

# 燕麦种子产量构成因子与产量的关联性分析

柴继宽, 赵桂琴\*, 师尚礼

(甘肃农业大学草业学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:**通过对 10 份燕麦(*Avena sativa* L.)材料种子产量及其产量构成因子进行研究,明确影响燕麦种子产量的主要因子,并找出提高种子产量的途径。结果表明:10 份燕麦材料种子产量构成因子间差异显著( $P < 0.05$ )。单株生殖枝数、穗长、小穗数、种子粒数/花序和千粒重与种子产量均成极显著正相关( $P < 0.01$ );小穗数对种子产量的间接作用最大,且主要是通过种子粒数/花序、穗长和单株生殖枝数产生。单株生殖枝数、小穗数和千粒重是影响种子产量的主要因素,其回归模型为: $Y = -8.359 + 0.172X_1 + 0.112X_4 + 1.393X_6$ 。在注重种子粒数/花序和穗长的同时,应把单株生殖枝数和小穗数作为重要的选择指标。

**关键词:**燕麦; 种子产量; 产量构成因子

中图分类号:S543.7

文献标识码:A

文章编号:1007-0435(2012)01-0049-05

## Association Analysis Between Seed Yield and Yield Components of Oats

CHAI Ji-kuan, ZHAO Gui-qin\*, SHI Shang-li

(College of Grassland Science, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu Province 730070, China)

**Abstract:** In order to identify main factors affecting seed yield and key technique improving seed yield of *Avena sativa* L., seed yield and yield components were studied with ten *Avena sativa* L. materials. Results show that seed yield components had significant difference among the 10 oat materials ( $P < 0.05$ ). Procreant amount, panicle length, spikelet number, seed number/inflorescence and the weight of 1000-seed were also significantly different ( $P < 0.01$ ). The largest indirect effect on seed yield was spikelet number produced through seed number/inflorescence, panicle length and procreant amount. The most important factors in seed yield were procreant amount, spikelet number and the weight of 1000-seed. The regressive model was as  $Y = -8.359 + 0.172X_1 + 0.112X_4 + 1.393X_6$ . This study recommends considering not only the selection of seed number/inflorescence and panicle length, but also the procreant amount and spikelet number.

**Key words:** *Avena sativa* L.; Seed yield; Yield components

燕麦(*Avena sativa* L.)是粮草兼用型一年生饲料作物,也是重要的农作物之一。燕麦产量形成的要素有生殖枝数、小穗数、粒数、粒重和穗长,几者之中任何一个要素的变化都可以表现为产量的变化<sup>[1]</sup>。燕麦在分蘖扎根期间,温度过高会使分蘖受阻,次生根发育不良,影响幼苗的生长和发育,进而影响燕麦的有效分蘖和穗数。干燥炎热而有干热风的天气或大雨骤晴、太阳曝晒,常易破坏受精过程而不能结实<sup>[2]</sup>。燕麦灌浆过程是光合产物形成、运输、淀积、固化的过程<sup>[3]</sup>。灌浆后期遇高温干旱或干热风,即使很短的时间,也会影响营养物质的输送,限制子粒灌浆,加速种子干燥,引起过早成熟,造成子

粒瘪瘦或有铃无籽粒,严重减产。燕麦要获得高产,单位面积穗数和穗粒数对产量的贡献相对稳定,提高粒重则是增产较为关键的措施,籽粒灌浆是影响粒重乃至产量形成的重要生理过程。燕麦种子是建立人工草地、改良天然和退化草地不可缺少的物质基础<sup>[4]</sup>。随着畜牧业的大力发展,近年来燕麦种子生产在牧区发展很快,但我国牧草种子生产较晚,种子生产技术已成为制约种子生产的主要因素。因此,本试验采用随机区组试验设计,通过相关分析、通径分析和回归分析,研究影响燕麦种子产量的主要因子和提高种子产量的途径,为燕麦种子高产及其产量因子作用机理研究提供科学依据。

收稿日期:2011-08-29;修回日期:2011-11-18

基金项目:农业行业科研专项(201003023);现代农业产业体系(nycytx-14)资助

作者简介:柴继宽(1983-),男,甘肃陇西人,博士研究生,研究方向为牧草栽培育种, E-mail: cjk\_100@163.com; \*通信作者 Author for correspondence, E-mail: zhaog07@yahoo.com

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2008年在甘肃省天祝县打柴沟(E102°15', N36°45')进行,海拔2594 m,年均温-2℃,年平均无霜期60~90 d,年均降雨量400~450 mm,全年日照时数2500~2700 h,  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温为1970℃。试验地土壤全氮含量0.23%、速效氮含量121 mg·kg<sup>-1</sup>、速效磷含量34.15 mg·kg<sup>-1</sup>、速效钾含量126.74 mg·kg<sup>-1</sup>、土壤pH值7.83、有机质含量4.99%。

### 1.2 试验材料

10份燕麦材料分别为陇燕2号、白燕7号、丹麦444、青引2号、甘引1号、陇燕3号、424、440、409和甜燕麦,均来自甘肃农业大学草业。

### 1.3 试验设计

田间试验采用随机区组设计。每小区面积3 m×5 m,行距20 cm。每个材料3次重复。播种前翻地整平耙细,人工开沟条播,播种量为180 kg·hm<sup>-2</sup>,覆土3~4 cm。在分蘖期表施尿素一次,施用量为50 kg·hm<sup>-2</sup>。整个生育期无灌水,人工除草2次。

### 1.4 测定项目

单株种子重、生殖枝数、穗长、小穗数、种子粒数/花序、穗节数/花序、结实率、千粒重,共采集300个单株的数据。

### 1.5 测定方法

在成熟测产收获前,每个小区随机选取10株,统计每株生殖枝数 $X_1$ ;在完熟期,每个小区随机选

取10株,统计穗长 $X_2$ 、穗节数/花序 $X_3$ 、每穗小穗数 $X_4$ 、种子粒数/花序 $X_5$ 、结实率 $X_7$ ;燕麦80%以上籽粒变黄,颖、壳和茎秆变黄,仅上部第1、第2节仍呈微绿色时,燕麦达到成熟期<sup>[5]</sup>。在成熟期,每个小区随机选取10株进行单株收获,自然风干后,测定每单株收获种子产量 $Y_1$ (g),而后全区收获种子,自然风干后称量种子产量 $Y_2$ (kg);以100粒种子为一个样本,重复10次,测定种子千粒重 $X_6$ (g)。

### 1.6 数据处理

采用Excel 2003和SPASS 16.0进行数据处理及统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 种子产量与产量构成因子的方差分析

由表1可知,通过对种子产量因子及产量的测定和分析,陇燕2号、甜燕麦、440和409的生殖枝数显著高于其他供试材料( $P<0.05$ ),白燕7号和丹麦444的则最低,都为3.4个。穗长、千粒重和单株种子产量均为甜燕麦显著高于其他材料( $P<0.05$ )。穗节数/花序除了丹麦444外,其他材料无显著性差异;各供试材料结实率间差异不显著。陇燕2号、青引2号、甘引1号、甜燕麦、440和409的小穗数/花序显著高于其他材料( $P<0.05$ )。青引2号的种子粒数/花序最多,为59.4粒,显著高于其他材料( $P<0.05$ )。各供试材料的千粒重、单株种子产量和小区种子产量差异显著( $P<0.05$ ),均为甜燕麦最高,分别为42.171 g, 8.176 g和4.98 kg,丹麦444材料最低,分别为29.295 g, 3.949 g和3.27 kg,比前者低33.01%, 51.70%和34.34%。陇燕2号、陇燕3号的小区种子产量与甜燕麦差异不显著。

表1 种子产量构成因子及产量方差分析

Table 1 The analysis of variance among seed yield components

材料 Material	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$Y_1$	$Y_2$
陇燕2号 Longyan No. 2	4.1 <sup>a</sup>	14.39 <sup>bc</sup>	3.9 <sup>ab</sup>	32.5 <sup>a</sup>	54.8 <sup>ab</sup>	32.08 <sup>cd</sup>	90.2 <sup>a</sup>	5.84 <sup>b</sup>	4.61 <sup>ab</sup>
白燕7号 Baiyan No. 7	3.4 <sup>c</sup>	13.38 <sup>c</sup>	3.9 <sup>ab</sup>	23.1 <sup>b</sup>	43.5 <sup>c</sup>	29.295 <sup>d</sup>	89.0 <sup>a</sup>	4.51 <sup>d</sup>	3.65 <sup>d</sup>
丹麦444 Denmark 444	3.4 <sup>c</sup>	13.23 <sup>c</sup>	3.6 <sup>b</sup>	24.6 <sup>b</sup>	42.7 <sup>c</sup>	28.252 <sup>d</sup>	87.5 <sup>a</sup>	3.95 <sup>c</sup>	3.27 <sup>e</sup>
青引2号 Qingyin No. 2	3.9 <sup>ab</sup>	15.17 <sup>ab</sup>	4.2 <sup>a</sup>	34.0 <sup>a</sup>	59.4 <sup>a</sup>	32.726 <sup>c</sup>	89.6 <sup>a</sup>	4.57 <sup>d</sup>	4.10 <sup>cd</sup>
甘引1号 Ganyin No. 1	4.0 <sup>a</sup>	14.45 <sup>b</sup>	4.1 <sup>a</sup>	31.5 <sup>a</sup>	54.8 <sup>ab</sup>	33.127 <sup>c</sup>	89.3 <sup>a</sup>	5.92 <sup>b</sup>	4.50 <sup>b</sup>
陇燕3号 Longyan No. 3	3.8 <sup>ab</sup>	15.05 <sup>b</sup>	4.1 <sup>a</sup>	26.6 <sup>b</sup>	45.8 <sup>c</sup>	32.715 <sup>c</sup>	91.4 <sup>a</sup>	5.59 <sup>bc</sup>	4.55 <sup>ab</sup>
甜燕麦 Sweet oat	4.1 <sup>a</sup>	16.19 <sup>a</sup>	4.3 <sup>a</sup>	32.2 <sup>a</sup>	54.6 <sup>ab</sup>	42.171 <sup>a</sup>	87.5 <sup>a</sup>	8.18 <sup>a</sup>	4.98 <sup>a</sup>
424	3.7 <sup>bc</sup>	15.97 <sup>ab</sup>	4.2 <sup>a</sup>	26.0 <sup>b</sup>	42.6 <sup>c</sup>	37.753 <sup>b</sup>	89.3 <sup>a</sup>	5.27 <sup>c</sup>	3.81 <sup>d</sup>
440	4.2 <sup>a</sup>	14.55 <sup>b</sup>	3.9 <sup>ab</sup>	30.7 <sup>a</sup>	52.3 <sup>b</sup>	33.535 <sup>c</sup>	92.1 <sup>a</sup>	6.15 <sup>b</sup>	4.47 <sup>b</sup>
409	4.2 <sup>a</sup>	14.06 <sup>bc</sup>	3.9 <sup>ab</sup>	30.5 <sup>a</sup>	50.3 <sup>b</sup>	33.362 <sup>c</sup>	91.4 <sup>a</sup>	5.29 <sup>c</sup>	4.20 <sup>bc</sup>

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),下同

Note: Different small letters in the same column indicate significant difference ( $P<0.05$ ), the same as below

## 2.2 种子产量与产量构成因子的相关分析

相关分析有助于分析单株种子产量和产量构成因子之间的相互关系,对燕麦 7 个种子产量构成因子和种子产量进行相关分析,所得各变量之间相关系数及各系数差异显著性结果如表 2 所示。单株种子产量与单株生殖枝数( $X_1$ )、穗长( $X_2$ )、小穗数( $X_4$ )、种子粒数/花序( $X_5$ )和千粒重( $X_6$ )成极显著正相关( $P<0.01$ ),与穗节数/花序( $X_3$ )和结实率( $X_7$ )成显著正相关( $P<0.05$ )。其相关系数大小排序为:小穗数( $X_4$ )>单株生殖枝数( $X_1$ )>种子粒

数/花序( $X_5$ )>千粒重( $X_6$ )>穗长( $X_2$ )>穗节数/花序( $X_3$ )>结实率( $X_7$ )。燕麦种子产量构成因子之间也存在相互联系。单株生殖枝数与每穗小穗数成极显著正相关( $P<0.01$ ),与种子粒数/花序成显著正相关( $P<0.05$ );穗长与小穗数、种子粒数/花序成显著正相关( $P<0.05$ ),与穗节数/花序成极显著正相关( $P<0.01$ );穗节数/花序与小穗数、种子粒数/花序成显著正相关( $P<0.05$ );小穗数与种子粒数/花序之间成极显著正相关( $P<0.01$ );结实率和穗长、穗节数/花序、千粒重成负相关( $P>0.05$ )。

表 2 产量构成因子及相关性状的相关性

Table 2 The correlation among yield components and other related characters

因子 Factor	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$
$X_1$	1.000	0.208	0.059	0.492**	0.452*	0.330	0.253	0.751**
$X_2$		1.000	0.909**	0.462*	0.362*	0.493	-0.077	0.518**
$X_3$			1.000	0.459*	0.393*	0.372	-0.018	0.385*
$X_4$				1.000	0.982**	0.162	0.153	0.786**
$X_5$					1.000	0.078	0.149	0.750**
$X_6$						1.000	-0.138	0.564**
$X_7$							1.000	0.012*
$X_8$								1.000

注: \*\*表示在 0.01 水平上显著; \*表示在 0.05 水平上显著

Note: \*\* means significant difference at the 0.01 level; \* means significant difference at the 0.05 level

## 2.3 种子产量与产量构成因子的通径分析

通径分析能对种子产量构成因子中的每一个因子在种子产量构成因子中产生的直接或间接影响做确切的描述,从而直接比较各产量构成因子的相对重要性<sup>[6]</sup>。通径系数即可正确评定各产量构成因子对产量的相对重要性。因此为了向一个有效的选择程序提供一个种子产量构成因子组成成分的清晰图示,就必须知道有关各个因子对其产生的直接和间接效应量,并以此来加强观察值的相关性分析<sup>[7]</sup>。

根据通径分析的原理<sup>[8~10]</sup>,每一因子对种子产量的相关系数由该因子对种子产量的直接作用和间

接作用组成。由表 3 可知,6 个产量构成因子对燕麦种子产量影响的直接作用大小依次为:种子粒数/花序( $X_5$ )>小穗数( $X_4$ )>穗长( $X_2$ )>单株生殖枝数( $X_1$ )>千粒重( $X_6$ )>结实率( $X_7$ )>穗节数/花序( $X_3$ ),这与相关分析中 7 个因素与种子产量成相关的结果一致。间接作用的分析表明,其他种子产量构成因子通过种子粒数/花序( $X_5$ )对产量的间接作用最大,而通过穗节数/花序( $X_3$ )对产量的间接作用是负效应。小穗数( $X_4$ )因子对种子产量的间接作用最大,且主要是通过种子粒数/花序( $X_5$ )、穗长( $X_2$ )和单株生殖枝数( $X_1$ )产生的。

表 3 种子产量与产量构成因子的通径分析

Table 3 Path coefficients between seed yield and factors

因子 Factor	相关系数 Correlation coefficient	直接效应 Direct effect	间接效应 Indirect effect						
			$X_1-Y$	$X_2-Y$	$X_3-Y$	$X_4-Y$	$X_5-Y$	$X_6-Y$	$X_7-Y$
$X_1$	0.751	0.370		0.084	-0.019	0.248	0.243	0.115	0.022
$X_2$	0.518	0.406	0.077		-0.287	0.233	0.194	0.172	-0.007
$X_3$	0.385	-0.316	0.022	0.369		0.232	0.211	0.129	-0.002
$X_4$	0.786	0.505	0.182	0.188	-0.145		0.527	0.056	0.013
$X_5$	0.750	0.537	0.167	0.147	-0.124	0.496		0.027	0.013
$X_6$	0.564	0.348	0.122	0.200	-0.118	0.082	0.042		-0.012
$X_7$	0.012	0.086	0.094	-0.031	0.006	0.077	0.080	-0.048	

## 2.4 种子产量构成因子的逐步回归分析

为了了解和预测燕麦的产量,对单株种子产量( $Y$ )、单株生殖枝数( $X_1$ )、穗长( $X_2$ )、穗节数/花序( $X_3$ )、小穗数( $X_4$ )、种子粒数/花序( $X_5$ )、千粒重( $X_6$ )和结实率( $X_7$ )共8个因子进行逐步回归分析,建立预测单株种子产量模型。单株实际种子产量( $Y$ )是因变量,其余7个变量是自变量。逐步回归法第1步将自变量 $X_1$ 加到模型中,这时留在模型中的自变量满足停留允许水平0.15;第2步将自变量 $X_4$ 加到模型中满足进入允许水平0.15;第3步将自变量 $X_6$ 加到模型中满足进入允许水平0.15,其余的所有自变量不满足进入允许水平0.15,因此,筛选过程结束<sup>[11]</sup>。采用SPSS进行逐步回归分析(表4),变量 $X_1$ , $X_4$ 和 $X_6$ 依次被引入模型,得回归模型: $Y = -8.359 + 0.172X_1 + 0.112X_4 + 1.393X_6$ 。从逐步回归模型来看,在7个因子中,种子产量 $Y$ 和单株生殖枝数( $X_1$ )、每穗小穗数( $X_4$ )和千粒重( $X_6$ )有显著的线性关系,多元决定系数为0.952,说明三者对单株种子产量的影响较大。因此,单株生殖枝数、小穗数和千粒重是影响燕麦种子产量的主要因子。

表4 产量构成因子逐步回归分析

Table 4 Stepwise regression analysis of yield components

变量	回归系数估计	标准误	P 值
Variable	Coefficients estimate	Standard error	P value
Constant	-8.359	0.971	0.000
$X_1$	0.172	0.022	0.001
$X_4$	0.112	0.020	0.001
$X_6$	1.393	0.277	0.000

## 3 讨论

3.1 种子产量构成因子是指形成产量的每个可计数的因子。其中每个因子与产量成一定的系数关系,所以种子的产量是由种子产量构成因子决定的<sup>[12]</sup>。通过对燕麦种子产量及其构成因子的分析研究,可找出促进和限制燕麦种子增产的因子,为今后生产中提高种子产量提供理论依据。本研究发现,在燕麦的各个产量构成因子中,小穗数是第1重要因子,其次是单株生殖枝数。因此在保证结实率的同时,应尽量提高单株生殖枝数。这与植株的营养状况密切相关,因为种子的形成不仅包括受精过程,更关键的是发育成熟过程。因此,单株生殖枝数多的植株更容易产出多的种子,从而提高种子产量;这与蔡艳丽等<sup>[13]</sup>的研究结果一致,即燕麦单株生殖

枝数和小穗数在生产中易受环境调节。单株生殖枝数和小穗数多,种子产量较高;反之,种子产量则低。另据赵宁等<sup>[14]</sup>报道,单株生殖枝数对燕麦的生长发育具有重要作用,生殖枝数的多少从一定程度上决定其生产性能和抗逆性的高低。本研究通过通径分析和回归分析表明,燕麦单株生殖枝数、小穗数和千粒重是影响种子产量的主要因素。

3.2 燕麦种子产量受遗传、环境和自身营养条件等多种因素的影响,各种因素对种子产量的影响是综合效应。当多个性状同时影响某一性状且这些性状彼此间又存在相关关系时,应尽可能多研究几个性状,并应用相应的统计分析法,这将有助于使问题更加清楚明了<sup>[15]</sup>。通过通径和回归分析能更加明确种子产量及其构成因子之间的关系,本研究中虽然通径和回归分析结果显示,结实率对燕麦种子产量的直接效应较小,但小穗数通过结实率的间接作用较大,因此,提高结实率可间接影响种子产量。研究发现燕麦种子粒数/花序与种子产量极显著正相关,且对燕麦种子产量的直接效应最大;同时,其他种子产量构成因子通过种子粒数/花序的间接作用也是最大;这与蔡艳丽等<sup>[13]</sup>的研究结果相似。

3.3 种子千粒重是种子质量的重要指标,它标志着种子的发育程度,千粒重越大种子越饱满,发育越完全,种子质量相对较高<sup>[16]</sup>。本研究通过回归分析发现,千粒重与单株种子产量成显著线性关系,这与黎明等<sup>[17]</sup>的研究相一致。有研究表明燕麦播种过迟,生育期缩短,影响籽粒发育,从而导致燕麦千粒重下降<sup>[18]</sup>。因而在以收获燕麦种子为目的时,应适时早播,确保种子的产量和质量。

## 4 结论

4.1 燕麦种子产量及其产量构成因子中,各因子间差异显著( $P < 0.05$ ),产量构成因子对种子产量的影响是综合效应。

4.2 通过通径分析和回归分析得出,燕麦单株生殖枝数、小穗数和千粒重是影响其种子产量的主要因素。种子产量回归模型为: $Y = -8.359 + 0.172X_1 + 0.112X_4 + 1.393X_6$ 。

4.3 燕麦种子生产中,增产、丰产的关键技术措施在于增加单株生殖枝数和小穗数。

## 参考文献

- [1] 肖文一,陈德新,吴渠来. 饲用植物栽培与利用[M]. 北京: 农业出版社,1989:213-215

- [2] 陈宝书. 牧草饲料作物栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001:416-418
- [3] 丁文侠. 影响小麦开花灌浆因子分析及对策[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(11): 115-116
- [4] 董世魁, 蒲小朋, 马金星, 等. 甘肃天祝高寒地区燕麦品种生产性能评价[J]. 草地学报, 2001, 9(1): 41-49
- [5] 牛俊义, 杨祁峰. 作物栽培学研究方法[M]. 兰州: 甘肃民族出版社, 1997: 133-135
- [6] 朱建平, 殷瑞飞. SPSS 在统计分析中的应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007: 103-125
- [7] 伏兵哲, 米福贵, 郭顺美, 等. 菊苣种子产量构成因子与产量的关联性分析[J]. 草地学报, 2010, 5(3): 405-408
- [8] 张先炼. 植物数量性状的遗传与育种[M]. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 1990: 95-98
- [9] 云岚, 贾秀丽, 云锦凤. 新麦草种子产量构成因子的回归与通径分析[J]. 内蒙古农业大学学报, 2008, 9(3): 24-27
- [10] 杜家菊, 陈志伟. 使用 SPSS 线性回归实现通径分析的方法[J]. 生物学通报, 2010(2): 2-6
- [11] 高祥宝, 董寒青. 数据分析与 SPSS 应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007: 212-245
- [12] 房震. 冬前刈割和春季施肥对菊苣种子产量和品质的影响[D]. 扬州: 扬州大学, 2006: 21-25
- [13] 蔡丽艳, 宋志萍, 徐静, 等. 18 份燕麦属牧草种质材料的鉴定与评价[J]. 中国草地学报, 2007, 7(4): 21-26
- [14] 赵宁, 赵秀芳, 赵来喜, 等. 不同燕麦品种在坝上地区的适应性评价[J]. 草地学报, 2009, 17(1): 68-73
- [15] 石凤翎, 王明玖, 黄振艳. 缘毛雀麦单穗籽粒产量性状相关因素的多元分析[J]. 内蒙古农业大学学报, 1999, 20(4): 43-47
- [16] 张锦华, 李青丰, 李显利. 旱作老芒麦种子产量构成因子的研究[J]. 中国草地, 2000, 22(6): 34-37
- [17] 黎明, 王柳英, 颜红波, 等. 98 份燕麦品种性状变异的研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(26): 89-90
- [18] 吴娜, 曾昭海, 任长忠. 播期对燕麦生物学特性和产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2008, 28(3): 496-501

(责任编辑 李美娟)

## “第十二届国际草坪学术大会”会议论文征集

由国际草坪学会主办(International Turfgrass Society)、北京林业大学草坪研究所承办的“第十二届国际草坪学术大会”(The 12<sup>th</sup> International Turfgrass Research Conference)(ITRC2013)将于 2013 年 7 月 14 日至 19 日在北京友谊宾馆隆重召开。届时来自世界各地的草坪科学家、学者、从业人员等将共同交流和探讨草坪科学研究、草坪建植和养护管理等相关技术,并将实地参观考察草坪设施和运动场馆。

本次大会旨在促进国际草坪业在草坪科学研究及草坪建植与管理技术方面的交流与合作,为草坪科学家、草坪从业人员、研究人员和学生展示草坪科研最新成果、交流体会和心得以及讨论共同关心的问题创造良好的平台,并能对我国草坪教学科研水平的不断提高和草坪业的健康发展起到积极的促进作用。

本次大会议题主要包括草坪建植与管理、草坪有害生物防治、运动场草坪根系层建造、草坪草遗传育种、草坪草生理及草坪土壤等。大会将特邀国内外草坪业知名的专家学者就不同的议题做特邀报告等。另有来自美国、意大利、加拿大、澳大利亚、新西兰等国家和地区著名的草坪科学家和从业人员也将在会上展示其草坪科研最新成果。

会后将在国际草坪学会研究论文集(ITS Research Journal Volume)上公开出版会议论文,目前大会正在征集会议论文,其中提交论文题目的截止时间是 2012 年 2 月 1 日,提交论文初稿的截止时间是 2012 年 5 月 1 日。欢迎踊跃投稿。详情请登陆:

国际草坪学会网站: <http://turf society. com>

会议网站: <http://turf society. com/itrc2013>

ITS 会议论文信息网站: <http://itsrj-volume12. org>

联系人: 韩烈保 尹淑霞

联系电话: 010-62337982 62336284

E-mail: [itrc2013@163. com](mailto:itrc2013@163. com)

通讯地址: 北京林业大学 116 信箱

传 真: 010-62322089