态下，牧草就失去克制杂草的能力。
 - b. 没有进行人工除草。

人为因素大

过渡放牧、不施肥状态继续着

- a. 30年前的牧草很旺盛的生长着。
- b. 伴随着安达畜牧业的发展，放牧头数的增加，牧草生产量没能被积极的提高。(土壤改良、施肥)。
- c. 在不施肥条件下持续过渡放牧，草地土壤恶化，草地的生产性(草的生产量)减少。
- d. 草地上的牛粪也被作为燃料被使用，草地土壤变得更加恶化。

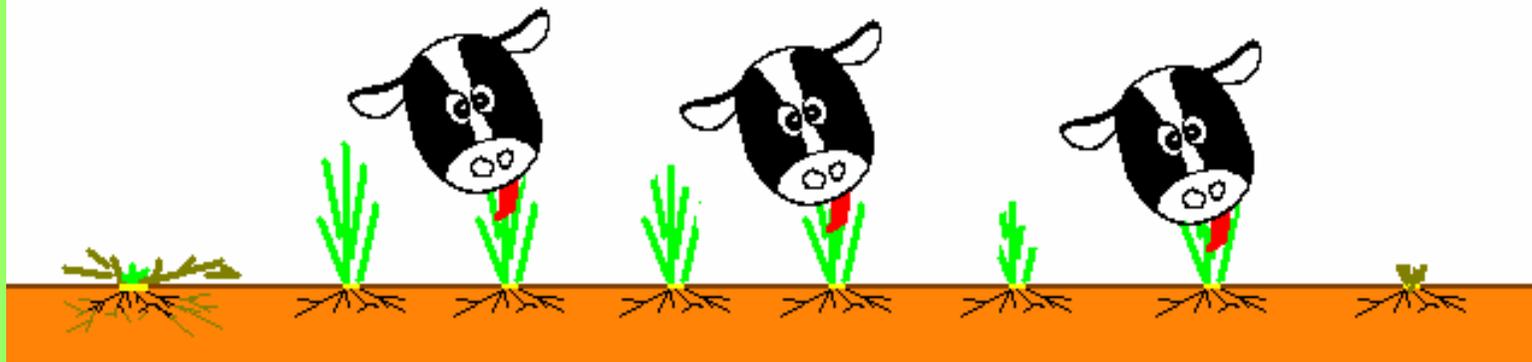
草的生态（不利用的情况）



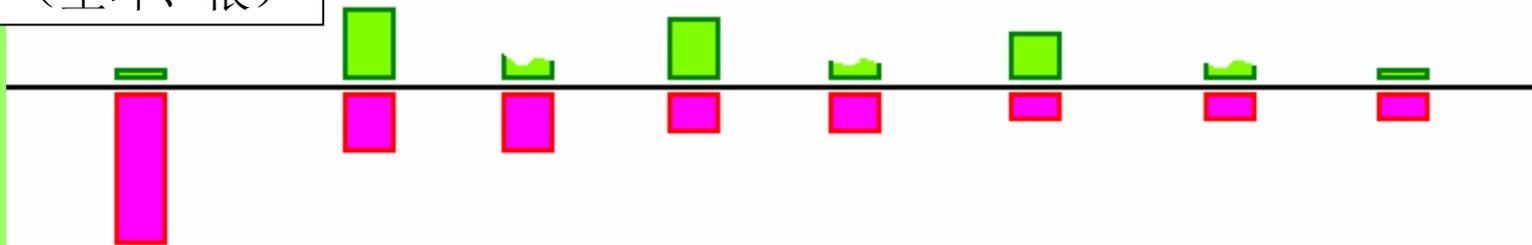
草的生态（放牧利用的情况）

模式图

生长情况

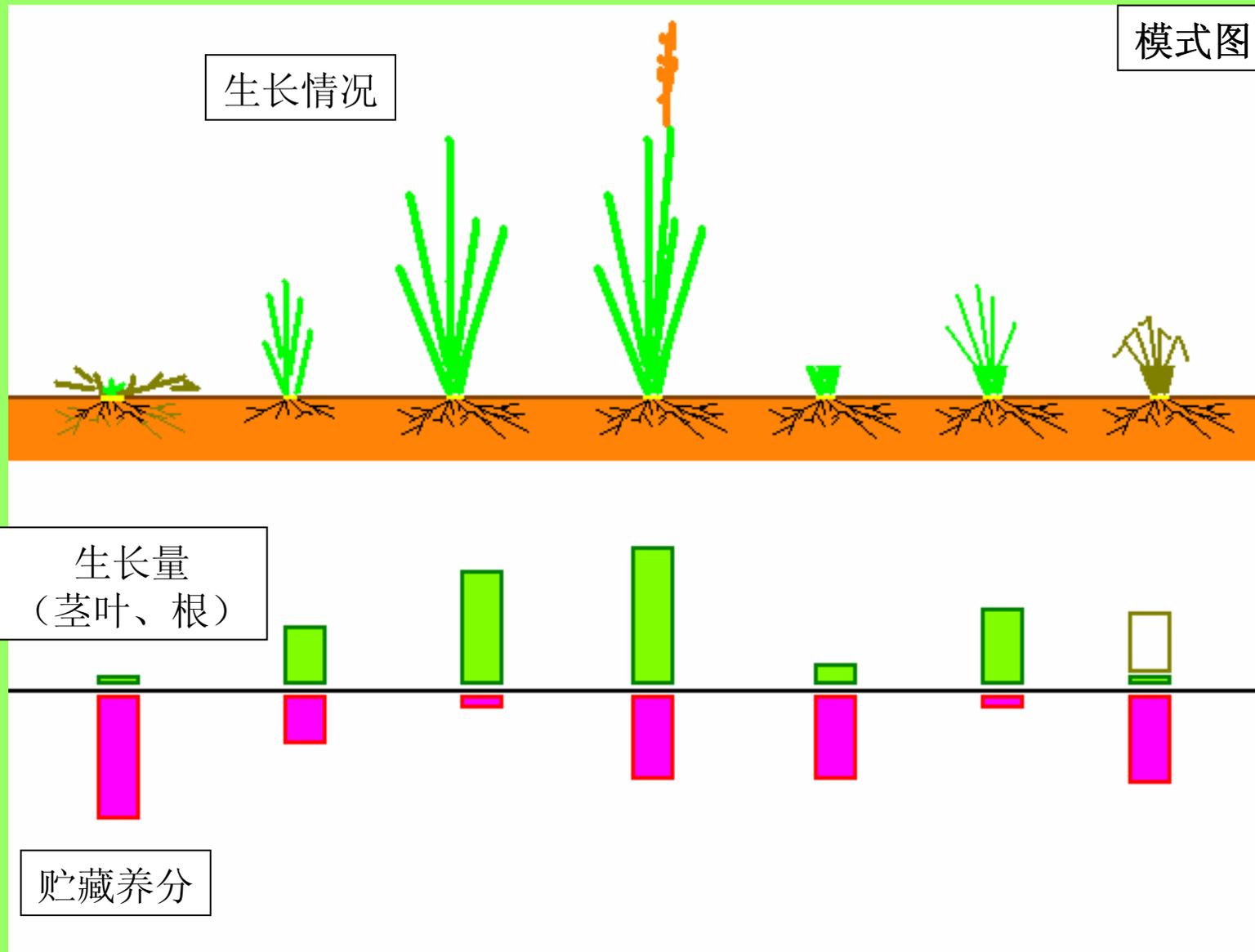


生长量
(茎叶、根)

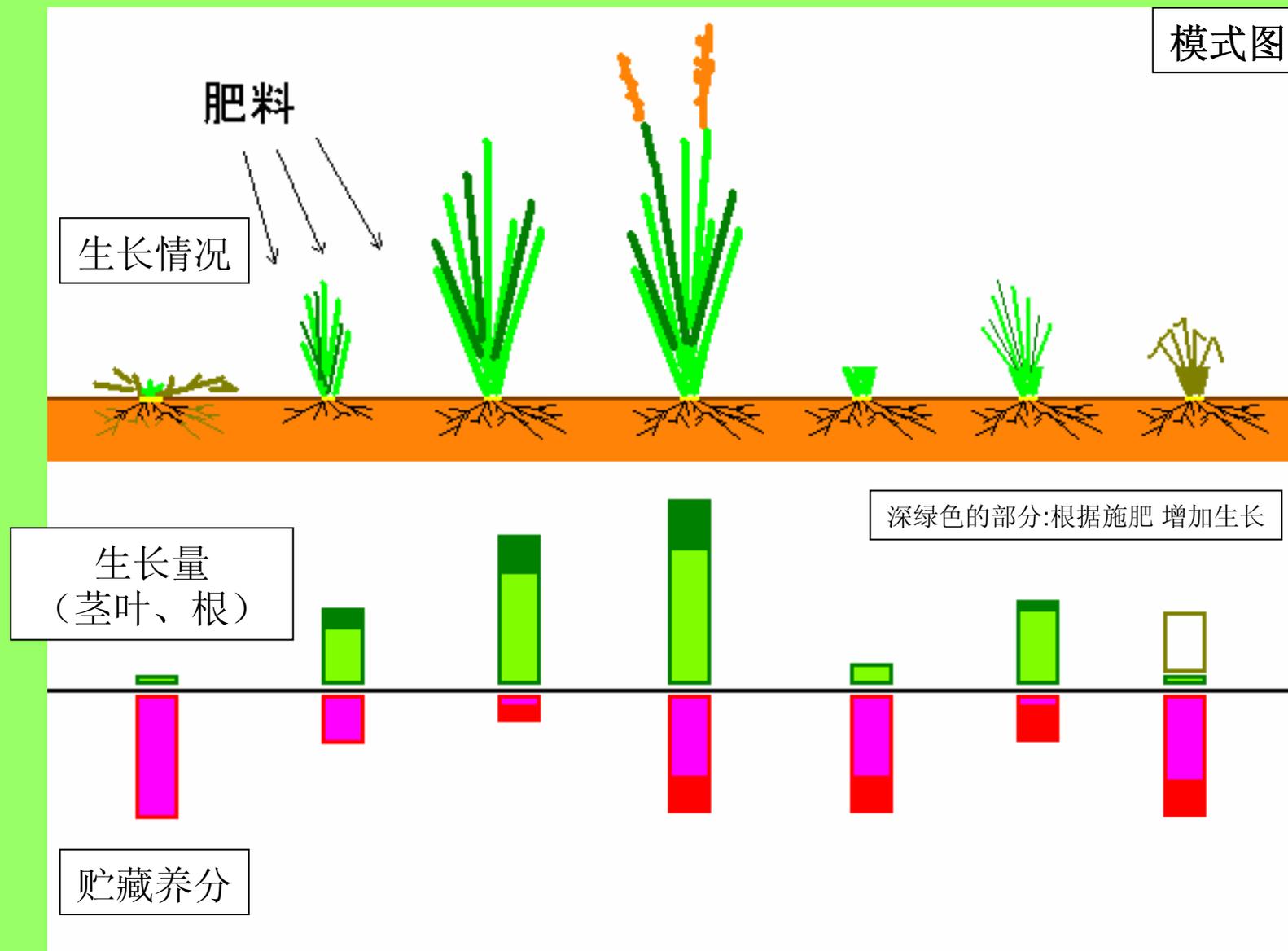


贮藏养分

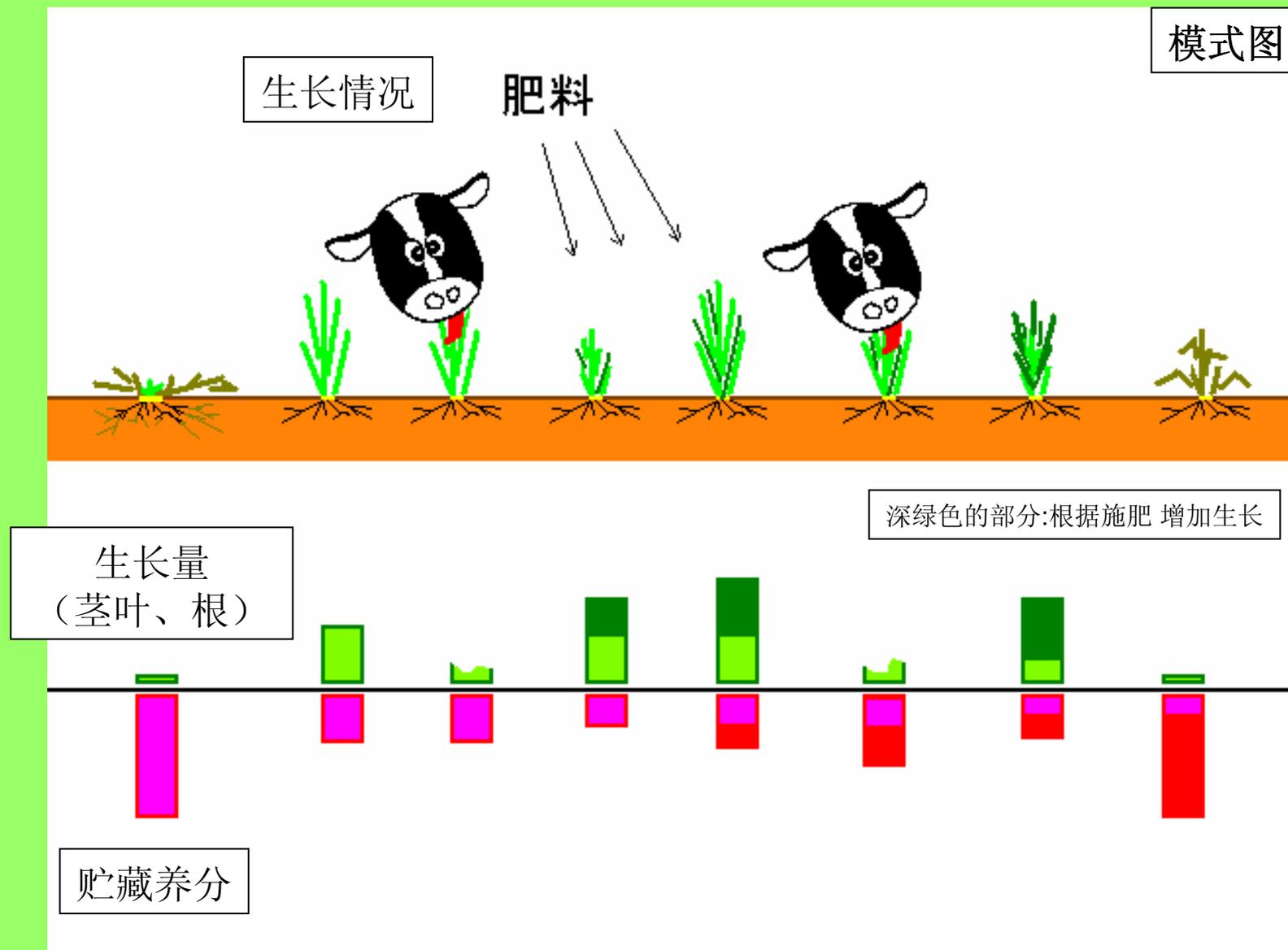
草的生态（禁牧·采草利用的情况）



草的生态（施肥采草利用的情况）



草的生态（合理的放牧利用情况）



• 我国天然草原破坏严重

目前，我国北方33.4万平方公里的沙化土地中，25.4%是因草原过度农垦引起的。专家指出，我国北方的47亿亩草原中，丰美的草原只剩下6亿亩，而这6亿亩草原目前还在被开垦。

在中国近4亿公顷的天然草原中，目前约有90%的可利用草原出现不同程度的退化，并且以每年200万公顷的速度退化。

张新时院士认为，要想使草原走上可持续利用发展之路，最终必须实现两个根本性的转变。

其一，从传统的粗放的落后的天然草地放牧畜牧业，全面转向以人工草地和饲料地为基础的现代化的舍饲畜牧业。

其二，突出天然草原的生态功能，从几千年以来作为放牧场为主，全面转向以丰富和发挥它的防风固沙、保持水土、地球碳库等生态功能。通过发展高效的人工草地和饲料地，走向以人工草地和饲草以及农业饲料来支持的畜牧业，在畜牧业增产的同时，生态环境也会有所改善。

草地管理的重点

- 按照草的生产量进行放牧。
- 为增加草的生产量进行施肥。
- 在 9 月牧草生长停止期间内不进行牧草利用（放牧）。

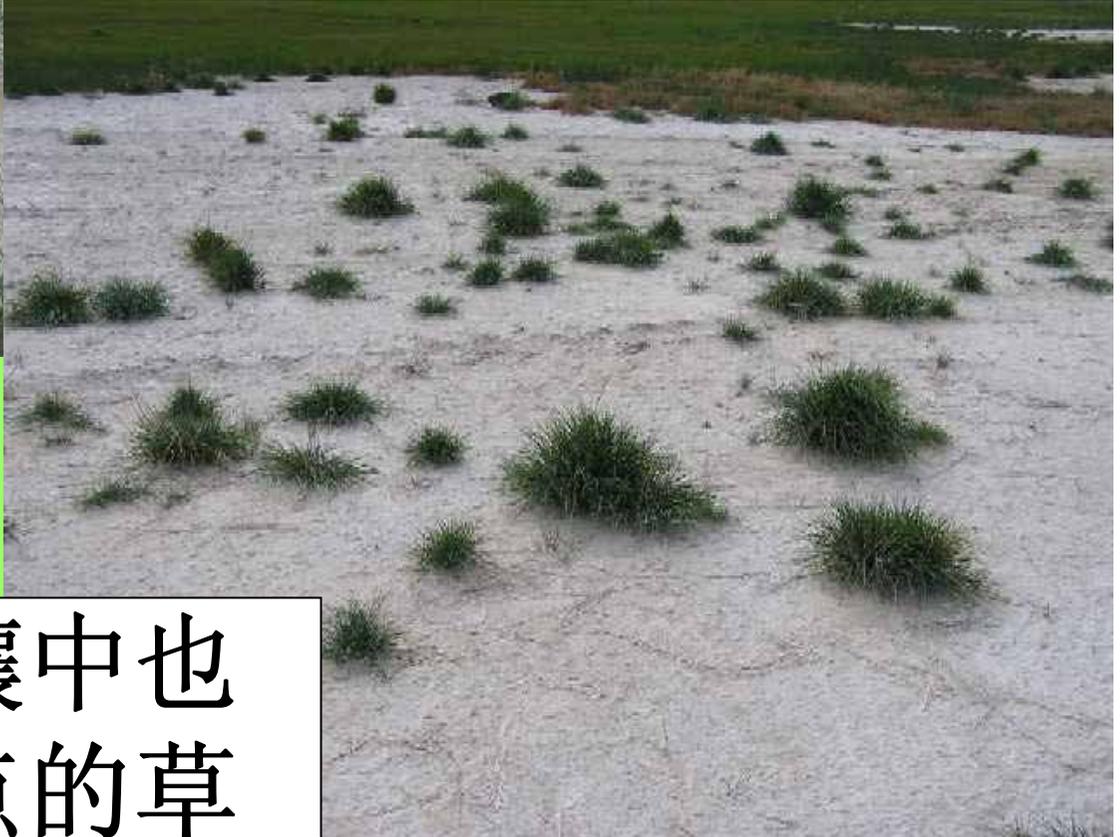
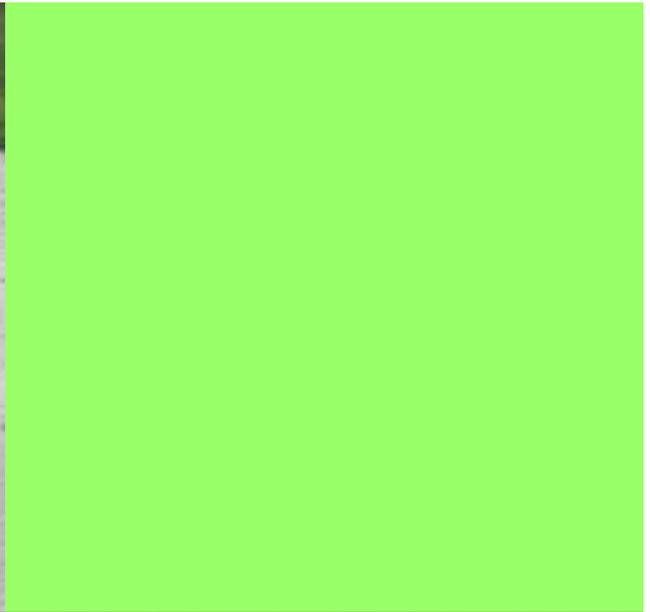
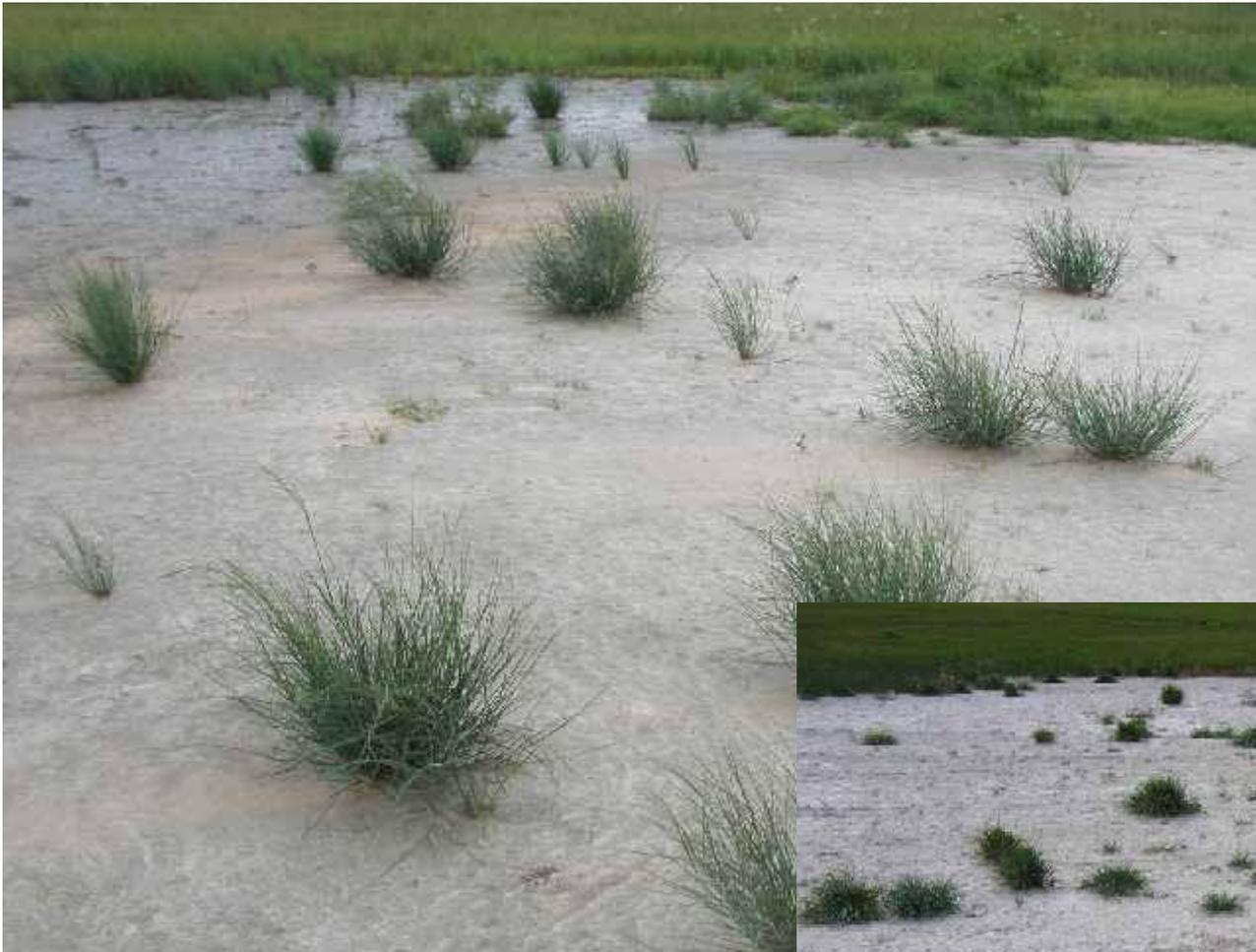
直到现在人和牛对于草地都是「榨取(剥削)者」。
人和牛、牧草和土壤必须是管理·利用草地的「共同经营者」。

禁牧的话就会好吗？

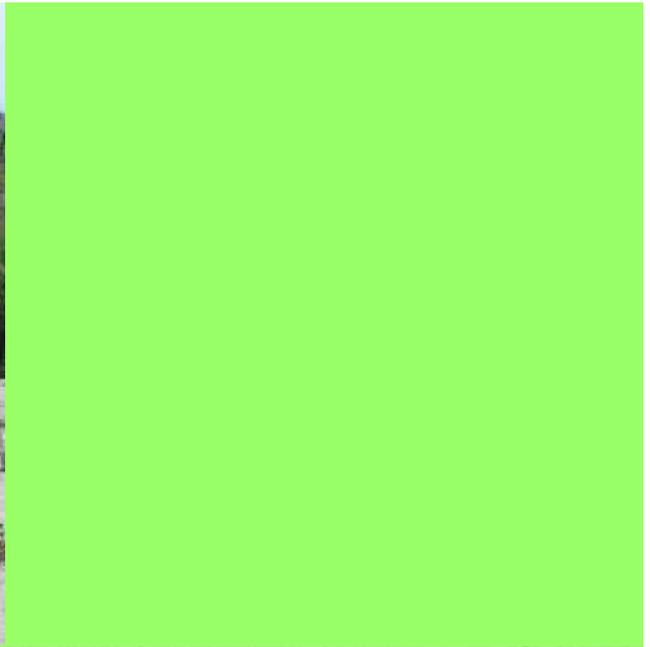
- 通过采草利用，减少草地所承受的负担。
（经常被采食 每年收割 1 次）
- 一方面，不能还原（施肥）牛排泄的尿含有的氮和钾。
- 无施肥的采草利用和放牧一样会使草地退化。

草地改良的启示

- 在强碱性土壤中生长的草多数是（羊草、星星草、虎尾草），从牛粪或上一年枯萎的植物中长出来的。
- 另外，从聚集的植物枯茎叶中好像也可以长出新草来。
- 属于野草的虎尾草多数生长在与强碱性土壤连接的前线部分（有抗碱性能）



即使在碱性土壤中也
生长有斑斑点点的草



在有牛粪的地方
长着草



虎尾草生长在强碱性土壤中



在虎尾草旧根茎中（含有机质）
发出很多新芽



在地表凹凸不平的地方有被风刮来的
植物枯茎叶

在强碱性土壤改良中进行 堆肥、泥炭施用试验 (2003~2004)

- 试验地

土壤碱性强无植被生长地

- 试验区

堆肥施用区、泥炭施用区、无处理

- 播种的牧草种类

羊草、星星草、苜蓿

调查结果

- 只有堆肥施用区有草生长
- 牧草虽发芽但无法生长，到秋季因寒冷枯死
- 扎根的植物在堆肥中有很多种子是虎尾草



草地施肥试验（十八村草地）

(2004)

- 试验地：十八村草地
- 试验区设定：2004年6月1日
- 收割调查：2004年8月17日
- 试验区
 - 15-15-15、16-47-0、尿素
(各 $10\text{kg}/1000\text{m}^2 = 100\text{kg}/1\text{ha}$)
 - 堆肥 ($10\text{kg}/10\text{m}^2 = 10\text{t}/1\text{ha}$)
 - 无处理

草高（羊草）和收量（十八村草地、04.08.17）

	草高		鲜草重	
	实测值 (cm)	指数	实测值 (g/m ²)	指数
无施肥	36.0	100.0	317	100.0
尿素	39.1	108.6	470	148.3
16-47-0	41.4	115.0	319	100.6
15-15-15	43.2	120.0	584	184.2
堆肥	40.7	113.1	434	136.9

注. 指数是以无施肥值为100进行计算的数值。

根据草地施肥试验(十八村草地)的考察

- 草高：化肥(15-15-15)最好、其次是化肥(16-47-0)、堆肥、尿素都超过了对象区(无施肥)。
- 收量：化肥(15-15-15)最好、其次是尿素、堆肥区。
- 在肥料施用区收量的指数超出了草高的指数。这意味着肥料的施用效果不光是草高，也有增加茎叶数量和充实茎叶自身的效果。

怎样做使草地能变好（建议）

用什么方法提高草地生产性

1

- 土壤改良

- 增加土壤有机质
- 改善土壤(碱性、物理性)

- 植被改良

- 土壤改良 (→前项)
- 牧草播种 (禾本科牧草、豆科牧草)
- 合理的草地管理 (→下项)

用什么方法提高草地生产性

2

- 改善放牧管理
 - 使其不过分食草（生长期）
 - 9月不放牧
- 合理的采草
- 合理的草地管理
 - 合理的放牧
 - 施肥（化肥、堆肥）

土壤的改良

- 增加土壤有机质
 - a. 不拿走草地（放牧地）上的牛粪
 - b. 施用堆肥
 - c. 使牧草生长旺盛（施肥）
- 改善碱性
 - a. 施用堆肥
 - b. （施用土壤改良材料）

植被的改良

- 土壤的改良

→ 土壤改良

- 牧草播种

禾本科牧草（羊草）、
豆科牧草（苜蓿）

放牧管理的改善

- a. 与牧草生长平衡的放牧
- b. 为第二年的生长在不适合放牧的时期不进行放牧
 - 干草收割后（8～9月）～牧草停止生长时期（10月左右）
 - 即是储备牧草第二年开始生长时需要养分的时期

禁牧是最前措施吗？

- a. 禁牧后草量看似有所增加，但不能改善土壤及植被，不能说是根本上的改善。如开始放牧还会变成原来生产性能低的草地。
- b. 禁牧进行干草生产，如没有合理的草地管理(施肥等)也不能改善草地。
- c. 无施肥和不进行积极的草地改良方案，草地只有极慢的进行改善。必须积极的改善土壤、植被。
- d. 合理的放牧配合合理的草地管理(施肥等)是提高草地生产性能良策。

合理的草地管理

- 合理的放牧

→ 放牧管理

- 施肥

牛粪（不拿走放牧地上的牛粪）

化肥

（成分平衡的肥料最好）

施肥量多少最好？

北海道施肥指南(鸭茅草地)

目标收获量 (鲜草 t/ha)	施肥分量 (kg/ha)	
45~50 (3t/亩左右)	N	180
	P ₂ O ₅	60
	K ₂ O	180
↓		
(将其换算成当地收量标准)		
10 (0.6t/亩左右)	N	36
	P ₂ O ₅	12
	K ₂ O	36
5 (0.3t/亩左右)	N	18
	P ₂ O ₅	6
	K ₂ O	18

在进行草地改良时充分地施用磷酸肥料是前提。

在进行草地改良时没有施用磷酸肥料的话，磷酸肥料的需要量比此数值要多。

新试验的建议

- 使以羊草主体的草地中混生有苜蓿
节减氮肥料的效果
提高牧草营养价值（蛋白质、钙）

在日本等温暖的地区，在禾本科牧草中混生有三叶草是很普通的。在安达也试种植了三叶草。但是，喜温暖和湿润气候的三叶草种植是有很困难的。

可以考虑用苜蓿代替三叶草同羊草混生。在日本北海道的部分地区也有利用梯牧草和苜蓿混生的。

苜蓿草地的管理和利用



苜蓿的特性 — 1

- 蛋白质和矿物质(钙等)含量高的优质饲料。
- 属豆科牧草，与其共生的根瘤菌有固氮作用(需要和根瘤菌共生)。不需要施用氮肥，但需要磷酸肥和钾肥。
- 因根部生长极深，在降雨量少的时期里可吸收地底深处水分进行生长。
- 收割后的生长力旺盛，每年可收割3次左右。

在欧美和日本苜蓿被称为「牧草王后」。

苜蓿的特性— 2

- 干草调制时茎部不易干燥。
- 干草调制时，叶片（营养价值高）容易脱落。
- 纤维质的消化性不如禾本科牧草。
- 光是苜蓿过量食用会诱发臃胀症。（需要将禾本科牧草或玉米青贮同时饲喂）

在什么样的土壤上种植

- 在良好的羊草草地上可进行种植

虽在碱性土壤上也可种植，但在土壤盐分多、土壤碱性过强的地方不生长。

- 降雨时存水的地方不适合

品种

- 有龙牧801、龙牧803、肇东苜蓿等品种。

（龙牧801适合安达）

龙牧801

抗旱性极好、抗寒抗碱性也不错

龙牧803

如水分、肥料充分的话，比801收量多

但抗旱性比801弱

肇东苜蓿

是黑龙江省的原有品种。抗寒抗旱。

根瘤菌

怎样接种根瘤菌好。

根瘤菌的性能

- 在豆科植物的根部形成根瘤，在其中有根瘤菌生存。(豆科植物和根瘤菌共生)
- 在根瘤中，根瘤菌从植物中获取营养(糖、矿物质等)。
- 根瘤菌在此固定氮(将空气中的氮转换称氮有机体)，供给植物体。

根瘤菌的种类

- 根据豆科植物不同，共生的根瘤菌也不同
- 在种植过大豆的地方种植苜蓿，同大豆共生的根瘤菌不会同苜蓿共生。
- 固氮能力高的根瘤菌有销售。

紫花苜蓿组	紫花苜蓿、天蓝苜蓿、南苜蓿、白花草木樨、黄花草木樨
三叶草组	杂三叶、红三叶、白三叶、绛三叶
豌豆组	豌豆、野豌豆、蚕豆、扁豆等
黄豆组	黄豆
豇豆组	豇豆、葛、胡枝子、花生、大翼豆、柱花等
紫云英组	紫云英

根瘤菌的生态

- 共生的豆科植物的根枯萎后，其根瘤变老后腐烂，根瘤菌被释放到土壤土。
- 根瘤菌即使不和豆科植物共生也可在土壤中存活。这时的营养源是土壤中的有机质。
- 在土壤中独自存活的根瘤菌将靠近可以共生的豆科植物的根，进入根部中同豆科植物进行共生生活。

对于根瘤菌土壤中含有充分的有机质是很重要的

播种前的工作（1）

- 施用肥料和堆肥
 - 磷酸和钾为主体。但是，在播种后根瘤菌还没有确立共生时，也需要氮肥
施用氮含量少化肥。或将「磷酸二铵」和「硫酸钾」混合后施用。
 - 为了苜蓿和根瘤菌施用堆肥也很好
 - 氮肥多的话，杂草的生长也会很旺盛。所以要少施用氮肥。
- 将肥料、堆肥和土壤混合
- 整地。人工播种时，播种前用镇压器在地表面划出播种沟，比较容易进行播种作业。

谈理想的话…（播种前除草）

- 稍微早一些耕地、施肥，然后施用除草剂将长出的杂草杀灭待枯萎。
如买不到使用的除草剂，可用草甘膦（glyphosate）。
- 其后进行播种。

谈理想的话…（施肥）

- 在施用磷酸肥和钾肥及堆肥，和翻起的土壤充分混合。
- 在播种的同时，将含有 3 要素的化肥施用在同一播种沟内。
- 施用可同时施肥的播种机时，将含有 3 要素的化肥同时施用。

播种时施肥量多少比较好？

播种时的施肥量（大体推测）

施肥分量
(kg/ha)

	北海道标准	× 1 / 2	× 1 / 3
N	4 0	2 0	1 3
P ₂ O ₅	2 5 0	1 2 5	8 3
K ₂ O	5 0	2 5	1 7

以上是以日本北海道的数值为基准的，在参考此数值的同时希望在当地进行试验调查最适合值。

播种时期

- 7月最适合。即使晚也不能超过8月中旬
 - 7月~8月中旬是雨季，而且可为发芽后的苜蓿留下足够的再生后的越冬时间。
 - 如这时播种，即使有杂草经过1~2次收割后可克制杂草。
 - 降雨后施堆肥、化肥后整地。再次下雨时可进行播种。
 - 如比这个时期晚，即使发芽也无法长成可越冬状态，不能越冬增加了枯死的危险性。

播种

- 人工播种和机械播种
 - 人工播种时，事先调试工具（种子的流量）
 - 使用机械时，根据苜蓿种子的大小调整流量
- 人工播种时，注意不要「播歪」行。
- 人工播种后再次使用镇压器进行覆土。



播种



用镇压器覆土

播种后的管理（播种当年）

● 杂草多 有必要采取对策

（杂草的发生情况和问题点）

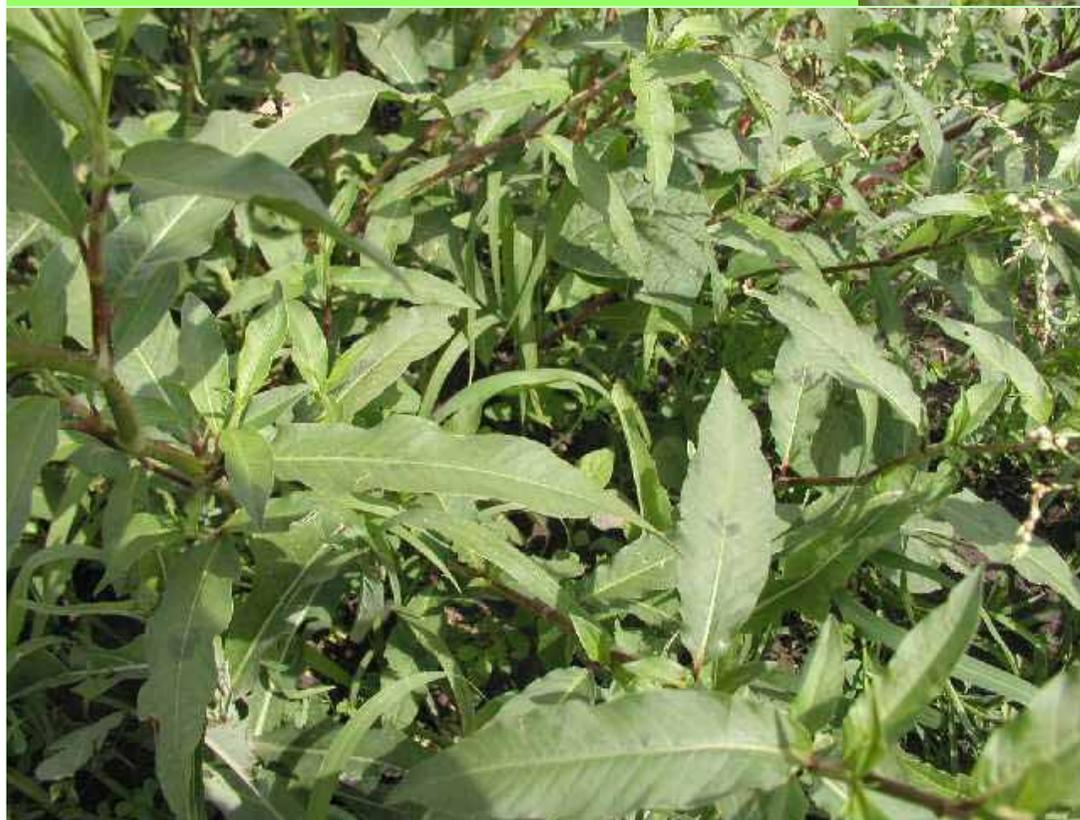
- 因为苜蓿的种子小，发芽后的生长慢。为此，容易输给杂草。
- 施用的堆肥中混有杂草种子时杂草大量繁殖。

（除草对策）

- 提前收割、人工拔掉、（利用除草剂除草）
- 在杂草的结果期和苜蓿一起收割
（在结果期的杂草再生能力弱）



杂草的发生情况（播种后13日）



杂草的发生情况（播种后 1 个月）



杂草的发生情况（播种后约40日）



杂草的发生情况（播种后50日）



也有看不见苜蓿的地方
(大量施肥的试验区)



除杂草后的场面（播种后50日）

第二年以后的管理(杂草对策)

- 杂草茂盛时需使用的对策

- 除草

- 重点是在杂草种子发芽之前进行除草

- 提前收割

- 提前收割对杂草的破坏性大，对苜蓿的破坏性小

- 反复几次提前收割可有效控制杂草繁殖

- 提前收割的苜蓿营养成分很高



5 月中旬的苜蓿情况



杂草茂盛

第二年以后的管理（施肥）

- 施肥

- 需要钾肥和磷酸肥
（使用量参考下表）

- 1年施用 1 次就行

施肥时期在当年最初收割后马上进行即可。

施多少肥为好？

北海道施肥指南(苜蓿草地)

目标收获量 (鲜草 t/ha)	施肥分量 (kg/ha)	
40~45 (3t/亩左右)	N	0
	P ₂ O ₅	8 0
	K ₂ O	1 5 0
↓		
(以下是按当地水平换算出的结果)		
20 (1.3t/亩左右)	N	0
	P ₂ O ₅	3 6
	K ₂ O	6 7
15 (1t/亩左右)	N	0
	P ₂ O ₅	2 6
	K ₂ O	5 0

草地改良时前提是要使用充分的**磷酸肥料**。
草地改良没有使用**磷酸肥料**时，**磷酸肥料**的需要量会更多。

最佳收割时机

- 使用适当的收割方法
 - 最理想的是尽早收割
 - （最佳收割时机是开花初期，遍地开花时已经晚了）
 - 一点一点青割利用时，要更早开始收割。赶在花满开期之前结束收割。
 - 尽早收割会使杂草减少。



最佳收割时机



收割过晚，且杂草多

收割方法

- 青割、干草调制、青贮调制
 - 哪个都方法可以使用。
 - 青割使用时，如器械不全不必一次割完，每天割需要量，这样可以保证营养价值。
 - 干草调制时选择持续晴朗的时期，用最适合的方法，高明的调制，尽量避免营养成分含量最高的叶子脱落。
 - 调制青贮可以提供给家畜持续的高营养物质。但需要收割机和青贮窖。

干草调制

- 在开花初期收割。
- 运草，搂草作业时尽量不要小心避免叶子的大量脱落。
- 另外在完全干燥之前进行搂草。
(完全干燥后，在进行搂草作业时叶容易脱落)。
- 在不捆包运输中叶子也容易脱落引起注意。



使用机械作业和形成的草趟



在没打草捆的状态下运输时掉落的苜蓿叶

青贮调制

- 收获后半干状态时（水分达到50%左右）装窖。
- 装窖方法与玉米秸杆基本上相同。
- 糖分含量少。可加入糖蜜提高效果。但是青贮装窖的基本（水分和密封）必须遵守，这样即使不用添加剂也可以调制出优良的青贮。

收获时的注意事项（共通）

- 收割的植物全部运走。避免收割后的植物残留在田地内。
- 如收割后的草不运出田地的话，被压在下面的苜蓿得不到日光照射，成「豆芽」状，最后枯萎。

羊草的生长期长，在干草堆的下面也不会马上。

但是，苜蓿收割后马上开始再生长。这时之前收割的茎叶盖在上面影响苜蓿的再生，最后如上所记枯萎死掉。

羊草可利用匍匐茎向周围延伸，即使个体枯萎后其他羊草的匍匐茎延伸过来再度时原来的地方覆盖上羊草。但是苜蓿却没有这种特性，苜蓿个体枯萎后杂草会趁虚而入。



在采草地内放置的干草捆和被压在下面的苜蓿



在采草地内放置的干草和被压在下面的苜蓿

可以在晚秋进行放牧利用

- 当年收割完最后一茬草又长出的新叶，如在暖和时进行再次收割还会长出新叶，这样就会消耗植物为越冬和来年生长储备的营养。
- 气温降到零度以下，在进行收割苜蓿将不再发芽。这时的叶成黄色，即使进行放牧等活动也不会影响第二年生长。

堆肥是草地改良的「王牌」

- 为了草地利用堆肥。
- 把牛粪和堆肥烧掉或卖掉都只能得到当时的「快感」，当时的微利「钱」。从长远考虑对饲料生产折是一种牺牲和浪费。
- 饲料生产的「共同经营者」「土地」和在那生长的「牧草」和「玉米」让它们最高兴的礼物就是「堆肥」。

实际上...

- 小型农户燃烧的牛粪。就等于在把土地的生产力烧掉。
- 大型奶牛户把堆肥买给菜农。站在「土地」立场来说就等于，「乞丐周济富人」。

土地与人类「共生」

- 至今为止人类还只是土地的「寄生虫」。
- 寄生方应该比寄主弱。
- 现在、「黄河」名字的来源是因为人类在黄土高原上过渡开垦（原来还是茂密的森林）导致大量水土流失形成了今天的黄河
- 今后人类与土地之间的关系就必须转变为，像豆科植物与根瘤菌之间的关系「共生」。

用科学目光观察。用科学的头脑思考。

- 用科学的方法观察牛和草。
- 科学的寻找问题，用科学的方法解决问题。
- 亲自做新的尝试。例如，日本农户在选择青贮玉米时几个品种一起种，观察其结果决定明年的青贮品种。

如果应该改善，果断改善

- 如果明白「这样做有利」就要做做看。

不用扬鞭自奋蹄

- 先做少量尝试。

希望牛都能吃到大量美味的草

不用扬鞭自奋蹄

才是硬道理

