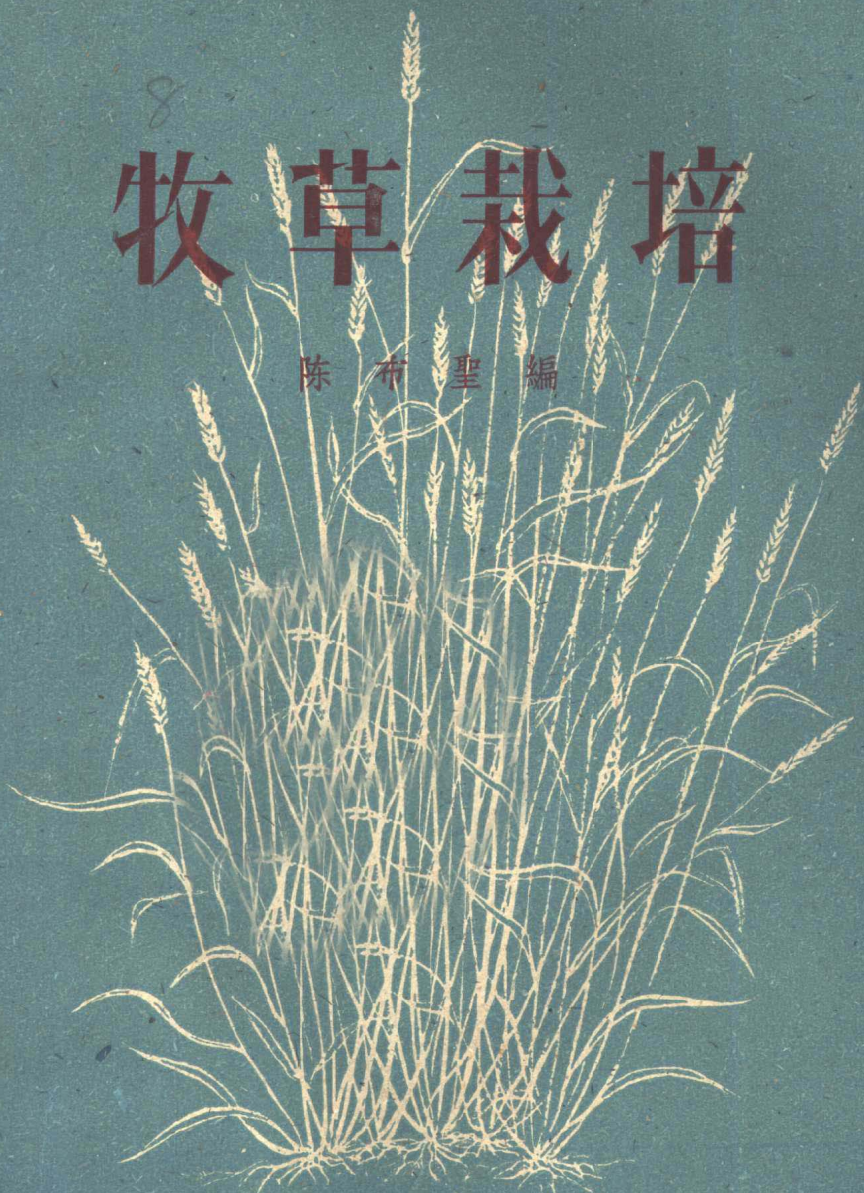


8 牧草栽培

陈布圣编



上海科学技术出版社

牧 草 栽 培

陈 布 聖 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本書共分三篇，第一篇緒言中敘述牧草定義、重要性、種類以及一般管理技術；第二、三篇為各論，共介紹了六種豆科牧草九種禾本科牧草。對於各種重要牧草的植物學特性、生物學特性、栽培技術及利用價值，根據蘇聯先進經驗，結合我國各地調查試驗及作者多年來的觀察研究結果，作了比較詳細的敘述。

本書可供人民公社農業幹部、技術員、農業學校師生參考。

牧 草 栽 培

陳 布 聖 編

*

上海科學技術出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出093號

上海新華印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本787×1092 1/27 印張7 5/9 字數157,000

1959年3月第1版 1959年3月第1次印刷

印數1-2,500

統一書號：16119·294

定價：(十二) 0.90元

目 录

第一篇 总論	1
第一章 緒言	1
1. 牧草的定义	1
2. 牧草在国民經济上的重要性	1
3. 牧草的种类	3
第二章 牧草的栽培和管理技术	5
1. 栽培地的准备	5
2. 整地	6
3. 施肥	7
4. 播种前的除草	9
5. 播种前的种子准备工作	10
6. 播种	18
7. 田間管理	28
8. 刈割和翻耕	33
9. 刈割后的利用	38
10. 牧草的繁殖法	40
11. 病虫害的防治	44
12. 牧草在輪作中的地位及与其他作物的配合关系	46
13. 牧草栽培与土壤关系	47
14. 牧草栽培問題	49
第二篇 各論	51
第三章 豆科牧草	51
1. 苜蓿	51
2. 三叶草	71
3. 草木樨	90

4. 野食草.....	102
5. 苕子.....	111
6. 紫云英.....	123
7. 紫穗槐.....	131
8. 田菁.....	135
9. 猪屎豆.....	138
10. 洋槐.....	141
11. 羽扇豆.....	143

第四章 禾本科牧草..... 149

1. 鹅观草.....	149
2. 芨草.....	157
3. 黑麦草.....	160
4. 雀麦草.....	166
5. 鸭茅.....	172
6. 狐茅草.....	176
7. 猫尾草.....	179
8. 鹧草.....	183
9. 苏丹草.....	186
10. 燕麦草.....	194

参考文献..... 198

第一篇 总 論

第一章 緒 言

1. 牧草的定义

狭义的牧草是指牲畜所喜食而有营养价值的飼料作物。广义的牧草除去地上部分可作牲畜飼料以外，尚可漚田做綠肥，其地下部分还可作为改良土壤保持水土的保土植物，因此广义的牧草應該說既是飼料植物、綠肥植物又是保土植物。

2. 牧草在国民經济上的重要性

• (一) 牧草是发展畜牧业的重要环节

要发展畜牧业，必須首先注意牧草問題。若只有优良的家畜品种，但缺乏优良的飼料，則不能發揮优良家畜品种的特性，結果家畜抵抗力差，易染疾病，因此飼料可以保証家畜健康的发育及死亡率的減少。

牧草是家畜最主要而且最經濟的飼料，在苏联农牧場中，牧草約占全部飼料75%以上。栽培牧草所花的成本一般較輕，但产量却高。且营养价值也較高。据拉林教授所著，苏联的天然牧場及刈割場的飼料植物一書中，各种主要科的营养价值見表1。

在我国目前家畜飼养上所存在的問題有两个：一为营养不平衡，在家畜飼料中缺乏蛋白質、礦物質和維生素等；一为无巩固的飼料基地，飼料在冬季則感缺乏。根据表1的分析証明豆科、蕁麻科、十字花科含有丰富的营养物質，因此增产牧草是发展畜牧业的

最重要环节。

表 1 各种牧草干草化学成分比较表(%)

科 名	水分	粗蛋白	蛋白	脂肪	无氮浸出物	纖維	灰分
豆 科	10.0	14.9	11.3	2.7	36.7	26.7	9.0
禾本科	10.3	9.1	7.7	2.8	41.6	29.1	7.1
莎草科	11.7	20.6	—	2.9	41.7	26.0	7.1
蕁麻科	9.2	20.4	18.1	5.5	32.3	15.7	16.9
十字花科	8.7	15.7	—	4.2	38.1	27.5	10.8
薔薇科	9.6	12.4	—	3.5	43.9	22.1	8.5
旋花科	—	11.8	—	3.3	33.6	44.5	6.8
菊 科	9.4	10.9	8.8	4.9	38.3	28.2	8.3

(二) 牧草是提高农业生产的手段

牧草的根系发育比较强大, 残留在土壤的根量极多, 可以增加土壤有机质, 创造土壤团粒, 恢复土壤肥沃性, 提高后作物的产量, 所以牧草是一种农业生产手段。牧草的后作不仅产量高, 而且品质好。据苏姆试验站观察在苜蓿后的冬黑麦籽粒中含有较高的氮与磷(见表2)。

表 2 不同前作物对黑麦籽粒的影响

不同前作物	肥 分	N	P ₂ O ₅
在 休 闲 以 后		2.04	0.38
在 苜 蓿 以 后		2.95	0.97

(三) 牧草有防止土壤冲刷的作用

由于牧草根系发达, 生长迅速, 枝叶繁茂, 能于短期内复盖地面, 减少雨水冲刷, 减少雨水逕流。因此在山坡、溝壑丘陵地带, 种植牧草, 既可以解决饲料问题, 又可以防止冲刷。在坡度为 20~30° 的土壤上, 虽可以栽种带状作物和一年生豆科植物及密生谷类, 但为安全计, 最好闢作固定牧场, 以供放牧或牧草栽培之用。但

在坡度为 $30\sim 45^\circ$ 的土壤上宜栽种牧草或森林,有时还需要施以保土防冲工事。

(四) 牧草是发展农牧业的重要一环

牧草是发展畜牧的重要环节,亦是提高农作物的手段,也有固沟、护坡、缓流、截淤、防止土壤冲刷的作用。因此重视牧草的栽培,是社会主义农业生产的特点,充分利用牧草,是社会主义农业生产的标志。

在全国农业发展纲要(修正草案)第三条指出:“在牧区要保护草原,改良和培植牧草,特别注意开闢肥源。牧业合作社应当逐步建立自己的饲料和饲草的基地。推广青贮饲料”。这说明要发展畜牧业必须重视牲畜的饲料问题,饲料问题也可以说是牧草问题。我国耕地一般感到肥力不足,因此应该增施肥料。所以在 1956~1957 年全国农业发展纲要第六条中又指出:“大力增加农家肥料和化学肥料”,更明确的提出:“还应当因地制宜地积极发展各种绿肥作物”。

3. 牧草的种类

牧草的种类很多,但最重要的是豆科及禾本科,它约占整个牧草的 60%,其他的各科也还有不少的植物可以作为牧草利用的,如十字花科、锦葵科、苜蓿科、蔷薇科、菊科、蕁麻科、藜科、紫草科、茄科、旋花科(表 3)等。

表 3 重要牧草种类表

科 别	属 别	属 名	世界栽培种数	中国栽培种数	现在栽培种数
豆 科	苜蓿属	<i>Medicago</i> Linn.	65	10	2~3
	三叶草属	<i>Trifolium</i> Linn.	360	7	3
	草木樨属	<i>Melilotus</i> Adans	20	10	2~3
	红花草属	<i>Onobrychis</i> Adans	80	1	1
	苕子属	<i>Vicia</i> Linn.	200	30	7~8
	紫云英属	<i>Astragalus</i> Linn.	1600	100	3
	鸭跖草属	<i>Roegneria</i> K Koob	60	20	2~3
	冰草属	<i>Agropyron</i> Geartner	20	10	2~3
	黑麦草属	<i>Lolium</i> Linn.	20	2	2
	燕麦属	<i>Elymus</i> Linn.	30	10	2~3
禾 本 科	雀麦属	<i>Bromus</i> Linn.	100	15	3
	鸭茅属	<i>Dactylis</i> Linn.	3	1	1
	狐茅草属	<i>Festuca</i> Linn.	300	10	1~2
	猫尾草属	<i>Phleum</i> Linn.	10	2	1
	狗黍属	<i>Sorghum</i> Moench	30	2	1

第二章 牧草的栽培和管理技術

1. 栽培地的準備

在大田輪作中牧草的栽培年限較短，在飼料輪作中牧草的栽培年限則較長。如果牧草栽培地準備工作做得不好，將長期影響牧草的生長發育。浪費大量的人力與物力。栽種牧草地的準備工作如后：

1. 排水的設置 在長江流域以南，由於雨水過多，栽培牧草一定要注意排水的工作。在大田輪作中，最好採用深溝窄畦的辦法，畦的寬窄隨栽培地的排水情況而不同，一般5~10尺。在飼料輪作中，最好採用明溝和暗溝的排水方法，一般修暗溝比修明溝所花的費用大些，但若修理暗溝，以後牧草的田間管理較為方便，特別是在大面積的田塊上，可以充分發揮抗澇的優越性。除了修理明暗溝之外，也應修築與明暗溝相結合的排水溝。必須經常注意清除排水溝的淤泥和垃圾，以及排水溝兩側的雜草。

2. 障隔物與庇護棚的準備 飼料輪作中牧草栽培年限較長，一般面積也較大，栽種牧草地的四周應該建築障隔物，便於家畜放牧時的護理。最經濟的障隔物是由藁秆、蘆葦等所編扎成。在氣候變化較大的牧草栽培地區，可以建築庇護棚，作為庇護棚較經濟的材料為藁秆，也可以種上適當的樹木。

3. 飲水處的設置 較長時期栽種牧草的地方，應該有清潔的水源供給牲畜飲用。牧草地最好選擇附近有天然水源可以利用處所，否則最好設置水槽。

2. 整 地

(一) 土壤的基本耕作

土壤的基本耕作必需包括两个步骤,一个是浅耕灭茬,一个是秋季深耕。

1. 浅耕灭茬 浅耕灭茬的任务之一就是消灭杂草,所以一般没有经过灭茬的耕地,杂草是比较严重的。多年生牧草第一年一般幼苗生长特别缓慢,极易受杂草的为害,所以整地工作中的灭茬对于牧草来说,是比较重要的环节。

2. 秋季深耕 加深耕层,可以保证土壤水分更多的聚集,减少田间杂草,土壤表层更疏松,促进根系发育。牧草根系一般比较发达,入土也较深(尤其是多年生豆科牧草),为了使根系得到应有的发展,应该特别加大深度。

根据苏联沃龙涅什农业研究所的研究,耕地 32 厘米较 22 厘米的土壤湿度平均增加 1.5~1.7%,复盖作物平均增产 1.5~1.9 公担/公顷,减少杂草数量为 37~49% (尤其是多年生的杂草由 52% 降低到 26%),水稳性团粒增加 13.6%,干草产量平均增加 23% (每公顷增加干草为 5.7~9.6 公担),至于牧草的产量更因耕深而增多(见表 4)。

表 4 在不同深耕程度下几种混播牧草的产量

(第一利用年干草产量:公担/公顷)

牧 草 种 类	耕地深度(厘米)	
	22	32
红花草十无地下茎鹅观草	26.1	33.2
红花草十牛尾草	27.5	33.2
苜蓿十无地下茎鹅观草	35.0	46.6
红花草十无地下茎鹅观草十牛尾草	33.1	39.8
红花草十苜蓿十无地下茎鹅观草	33.9	42.9

(二) 播种前的土壤耕作

1. 春耕 一般只进行浅耕，以保持土壤水分。但凡未进行秋耕的，早春应尽可能早日深耕，耕前也必须进行灭茬。

2. 耙地 此项工作对牧草来说是比较重要的环节，因为春耕后适时的耙地可以保墒，细碎土块，使地面平整。牧草的种子一般较小，播种较浅，若土块过大则种子不易与土壤密接，发芽便有困难，所以整地的要求应使土壤细碎平坦。

3. 镇压 对牧草来说，这项工作特别重要，除了潮湿而粘重的土壤以外，播种的前后必须进行镇压(表5)。

据双桥国营农场的研究，播种前的镇压，使底土紧实，播种深度容易掌握，因此幼苗出土整齐；种子容易生根，并且很迅速的生出永久根，根毛多就便于吸收水分和养料；因此出苗好，缺苗少，杂草少，植株密度大，同时可以提高小气候的温度而减少冻害。

表 5 镇压对苜蓿生育及第一次收草量的影响表

地区	处 理	每亩株数	株高(厘米)	野草情况	每亩产量(斤)		备注
					青草	干草	
生育较好	镇 压	719,280	50~58	无野草	1,790	477.5	苏联苜蓿
	不镇压	471,582	33~38	少 量	714	178.5	苏联苜蓿
生育较差	镇 压	572,760	40~47	无野草	—	—	
	不镇压	411,920	30~37	少 量	—	—	

又如河南国营黄泛区机械农场第六作业站在1953年3月11日播种550亩的紫苜蓿于大麦行间，播后以长2米，直径30厘米的紅砂岩石碾与大麦行成垂直方向镇压一遍，以后紫苜蓿的出苗情况非常良好。

3. 施 肥

正确的施肥是提高牧草产量的重要条件之一，在草田轮作制中牧草施肥的效果和经济利益是最大的，不仅表现在提高牧草产

量 and 品質, 并且对于后作物長期地显示出良好的影响。

(一) 基肥

1. 基肥在苏联是复盖作物于秋季耕作时施用, 也可以施在复盖作物的前作地上和休閑地上。如此在牧草发育的第一年就能获得較好的营养条件, 为牧草以后的生長打下基础, 对牧草的产量以及牧草后作物的产量有着决定性的影响。

2. 基肥在苏联一般黑土地帶每公頃施用 15~20 吨, 非黑土地帶 30~40 吨。基肥中必須含有氮肥, 但不应该有大量的氮, 因复盖作物在过多氮的影响下常发育很旺盛, 抑制了牧草的生長; 而豆科牧草在氮过多的情况下不能形成根瘤菌, 或者根瘤菌生活衰退。而各种肥料适当配合則可促进根瘤菌的繁育, 例如, 据江苏省棉作試驗場的观察, 紫苜蓿在施棉餅 110 斤/亩时, 开花后检查无根瘤; 未施肥的則有 3.3 克的根瘤; 而施棉餅 55 斤、廐肥 150 斤、过磷酸鈣 17 斤, 可以提高根瘤重 29~31.8%。

基肥中应含有足量的磷鉀肥料, 几乎在所有的土壤中磷酸的含量一般是很少的, 固氮細菌以及其他的細菌虽能丰富土壤外的氮肥, 但他們却是磷的消耗者, 所以为了豆科牧草以及土壤微生物的充分需要, 施用磷酸肥料是完全必需的。磷酸肥料的效果不仅提高了牧草的产量, 对于后作也有良好的影响, 其影响的程度是随輪作中豆科牧草的年限而增加。例如罗索夫斯克試驗站的資料, 由于氮肥的施用, 黑麦产量的增加, 在第一年三叶草之后是 2.5 公担/公頃; 在第二年三叶草之后是 5 公担/公頃。

3. 顆粒磷肥和牧草种子混合施用能大大提高干草的收量, 其施用量每公頃为 50~100 公斤 (若在播种前撒施, 則每公頃須施 150~200 公斤才能显示出同样程度的肥效)。必需注意要在播种当时混和, 不能預先做好, 否则会降低牧草种子的发芽率。

4. 酸性土壤施用石灰, 可以显著的增加牧草产量, 豆科和禾本科牧草在酸性土壤中生長都不十分好, 尤其是禾本科多年生牧草。

施用量随土壤酸度而定，一般施用2~3吨/公顷。可以作为复盖作物的基肥施入，也可以在复盖作物的前作中或休闲地上施入。

(二) 追肥

追肥的施用，原则上应在三个时期进行：即早春、刈割后和越冬前。

1. 充足的氮肥能增加禾本科的分蘖，但在形成茎的阶段，施用氮肥，并不能增加它的分蘖。氮肥不利于豆科牧草的发育，但在比较瘠薄的土壤，牧草生长初期发育不良时，亦可施用氮肥，但不能经常施用。在酸性土壤中，由于根瘤菌发育不良，也可以施用氮肥，以增加牧草的产量。

2. 磷钾配合施用，其效果显著提高，每公顷2~3公担的过磷酸钙和1~2公担的钾就够了，最好是用有机矿物质颗粒状的磷钾混合肥料。也可以进行根外追肥，每公顷施氮、磷、钾三种肥料的混合物16~20公斤，溶液浓度是4%，若以飞机来进行根外追肥时，溶液浓度可以增加一倍，喷射时间禾谷类要在开花末期，因初期喷射会损害花的柔嫩部分；据莫索洛夫等的研究：在高温低湿的情况下，根外追肥也可能完全没有效果。

3. 追肥可以改变混播牧草组合，豆科牧草较少的混播田，不宜马上施氮肥，应先用磷钾肥，以促进豆科牧草的生长，然后再施氮肥，以促进禾本科牧草的发育，则混播牧草的比例可以保持适当。

4. 播种前的除草

栽种牧草的地，在播种以前若有杂草生长，应该将其除掉，以免妨碍牧草幼苗生长，尤其是栽种多年生的牧草，更应注意这项措施的进行，因为多年生的牧草，一般早期发育较慢，因此不能和杂草竞争。除草的次数可以根据杂草的多少而定，一般可以进行1~2次除草工作。播种前除草的深度不可超过播种的深度，尤其是距牧草播种期较近的一次除草更应注意，不可过深，若过深，表层的

松土容易干，將种子播在干土中，会影响它的发芽出土。若栽种牧草的地，杂草很严重，应该將除掉的杂草收集起来运至他处。

5. 播种前的种子准备工作

(一) 种子清选

在苏联用清选机清选，选出大粒、饱满而重的牧草种子，其净度不能低于一定的标准。苏联国家标准制定部规定，各种豆科和禾本科牧草种子播种品质如表 6。

苏联规定在区良种繁育场、集体农庄、国营农场以及其他机关的留种地，其播种品质应不低于一级，如一级种子不够用，可以播种一部分二级种子。但普通田间所播种的品质不应低于二级，如二级种子不够时可播三级种子。

测定种子净度时，最重要的关键之一，就是样本的选择要有代表性。样本采取的分量一般牧草用 5 克（大粒种子如红草可用 25 克），每个样本应有两份（即重复一次）作为分析用，二个样本分析时其間可以允许有一定的误差：如纯度为 99.5~100%，其允许的误差为 0.2%，种子纯度为 97~98% 时，其允许的误差为 0.8%，种子纯度为 90~95% 时，其允许的误差为 2%。这种允许误差的标准对纯度高的种子来说是严格的，对纯度较差的种子来说则比较宽些。

(二) 发芽试验

测定种子发芽率和发芽势是在实验室内进行的，其测定方法也有一定规定。一般应重复四次，每次用种子 100 粒（大粒种子亦可用 50 粒），温度有定温、变温两种，定温为 20°C，豆科牧草种子发芽试验，一般采用定温；变温是在一昼夜中有 6 小时是 30°C，而其余的时间都为 20°C，温度的转换必须在 15~20 分钟内改变。表 7 为测定牧草种子品质的技术上规定的条件：

II 代表砂。Φ 代表滤纸。T 代表暗处。C 代表明处。

表 6 苏联各种牧草种子播种子品质规定表

牧草	等级	净度(%)	杂度(%)	夹杂物的最少含量		发芽率不低于 (%)
				其他植物种子 (%)	杂草种子 (每公斤粒数)	
红三叶	I	98.0	2.0	0.2	500	90.0
	II	96.0	4.0	1.5	2500	80.0
	III	92.0	8.0	3.0	5000	65.0
白三叶	I	97.0	3.0	1.0	1000	80.0
	II	95.0	5.0	2.0	3000	70.0
	III	90.0	10.0	3.0	10000	65.0
大田苜蓿	I	98.0	2.0	0.2	500	90.0
	II	96.0	4.0	1.0	2500	85.0
	III	92.0	8.0	3.0	5000	70.0
镰刀苜蓿	I	97.0	3.0	0.5	500	85.0
	II	94.0	6.0	1.0	2500	75.0
	III	90.0	10.0	3.0	5000	60.0
驴食草	I	99.0	1.0	0.1	20	85.0
	II	97.0	3.0	0.5	100	80.0
	III	95.0	5.0	1.0	500	65.0
草木樨	I	97.0	3.0	0.5	500	85.0
	II	95.0	5.0	1.0	2000	80.0
	III	90.0	10.0	2.0	4000	65.0
百脉根	I	96.0	4.0	0.5	500	85.0
	II	93.0	7.0	1.0	2500	75.0
	III	90.0	10.0	3.0	5000	60.0

續 表 6

牧 草	等 級	淨 度 (%)	雜 草 (%)	夾 雜 物 的 最 少 含 量		發 芽 率 不 低 于 (%)
				其 他 植 物 種 子 (%)	雜 草 種 子 (每 公 斤 粒 數)	
野 豌豆	I	98.0	2.0	0	20	95.0
	II	95.0	5.0	1.0	75	90.0
	III	93.0	7.0	3.0	200	85.0
毛 苕 子	I	97.0	3.0	0	20	90.0
	II	95.0	5.0	1.0	75	85.0
	III	90.0	10.0	4.0	200	75.0
鴨 茅	I	96.0	4.0	0.5	250	90.0
	II	90.0	10.0	2.0	1000	80.0
	III	80.0	20.0	4.0	4000	70.0
貓 · 尾 · 草	I	97.0	3.0	0.5	500	90.0
	II	95.0	5.0	1.0	4000	85.0
	III	90.0	10.0	2.0	10000	75.0
鵝 觀 草	I	95.0	5.0	0.5	500	90.0
	II	90.0	10.0	2.0	2000	80.0
	III	80.0	20.0	3.0	6000	65.0
宿 根 黑 麥 草	I	95.0	5.0	0.5	250	90.0
	II	85.0	15.0	1.5	2000	80.0
	III	80.0	20.0	4.0	5000	70.0
意 大 利 黑 麥 草	I	95.0	5.0	0.5	250	90.0
	II	85.0	15.0	1.5	2000	80.0
	III	80.0	20.0	4.0	5000	70.0