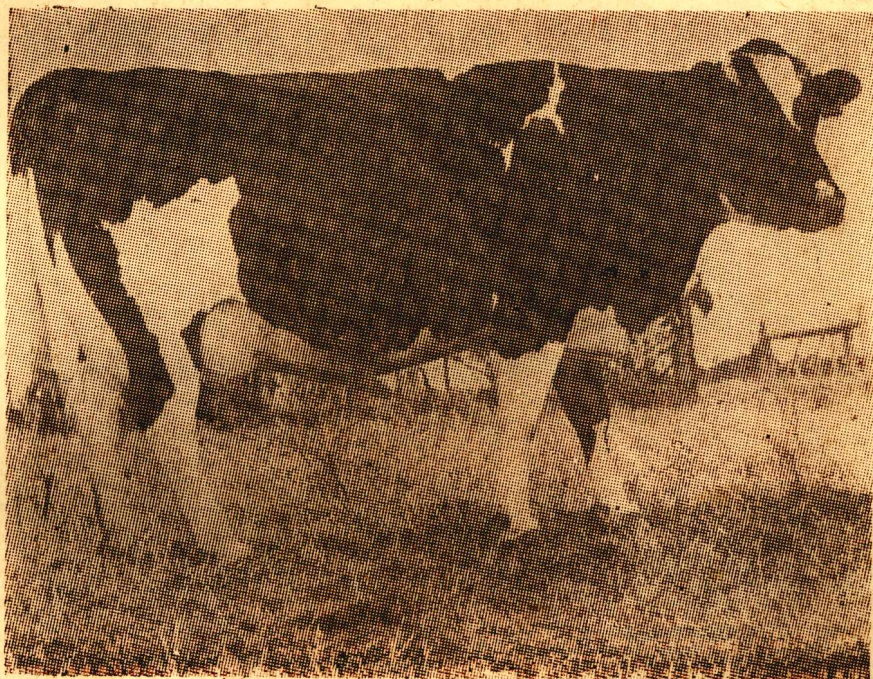


国外天然草原的改良及利用



新疆科学技术情报研究所

一九八三年六月

前 言

新疆是全国重要畜牧业基地之一。天然草原拥有12亿多亩,有效利用面积达7.6亿亩;占全疆土地面积的50%以上,占全国草原面积23%左右。因此,天然草原生产如何,直接关系到畜牧业现代化的发展。

由于管理粗放,靠天养畜,新疆天然草原逐年严重退化,加之牧场生产季节分布差异大,致使家畜普遍呈现出“夏壮、秋肥、冬瘦、春乏”的现象。春乏死亡率一般在6%,灾年达30%,重灾年份高至45%。因此,天然草原的改良是发展畜牧业的当务之急。

国外改良天然草原的方法主要有:补播、栽培和移植草皮,引进优良牧草,改变牧草成分,使牧场生产季节分布均匀;施肥、除毒草、消灭病虫害,提高土壤肥力,改善牧草生长环境;开辟水源,实行灌溉,充分发挥草地的生产潜力;草地围栏,轮换放牧,控制家畜存栏率、调节家畜密度,加强放牧管理,保护草地牧草的生长;适时烧草、合理伐林,改变牧场结构,改善牧草品质;较长期的休闲,使过度放牧草地复壮。

本汇编搜集、翻译了十余篇国外有关改良天然草原的科研成果和试验报告,以期读者本着“洋为中用”的方针,把学习外国先进技术和自己的独创精神结合起来,参考使用。

由于我们水平有限,翻译、编辑中欠妥之处,甚至错误的地方,在所难免,请读者批评指正。

目 录

作为一种主要食物体系的肉类

展望其未来的生产 (节录) R·B·布克兰德 著 (1)
唐文青 译

长方形切槽播种研究之一

施氮肥量和行距大小对多年生黑麦草

属的定植、生长和品质的效应 R·J·哈格尔等 著 (2)
唐文青 译

长方形切槽播种研究之二

多花黑麦草的播种时间、播种量

及行距 R·J·哈格尔等 著 (15)
唐文青 译

利用格兰马草草皮作牧场的再生植被 威廉姆·杰·麦金尼斯等著 (28)
唐文青 译

建筑沙坝是干旱地区开发水源的一种切

实可行的方法 贝利·E·赛维尔斯等著 (35)
唐文青 译

山地永久牧场应用杀虫剂的效果 R·O·克莱门茨等 著 (38)
唐文青 译

烧草对弗林特山地牧场饲料植物矿

质含量的效应 吉米·E·昂莫等 著 (47)
唐文青 译

北佛罗里达一个浸水林地森林植被对皆

伐和间伐的反应.....威廉·H·穆尔等 著 (59)
唐文青 译

持续放牧制和轮牧制的比较.....P·D·沃尔顿等 著 (74)
唐文青 译

放牧管理专有名词动态初探.....戴维·L·斯卡尼奇亚等著 (82)
唐文青 译

牧场载畜量和羔羊的生长.....K·F·汤普森 著 (90)
唐文青 译

新西兰牧场生产的季节分布.....P·B·格林伍德等 著 (95)
唐文青 译

青贮饲料与牛奶生产——长度不同的禾草

青贮饲料与消化率之间的比较.....M·E·卡斯尔等 著 (103)
何振才 译 唐文青 校

显微镜组织学分析中采样制作技术.....杰里·L·霍尔奇克 著 (112)
唐文青 译

从蒿草中快速萃取倍半萜烯内脂用

作分类标志.....里克·格·克尔西 著 (118)
唐文青 译

关于一种重要食物体系肉类的生产及其展望*

R·B·布克兰德

这个题目选自今年加拿大畜牧科学协会专题讨论会，是加拿大农业研究所提出的，他们把“重要食物体系”选作他们讨论会的主要论题。在讨论作为一种主要食物体系的肉类展望其生产的未来之际，我们注意到了三个方面：

一、上等屠体等级表示法及其可行性；

二、在改善肉类品质和从影响肉类品质的遗传、营养和管理诸方面如何提高家畜生长率所遇到的挑战；

三、肉类未来的消费形式以及由于人们饮食习惯发生的其它变化使这些形式受到怎样的影响。

在叙述这篇文章写作背景的时候，我将简要地提一下过去十七年中，有关加拿大肉类消费所发生的几个主要倾向。在这个导言中，我并不想解释这些变化的原因。肉类总的消费量，其中包括鱼类（平均每人每年约2公斤），已经由1963年每人每年76.2公斤增加到1976年的99.6公斤。1980年每人年消费量为97.4公斤。牛肉消费量随着肉类总的消费量的增长也急剧地增长着，1963年每人每年消费量为33.7公斤，1976年上升到51.4公斤。不过，自那以后，牛肉总消费量下降得比肉类总消费量更加剧烈。1980年，牛肉每人总的消费量的数字是39.9公斤。牛肉消费量所下降的数字，几乎完全被猪肉和肉用仔鸡所增加的数字加以抵补。1963年每人猪肉的消费量是23.0公斤，1976年每人的消费数字是25.2公斤，除了不规则的变化以外，猪肉的消费量几乎没有什么变化。自1976年以来，猪肉的消费量一直迅速增长着。1980年，猪肉消费的数字高达32.4公斤。这既可能是一个周期循环的峰值，也可能是一种新的趋势，或二者兼之。在这些年来，肉用仔鸡肉的消费量增长最为迅速，1963年，每人的消费量为8.9公斤，到1976年，便增长到14.6公斤，1980年，这个数字又增加到17.3公斤。小牛肉的消费量，从1963年每人的3公斤左右下降到1980年每人的1.4公斤。羊肉和羔羊也有同样的下降，即从1963年的2公斤以下下降到1980年的0.8公斤。火鸡每人的消费量一直相对稳定在4公斤左右。而鸡的消费量从1963年的约2公斤下降到1980年的1.3公斤。

《加拿大畜牧科学杂志》1982年3月 第一期

唐文青 译

注* 此文是节录，主要谈加拿大肉类生产概况。

氮肥施量和行距大小对多年生 黑麦草属的定植、生长和品质的影响

R · J · 哈格尔和N · R · W · 斯奎雷斯

内 容 提 要

三块试验地的试验效果表明,在一个长着羊茅属 *Festuca*—剪股颖属 *Agrostis* 的草地上长方形切槽播种多年生黑麦草属是能够获得成功的。在所有情况下,黑麦草属的成活率皆达到了令人满意的程度,不过,由于试验地的肥力低,在播种时播种的沟里施用了氮N、磷P、钾K肥。

在三年试验期间,我们对沟内各种不同的行距,在15至37.5厘米范围以内的效应进行了测定。在第一年内,共收割7次,牧草干物质总收获量平均增加17%;沟内行距22.5至30厘米范围以内,黑麦草属—原来草地的牧草联合收获量最佳。在随后的两年里,沟内各种行距之间的产量是不同的,这是由于黑麦草属的行距小所致。黑麦草属的消化率(仅测定了两年内收割六次的黑麦草属)高于原来草地牧草的消化率;从15厘米行距中收获的黑麦草属的代谢能比从未播过种的对照区收获的牧草的代谢能值高20%。开头两年每公顷增施氮肥200至400公斤,牧草总产仅在第三年才明显的增加,不过对行距较宽的黑麦草属的增产效果很大。

导 言

长方形切槽播种是一种把草种播进现存草地中的临时措施,具有既能够改良草地而又不致遇到整个重新播种所发生的许多问题(Squires和Haggar, 1979年)。长方形切槽播种牧草的起源和发展在其它地方已经叙述过了(Haggar和Squires, 1979年)。经过特殊设计,一种可清除有害有机物质的长方形切槽播种机终于制作成功了。这种穴播机带有一种带状喷雾器,可喷洒除草剂,以减少草地牧草的竞争者,同时还可施肥和喷洒杀虫剂农药(Squires等人, 1979年)。

在一系列专题报告中,这第一篇评价长方形切槽播种多年生黑麦草属(*Lolium perenne*)于永久牧场的效益;随后的几篇将研究其它长方形切槽播种的牧草,例如多花黑麦

草) *Lolium perenne*)、红三叶草 (*Trifolium pratense*) 和白三叶草 (*T. repens*)。

目前的工作是防止由于不施肥和放牧过度,而使质量显然差的永久草地的植物成分发生急速的变化 (Elliott 等人, 1974年); 在整个六年期间, 虽然施肥和除叶有所不同, 但是黑麦草属的地面复盖率仍在5%以下。作者认识到土壤中缺少黑麦草属种子, 且认为需要引进某种草种, 以加速草地变化的比率, 提高牧草产量。这方面将于本文加以研究。

在制定以后的试验计划时, 我们认识到仅仅简单地增加一种牧草 (在这个试验中增加的是黑麦草属的百分比) 是不能自动地和持久地提高草地牧草的产量的, 除非一开始就解决生产率低的基本原因 (Snaydon, 1978年)。鉴于大家知道多年生黑麦草属是一个需要肥力的草种, 因此, 在目前一系列的试验中, 把施氮肥量的多少作为一个变量包括进去。

这里叙述了三个研究在播种时施各种氮肥N量的效果的试验。这三个试验是(1)、单独地施氮肥, (2)和(3)、氮肥与不同量的磷肥P和钾肥K联合使用; 同时, 还测定了行距不同对牧草生长和品质长期造成的结果。

材 料 和 方 法

所有试验地皆用WRO原型长方形切槽播种机播种, 长方形切槽宽为2.5厘米, 深3厘米, 相隔30厘米, 以前平整过的草皮播深约5厘米。用带有黄铜喷头尖330039的7厘米宽的带状喷雾器每公顷喷洒300公升207KPa, 每公顷施草甘磷 (又名镇草宁) 活性成分(a.i) 1.5公斤。在播种时, 所有的处理区的长方形切槽内, 每公顷施用灭蛴螬颗粒碳氨酸5公斤。

试验1和3是在一块排水性能良好的沙壤土的草地上进行的, 酸碱度为6.1, 下面有一层砂砾, 不过属于高水位地区。这种结构的土壤中有有机物质和氮的含量很高 (氨盐中含氮 = 20分/10°), 不过钾, 尤其是磷的含量却很低 (P、Needham, 私人通信)。这个永久草地以往的管理与艾力沃特等人 (1974年) 所叙述的永久草地管理情况相类似。这个草地是由三个优势草种组成, 即紫羊茅 *Festuca rubra*、翦股颖 *Agrostis* Spp. 和早熟禾 *Poa* Spp., 同时还有其它的次要草种, 其中包括绒毛草 *Holcus Lanatus*、须草 *Deschampsia Caespitosa*、*Trifolium repens* 以及其它各种宽叶杂草。只有偶尔才见到多年生黑麦草属。年年从三月到十月, 都在这个地区进行持续放牧, 以肥育肉用牛 (Elliott 等人, 1978年)。每公顷分别施氮N、 P_2O_5 和 K_2O 约40、40、60公斤。

试验2的试验区是在一个与试验1的试验区土壤类型相似、放牧管理相同的草地进行的; 不过, 草地从来就没有施过肥。因此, 土壤中磷和钾的含量非常低, 草地优势草种是细弱翦股颖 *Agrostis tenuis* 和紫羊茅 *Festuca rubra* 及少量的绒毛草 *Holcus Lanatus* 与洋狗尾草 *Cynosurus Cristatus*。宽叶杂草主要有酸模 *Rumex* Spp. 和蒲公英属 *Taraxacum*, 共占地面复盖度16%。

试验1 播种时的施氮量

1976年, 在同一试验地搞了一次初步试验 (Squires, 未发表的资料)。这次试验, 由于在长方形切槽内施氮总量每公顷超过了300公斤 (如果把各个长方形切槽的30厘米间隔考虑在外, 那么每公顷施氮共 $\cong$ 25公斤), 所以播种后的第13天所记录的黑麦草属定植率显著

地下降了。但在播种以后的第23天，有人建议在长方形切槽内每公顷施氮肥100公斤到300公斤促进实生苗的生长，以与未处理的对照区相比较。因此，1978年的8月又开始搞了另一次试验，搞了8种施氮肥量，在长方形切槽内每公顷施氮在0至200公斤范围以内，研究各种施氮量对多年生黑麦草属定植率的效应。同时，在切割长方形切槽的牧草以前不久，还对8种处理的小区，每公顷补充撒布氮肥70公斤。根据随机分区设计，16种处理重复了三次。小区面积为4×2米。

多年生黑麦草属 C V · Melle 的种子于1978年8月21日以每公顷13公斤的播种量播种于长方形切槽内。播种后的第三天，按照既定的施氮率，用手把含氮34%的肥料撒布于长方形切槽中（表一）

表一 试验1 播种后第34天黑麦草属定植的株数和第67天的成活率（每1米长行内的株数）

长方形切槽 内的施氮量 (公斤/公顷)	播种后第34天的定植率			播种后第67天的成活率		
	无施追肥	施追肥氮 70公斤/公顷	平均	无施追肥	施追肥氮 70公斤/公顷	平均
0	64.6	48.8	56.5	38.7	27.5	33.1
20	57.1	68.3	62.7	50.4	39.6	45.0
40	58.3	54.2	56.2	44.2	25.4	34.8
60	50.8	67.9	59.4	40.4	27.5	34.0
80	50.0	60.8	55.4	34.6	30.0	32.3
100	58.3	63.7	61.0	28.7	41.7	35.2
150	42.1	56.2	49.2	38.3	37.1	37.7
200	52.5	48.7	50.6	26.7	15.8	21.2
平均	54.2	58.5	56.3	37.8	30.6	34.1
平均误差	施氮		6.7	施氮		5.6
	追施氮		2.6	追施氮		1.3
	施氮和追施氮		8.5	施氮和追施氮		6.2

播种后的第34天，每个行长为20厘米的黑麦草属实生苗在每次处理中以四个随机位置计数。这样的计数每隔33天重复一次。

试验2 播种时施氮、磷、钾肥情况

这次试验按照分区设计，研究了5种施氮量与三种磷和钾施量的混合撒布，重复试验了六次。

多年生黑麦草属于1979年5月8日以每公顷13公斤的播种量进行长方形切槽播种。小区面积为2米×30厘米。在播种的第二星期内，用手把含氮34%的肥料撒布于长方形的切槽内，

施肥率见表二。磷和钾的使用方法相同，使用的磷肥是过磷酸钙¹⁶，含 P_2O_5 18%；使用的钾肥是氯化钾，含 K_2O 60%。

表二 试验2 播种后第28天黑麦草属定
植的株数和第42天的成活率（每一米长的行内的株数）

长方形切槽	播种后第28天的定植率				播种后第42天的成活率			
内施氮量 (公斤/公顷)	P_2O_5 和 K_2O 的施量(公斤/公顷)				P_2O_5 和 K_2O 的施量(公斤/公顷)			
	0	36 + 120	72 + 240	平均	0	36 + 120	72 + 240	平均
0	29.9	66.0	49.9	48.6	28.3	34.3	51.0	37.9
100	43.2	53.2	27.2	41.2	43.2	68.2	36.6	49.3
200	32.2	26.0	48.2	35.5	38.3	46.0	52.1	45.6
300	56.0	42.1	41.6	46.6	49.9	44.3	37.7	44.0
400	61.0	50.5	48.8	53.4	47.1	49.9	103.7	66.9
500	44.3	42.7	31.0	39.3	28.8	49.9	29.9	36.2
平均	44.4	46.8	41.1	44.1	39.3	48.0	51.8	46.6
平均误差	施氮			7.3	施氮			7.2
	施 P_2O_5 和 K_2O			5.2	施 P_2O_5 和 K_2O			5.1
	施氮 $\times P_2O_5$ + K_2O			12.8	施氮 $\times P_2O_5$ + K_2O			12.6

于六月五日和十九日，象试验1那样，计算了黑麦草属实生苗数。

试验3 行内株距

多年生黑麦草属 C V、S₂₃ 种子于1977年9月22日进行长方形切槽播种，内行距15厘米、22.5厘米、30厘米和37.5厘米，播种量每公顷分别为30公斤、22.5公斤、15公斤和12公斤。小区面积为2×20米，分区完全是随机处理，重复试验了三次。

10月5日、10月28日和12月13日，在每一小区的6个随机选择的位置上计算每个长30厘米的行上定植的黑麦草属植株的数目。在定植期间，所有的小区都持续放牧过肉用牛。这种管理方法一直持续到1978年，但是用于研究而测量的1平方米面积，用笼子罩着进行保护，没有让牛啃食。在春天，每个小区随机放置两个笼子；一个笼子一直放在一个固定的位置上，另一个笼子在每次收获后移动到一个新的位置上。从4月27日到11月21日之间，七次记录了笼子里收获的牧草（表三）。无论是播种行内的黑麦草属还是原来草地上的牧草割茬均为2厘米。牧草收获后分别进行烘干，称重。1978年3月9日和4月7日，撒布了肥料。每次收获以后一直到8月底为止，都分别施一次每公顷总量分别为450公斤、60公斤和60公斤的氮、 P_2O_5 和 K_2O 。

在1979年和1980年的部分时间内，放牧管理仍和以前一样，不过各小区的施肥划分成两组不同的处理区，即一组每公顷施氮N、 P_2O_5 、和 K_2O 分别为200公斤、20公斤和20公斤；另一组每公顷施氮、 P_2O_5 和 K_2O 分别为400公斤、50公斤、50公斤。这两组处理从

表三 1978年7个日期收获的牧草中，行内距对
牧草成份产生的效应平均值（干物质吨/公顷）

收获日期	无长方形切槽	内行距（厘米）					笼 子		
		37.5	30.0	22.5	15.0	标准误差平均值	移动的	固定的	标准误差平均值
4月27日	0	0.22	0.44	0.48	0.61	0.035	—	0.35	—
6月14日	0	1.27	2.01	2.39	2.59	0.373	—	1.65	—
7月18日	0	0.59	1.16	0.96	1.20	0.149	0.62	0.94	0.086
8月9日	0	1.24	1.88	1.83	1.85	0.059	1.11	1.60	0.095
9月13日	0	0.92	1.29	1.07	1.34	0.085	0.91	0.94	0.051
10月9日	0	0.41	0.66	0.64	0.51	0.048	0.40	0.49	0.038
11月21日	0	0.43	0.71	0.63	0.70	0.044	0.51	0.48	0.055
合 计*	0	5.01	9.79	8.66	8.93	0.748			
原来草地牧草									
4月27日	0.99	0.85	0.90	0.70	0.72	0.129	—	0.83	—
6月14日	4.52	3.92	3.42	3.03	27.5	0.407	—	3.53	—
7月18日	1.88	1.10	0.75	1.00	0.99	0.130	1.18	1.11	0.101
8月9日	2.56	2.17	1.73	1.51	1.66	0.151	2.15	1.70	0.708
9月13日	1.79	1.09	0.80	0.78	0.73	0.149	1.15	0.92	0.049
10月9日	0.46	0.35	0.10	0.15	0.12	0.034	0.23	0.20	0.039
11月21日	0.52	0.32	0.31	0.26	0.16	0.061	0.40	0.22	0.050
合 计*	13.18	9.27	7.44	6.74	6.60	0.680			
总 产 量									
4月27日	0.99	1.08	1.34	1.18	1.33	0.117	—	1.18	—
6月14日	4.52	5.19	5.43	5.42	5.34	0.322	—	5.18	—
7月18日	1.88	1.66	1.92	1.96	2.19	0.190	1.81	2.05	0.109
8月9日	2.56	3.42	3.67	3.34	3.51	0.134	3.27	3.31	0.120
9月13日	1.63	2.01	2.10	1.85	2.07	0.255	2.00	1.87	0.090
10月9日	0.46	0.76	0.77	0.80	0.64	0.063	0.68	0.69	0.052
11月21日	0.52	0.76	1.02	0.85	0.87	0.059	0.91	0.71	0.058
合 计*	13.18	14.28	16.73	15.40	15.53	0.539			

注* 固定罩子中牧草的收获量

4月9日开始进行，以后每次收获皆施一次，这样一直持续到9月中旬为止。每次处理都记录了用笼子罩着固定的1平方米面积的牧草收获量，从5月29日到11月5日期间，共记录了5次（表四）。对1979年最后四次的收获的原来草地上的牧草和黑麦草属的副采样在试管内进行

了消化率的分析。1980年仅收获了一次，收获日期为六月十五日。

结

果

试验1 播种时的施氮量

无论是播种时的底肥施氮量还是追肥的施氮量。在播种后的34天内。对定植的株数均没有显著的影响（表一）。有人指出，施氮率每公顷在100公斤以上，具有破坏性。根据千粒重1.2克，如果1米长行上植株的平均值为56.3棵，那就表明，播下的种子的定植率约达18%。

到第67天，平均成活率已经降低到约占播下的种子的10%。施氮量对植物的成活率影响不大。每公顷施氮20公斤具明显的效益，不管追加撒布氮肥与否，对定植率的影响皆很小，不明显。每公顷施氮150公斤以上，黑麦草属的成活率则显著下降。总的说来，撒布氮肥可使定植的植株数目显著地减少。

试验2 播种时混合使用氮、磷、钾

在播种后的28天，使用任何肥料对黑麦草属的定植皆未明显的影响（表二）。到了第42天，施氮率最高的草地上，每公顷施氮肥400公斤，黑麦草属的成活率显著地增加了。

增加磷肥和钾肥的施量，具有促进牧草成活率的倾向。每平方米实生苗株数平均达至46.6株表示成活率约占播种量的15%。

试验3 内行距

气候和土壤条件对牧草的萌芽和定植是有利的。到1977年10月底，每一米长行内的株数平均达92株，但到了12月13日，每一米长行距内的株数降至40株。在任何时间内，内行距对植物的定植率都没有明显的影响。

1978年收获的牧草总产量（表三）差别很大，无论任何一种处理，产草量都是经常处于笼子固定面积和笼子移动面积的产草量之间，所收获的黑麦草属总产量也各不相同，增产显著的只有7月18日和8月9日两次的收获，5次收获的牧草平均值列于表四。

1978年前两次收割的结果表明，黑麦草属的收获量随着内行距的缩小而增加，即内行距窄的（15厘米）黑麦草属的产量比内行距宽的（37.5厘米）黑麦草属产量翻一番。之所以有这种增产，是因为内行区的牧草收获量减产25%，故此在这期间，行距15厘米区所收获的牧草总量比行距为37.5厘米区所收获的牧草总量高11%，比无播种的对照区所收获的牧草总量高20%。

1978年第二次收获以后，虽然从这些处理中所收获的黑麦草属牧草产量一直比从内行距为37.5厘米的处理区的产量高，但黑麦草属的收获量与15—30厘米范围内的内行距的关系却没有那么密切了。另一方面，当行距更加缩小的时候，收获的牧草也总是减产的。因此，到了1978年底，牧草总的收获量受内行距的影响并不明显，尽管15—30厘米的行距值都比对照区的小得多，对照区行距的中间值为37.5厘米。

1979年，由于倒春寒，牧草生长迟缓，因此，一直推迟到5月底才进行第一次收获。全

年仅收获了五次。在5月和6月期间，黑麦草属增加的百分比绝大部分是在内行处理区（表四）。这种倾向一直持续到最后一次收获（7月分的收获例外），以致到了1979年的11月，在最宽行的黑麦草属总产量持续增加到58%，在行距为30厘米、22.5厘米和最窄的行距区，黑麦草属的总产量分别持续增加到68%，72%和100%。

表四 内行距和各种施氮量对1979年5次
收获的牧草成分产生的效应平均值）干物质DM吨/公顷）

收获日期	无长方形切槽	内行距（厘米）					施氮（公斤/公顷）		
		37.5	30.0	22.5	15.0	标准误差平均值	200	450	标准误差平均值
黑麦草属	—								
5月29日	—	1.54	1.54	1.94	3.47	0.13	2.14	2.10	0.14
6月26日	—	0.80	0.86	1.25	1.90	0.07	1.21	1.19	0.05
7月30日	—	1.21	1.14	1.60	2.95	0.06	1.61	1.84	0.12
9月13日	—	2.11	2.48	2.93	4.26	0.22	3.08	2.81	0.17
11月5日	—	1.06	1.23	1.53	2.06	0.13	1.42	1.52	0.10
合 计	—	6.73	7.26	9.26	14.66	0.25	9.48	9.47	0.39
原来草地牧草									
5月29日	3.47	2.01	1.78	1.57	0.0	0.38	2.35	2.07	0.14
6月26日	1.72	0.97	0.98	0.68	0.0	0.07	1.07	1.10	0.06
7月30日	2.68	1.23	1.36	1.21	0.0	0.17	1.64	1.59	0.05
9月13日	4.42	2.07	1.87	1.32	0.0	0.15	2.31	2.54	0.11
11月5日	1.61	0.74	0.56	0.57	0.0	0.15	0.86	0.88	0.09
合 计	13.92	7.03	6.57	5.37	0.0	0.59	8.25	8.20	0.11
总产量									
5月29日	3.47	3.55	3.33	3.52	3.47	0.34	3.60	3.34	0.13
6月26日	1.72	1.77	1.85	1.93	1.90	0.08	1.83	1.84	0.08
7月30日	2.68	2.44	2.50	2.81	2.95	0.13	2.60	2.75	0.09
9月13日	4.42	4.18	4.36	4.26	4.26	0.27	4.31	4.28	0.11
11月5日	1.61	1.80	1.79	2.11	2.06	0.22	1.83	1.92	0.09
合 计	13.92	13.77	13.84	14.64	14.66	0.55	14.19	14.14	0.38

1979年所收获的牧草总产量受内行宽度或施氮处理的影响并不显著，尽管内行距15厘米×高施氮量的处理区所生产的牧草干物质（DM）比对照处理区有显著的增加。

黑麦草属的消化率一直高于本地牧草的消化率，尤其显著的是1979年最后两次收获的牧草（表五）。施氮量的多少并未改变这种倾向。

1979年所收获的牧草总的代谢能（ME）是用下述公式计算出来的：

表五 1979年从原来草地四次收获的牧草其中包括黑麦草属的消化率值

收获时间	黑麦草属		原来草地牧草		标准误差平均值 (施氮量× 原来草地牧草)
	施氮量		施氮量		
	200公斤/公顷	450公斤/公顷	200公斤/公顷	450公斤/公顷	
六 月	0.652	0.657	0.614	0.634	0.0089
七 月	0.620	0.619	0.566	0.587	0.0095
九 月	0.644	0.647	0.539	0.569	0.0076
十 一 月	0.670	0.665	0.569	0.565	0.0224

总代谢能 (ME) = 收获的牧草 × 15 消化率 (D 值)

该公式是1975年美国农业、渔业和食品部列出的。

各种施氮量处理区之间的差别不明显。这些牧草代谢能的平均值列于表六中。随着内行距逐渐缩小，牧草总代谢能 (ME) 大致是直线增长的。最窄的行距区收获的牧草的总代谢能 (ME) 比对照区的高达20%。

表六 四次收获的长方形切槽中多年生黑麦草
属总的代谢能 (GT/公顷) 方面受不同内行距的影响 (氮肥施量平均值)

		内行距 (厘米)				标准误差平均值
		37.5	30.0	22.5	15.0	
黑麦草属	—	50.3	55.6	71.1	108.4	2.09
草地牧草	90.3	43.4	41.6	32.9	0.0	2.67
合 计	90.3	93.8	97.2	104.0	108.4	3.58

1980年施氮对牧草干物质DM的增产产生了效果 (表七)，在施氮率每公顷200公斤—400公斤范围内，每施1公斤氮平均增产13.7公斤干物质。而且，施氮率越高黑麦草属在所收获的牧草总产量中占的比例越大，尤其是在行距最宽区收获的牧草 (黑麦草属占24至53%)，然而，在对照处理区和任何长方形切槽播种区之间没有明显的差别。

表七 内行距和各种氮肥施量对1980
年收获的牧草成分的效应平均值（干物质吨/公顷）

		内行距（厘米）			
		37.5	30.0	22.5	15.0
每公顷施氮200公斤					
黑麦草属	0	1.25	2.50	2.97	4.11
内行牧草	5.11	3.94	2.56	1.47	0.47
合 计	5.11	5.19	5.06	4.45	4.85
每公顷施氮400公斤					
黑麦草属	0	3.76	3.36	3.84	5.89
内行牧草	7.33	3.28	2.00	2.35	1.69
合 计	7.33	7.05	5.37	6.20	7.59
施氮量×内行距标准误差平均值					
		黑麦草属	0.66		
		内行牧草	0.63		
		合 计	0.75		

讨

论

这些试验业已说明，长方形切槽播种是能够成功地用于把多年生黑麦草属引进到一个现存羊茅属—翦股颖属草地的，对于增加草地牧草产量和改善牧草品质是值得的。

在所有这些试验中，黑麦草属的定植率都是很高的，播种后一个月每一米长的行中的草苗达到了40余株以上。自那以后，便持续地发生一些实生苗的损失，同时，有人还注意到了一种现象，即合适的禾草定植率（Charles, 1961年；White和Harper, 1970年）。尽管如此，在播种后的两个月时，每2.5厘米长的行内仍然大致有一株黑麦草属。就农业生产而言，从生产结果的观点来看，这个数目是很高的。

在第一年的第三次试验中，长方形切槽播种的牧草总收获量平均约增加17%。在投资低的情况下，这个增产数字属于一般水平（Squires等人, 1979年）。如果测量了牧草的消化率，那么，增产的数字甚至会更大些。在第二年内，长方形切槽播种的面积比第一年少，产量处于一般状况。但是，由于黑麦草属的消化率比本地牧草的消化率高；因而，就代谢能方面而言，长方形切槽播种依然是相当有益的。到了第三年，长方形切槽播种对牧草生长的效应明显地低于五月份一次收获的牧草，尽管应当指出，在前两年，长方形切槽播种效应最大的发生在第二个生长季节的仲季。

在第一年的间距试验中，减少了长方形切槽之间的距离的确导致了黑麦草属的地面复盖度更加迅速的增加，牧草的收获量大大地提高。不过，这种增产由于原来草地牧草的减产而被大大地抵销了。而且，在相继的两年内，由于在宽带条播的长方形切槽中黑麦草属的密度，行宽对黑麦草属牧草的产量的效应减低了。因此，仿佛几乎没有必要把内行距减少到30厘米以下，尤其是由于条播的行如果比这个数字再密，就可能造成机械问题（例如无处放

置带状的草皮)，这样一来，就要增加投资、加大马力，同时，条播以后，对草地牧草的生长直接干扰也更大。

在定植率的研究中，我们发现第一块试验地在播种后1个月时，施氮肥对黑麦草属定植的株数并没有产生任何显著的持久的效应；但是，在第二块试验地，由于施肥较少，氮肥处理最佳，因而，定植的株数几乎比第一块试验地多一倍。令人颇有興味地注意到，实生苗的耐肥能力居然达到每公顷施氮肥400公斤的水平（ $\cong 33.2$ 公斤氮/公顷）。即便如此，两块试验地在播种后的两个月时黑麦草属的成活率由于在长方形切槽内施氮肥而得到显著地提高，黑麦草属的牧草在施氮肥的地方看着也比较茁壮。

正象施氮肥那样，施磷肥和钾肥对播种后一个月的黑麦草属定植的株数所产生的总效应也并不显著，尽管黑麦草属的成活率有得到改善的倾向。另一项对白三叶草的研究业已表明（Boatman等人，1980年），用肥料覆盖种子虽降低了实生草的发生率，却增加了成活的植株的叶面和叶数。另外，卡尔和白拉德（1980年）的试验报告指出，多花黑麦草 *Lolium multiflorum* 的萌芽率，并不象白三叶草那样，它不受接触高浓度的营养物的影响。因此，它至多可能被描述成在施肥率较高的地方具有降低萌芽率的可能性，以及由于播种量较大，用人力撒播种子和肥料而花费更多的人力和物资，正如贝克等人在1979年试验获得的结果那样。长方形切槽播种红三叶草（哈格等人，1981年）的试验结果业已表明，在种子下面直接施底肥磷肥2厘米有利于增加植物的成活率和生长。

在试验3中，每公顷施氮肥从200公斤增加到400公斤，在第一年内，无论是牧草总产还是黑麦草属总的百分比均未增加，这反映出土壤肥力较高。然而，在1980年，在每公顷施氮肥400公斤处理的地方牧草的总产的确大大地增加了，从而达到了一个在行距最密的处理区施氮肥的增产效应每公顷收获的牧草干物质DM达13.7公斤的最大值。多施氮肥还可有效地增加行距较宽的处理区的黑麦草属的产量

在三年试验期间，黑麦草属的行距密度较大，因此，增加了黑麦草属在牧草总收获量中所占的比例，尤其是在株距最宽的处理区中是如此。其结果，长方形切槽播种虽然仅占草地总面积的13%左右，但在内行距离37.5厘米、施氮肥每公顷200公斤的处理区内，黑麦草产量却占牧草的总收获量的24%，在每公顷施氮肥400公斤的处理区内，这个百分比竟提高到53%。

总之，这个试验业已表明，长方形切槽播种与施氮肥结合应用，是能够迅速增加现存草地上黑麦草属的成分的。如果使用一种耐茅草枯农药的品种，那么，黑麦草属的分布率可能会更加迅速（Faulkner，1978年），这样一来，就可抑制内行中禾草的竞争。

英国《牧草和饲料科学》1982年第37卷第2期

唐文青 译

参 考 文 献 略 译 附 后

BAKER C.J., MCDONALD J.H., SEEBECK K., ROX C.S., and GRIFFITHS P.M. (1979) Developments with seed drill coulters for direct drilling. III. An improved chisel coulters with trash handling and fertilizer placement capabilities. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 7, 189—196.

BOATMAN N.B., HAGGAR R.J., and SQUIRES N.R.W. (1980) Effects of band-spray width and seed coating on the establishment of slot-seeded grass and clover. Proceedings British Crop Protection Conference—Weeds, 503—509.

CHARLES A.H. (1961) (1961) Differential survival of cultivars of *Lolium*, *Dactylis* and *Phleum*. Journal of the British Grassland Society, 16, 69—75.

CARR W.W. and BALLARD T.M. (1979) Effects of fertilizer salt concentration on viability of seed and *Rhizobium* used for hydroseeding. Canadian Journal of Botany, 57, 701—704.

ELLIOT J.G., OSWALD A.K., ALLEN G.P. and HAGGAR R.J. (1974) The effect of fertilizer and grazing on the botanical composition and output of an *Agrostis Festuca* sward. Journal of the British Grassland Society, 29, 29—35

ELLOTT J.G., and BARNES F. (1978) The performance of beef animals on a permanent pasture. Journal of the British Grassland Society, 33, 41—48.

FAULKNER J.S. (1978) Dalapon tolerant varieties—a possible basis for pure swards of *Lolium perenne* L. Proceedings British Crop Protection Conference—Weeds, 341—348.

HAGGAR R.J. and SQUIRES N.R.W. (1979) The scientific manipulation of sward constituents in grassland by herbicides and one-pass seeding. British Grassland Society. Occasional Symposium, 10, 223—234.

HAGGAR R.J., KOCH D.W. and BOATMAN N.B. (1981) Introducing clovers into grass swards by slot-seeding (no-till) Proceedings 14th International Grassland Congress, 291.

MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD (1975) Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants.

Technical Bulletin No.33. London: Her Majesty's Stationery Officepor

SNAYDON R.W. (1979) Indigenous species in perspective. ceedings 1978 British Crop Protection Conference—Weeds. 905—913.

SQUIRES N.R.W. and HAGGAR R.J. (1979) A guide to slot-seeding. Technical Leaflet, ARC Weed Research Organisation. 12. pp.3.

SQUIRES N.R.W., HAGGAR R.J. and ELLIOT J.G. (1979) A one-pass seeder for introducing grasses and fodder crops into sward. Journal of Agricultural Engineering Research. 24. 199—208.

WHITL. I. and HARPER J.L. (1970) Correlated changes in Plant size and number in plant populations. Journal of Ecology. 58. 467—485.