

施肥期对 4 种禾本科牧草生长特性及种子产量的影响

潘多锋, 张月学, 申忠宝, 高 超, 张瑞博, 李道明, 王建丽
(黑龙江省农业科学院草业研究所, 黑龙江哈尔滨 150086)

摘要: 对不同施肥期 4 种多年生禾本科牧草生长特性和种子产量进行了研究, 结果表明: 不同施肥期 4 种牧草生育期变化不大; 羊草和扁穗冰草在抽穗期施肥株高最高, 无芒雀麦拔节期施肥株高最高, 比对照高 14.9 cm, 施肥处理降低垂穗鹅观草的生长速度; 返青期施肥羊草、垂穗鹅观草和扁穗冰草的产量最高, 无芒雀麦在抽穗期施肥后牧草产量和质量最高, 茎叶比为 0.62; 羊草在拔节期施肥种子产量、发芽率显著高于对照, 垂穗鹅观草和扁穗冰草在返青期施肥种子产量、质量均高于对照和其它施肥期。
关键词: 施肥期; 牧草; 生长特性; 种子产量
中图分类号: S812 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)05-0097-03

Influences of Fertilization Period on Growth Characteristic and Seed Yield of Four Grass Family Forages

PAN Duo-feng, ZHANG Yue-xue, SHEN Zhong-bao, GAO Chao, ZHANG Rui-bo, LI Dao-ming, WANG Jian-li
(Pratacultural Sciences Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: The growth characteristics and seed yield of four forages in different fertilization period were studied in this paper. The results showed that: Growth period have no change weather fertilized or not. The plant height of *Leymus chinensis* (Trin.) E vel and *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn which fertilized in tassel stage and jointing stage for *Bromus inermis* Leyss were the highest, which 14.9 cm higher than that of the control. Fertilization reduced growth speed of *Raegneria nutans* Keng. The biomass yields of *Leymus chinensis*(Trin.) Tzvel, *Raegneria nutans* Keng and *Agropyron cristatum*(L.) Gaertn were largest when fertilized in re-greening stage period, *Bromus inermis* Leyss had largest biomass yield and quality after fertilized in heading stage. Fertilization could improve seed yield. The seed yield and germination rate of *Leymus chinensis*(Trin.)fertilized in jointing stage was significantly higher than the control, and the ratio of stalk to leaf was 0.62. Tzvel, *Roegneria nutans* Keng and *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn have highest seed yield and quality than other fertilization period and the control when fertilized in heading stage.
Key words: fertilization period; forages; growth characteristic; seed yield

牧草是发展草地畜牧业、治理国土和绿化环境中不可缺少的物质基础, 无论是草原改良、粮草轮作、滩涂和荒漠改造以及草山草坡开发利用都需要各种优良的牧草^[1]。近年来, 随着黑龙江省农业产业结构的调整, 草地农业和草地畜牧业的发展进入了崭新的阶段, 但优良牧草短缺、高产栽培技术匮乏、种子生产技术落后等因素制约了该区草业的发展^[2]。

合理施肥是提高作物产量的有效方法之一。近年来, 牧草施肥研究及推广应用均迅速发展, 研究表明施肥能够有效补充土壤速效养分, 大幅度提高牧草产量, 同时合理施肥还可提高牧草的品质和种子产量^[3-9]。本文以适宜黑龙江地区生长的 4 种多年生禾本科牧草为研究对象, 通过不同施肥期处理, 探讨其对牧草生长特性及种子产量和质量的影响, 为该区牧草种植业的发展提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况及材料

试验地点为黑龙江省哈尔滨市国家农业科技园草业研究所试验地。属中温带大陆性季风气候, 地理位置: 北纬 44°04′~44°06′, 东经 125°41′~125°44′, 冬长夏

收稿日期: 2009-04-13
基金项目: 公益性行业(农业)科研专项资助项目和黑龙江省农业科学院创新工程项目
第一作者简介: 潘多锋(1980-), 男, 宁夏青铜峡人, 硕士, 研究实习员, 主要从事牧草育种、栽培和草地生态方面的研究。E-mail: pan-duofeng2000@163.com。
通讯作者: 王建丽。

短,年平均气温 3.1°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,546.2^{\circ}\text{C}$,无霜期 $150\,\text{d}$ 。土壤为黑土,土质肥沃,地力均匀。

试验材料为黑龙江省农业科学院草业研究所保存的东北羊草 *Leymus chinensis* (Trin.) E vel、垂穗鹅观草 *Roegneria nutans* (Keng) Keng、无芒雀麦 *Bromus inermis* Leyss 及中国农科院草原研究所引进的扁穗冰草 *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn。

1.2 试验方法

试验设置 4 个施肥期:不施肥(对照 CK)、返青期施肥(A)、拔节期施肥(B)、抽穗期施肥(C),每个处理 3 次重复,完全随机区组排列,3 次重复,小区面积 $15\,\text{m}^2$ ($3\,\text{m}\times 5\,\text{m}$)。2007 年种植,种植前对供试种子进行品质鉴定,根据净度、发芽率及单位面积保苗数确定播种量(见表 1)。条播,行距 $50\,\text{cm}$ 。2008 年进行施肥试验,施肥量 $8\,\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

表 1 牧草名称及来源

牧草	拉丁名	来源	播量/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$
羊草	<i>Leymus chinensis</i> (Trin.) E vel	省农科院	45
垂穗披碱草	<i>Roegneria nutans</i> Keng	省农科院	30
无芒雀麦	<i>Bromus inermis</i> Leyss	省农科院	30
扁穗冰草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn	中国农科院	30

1.3 调查项目

1.3.1 生长情况及生育期 2007~2008 年自牧草出苗(返青)后,每 3 d 观测一次生育期,目测小区植株 50%以上达到某一生育期时,作为物候生育期的界限。

在小区内随机取 10 个单株,测定株高、叶长、分蘖数、穗长、小穗数等。

1.3.2 产草量测定 在小区随机选 $1\,\text{m}$ 样条 3 个齐地面剪下,在 65°C 下烘 $24\,\text{h}$ 至恒重后称重,折算单位面积干草产量。

1.3.3 种子产量测定 成熟期后在各个处理中随机选取 $1\,\text{m}\times 1\,\text{m}$ 样方 3 个进行测定,自然风干后脱粒、清选、称重。

2 结果与分析

2.1 施肥期对 4 种牧草生长及生育期的影响

由表 2 可以看出:不同时期施肥对垂穗鹅观草和扁穗冰草的生育天数没有影响,羊草在返青期施肥其生育天数较对照少 2 d,返青期、拔节期施肥缩短无芒雀麦的生育天数(117 d 和 119 d)。施肥处理后除垂穗鹅观草株高下降外,其他 3 种牧草株高均高于对照,羊草和扁穗冰草在抽穗期施肥植株高度增加幅度最大,分别比对照高 $12.9\,\text{cm}$ 和 $6.0\,\text{cm}$,无芒雀麦返青期施肥株高变化最明显,比对照增加 13.72% 。开花期测定 4 种牧草施肥处理的密度,羊草和无芒雀麦施肥后密度增加,扁穗冰草变化不大,而垂穗鹅观草的密度减少。羊草和无芒雀麦在拔节期施肥长势较快,施肥处理后

垂穗鹅观草长势慢于对照(见图 1)。

表 2 不同施肥时期 4 种牧草的株高、密度、生育期

牧草	处理	生育 天数/d	开花期 株高/cm	成熟期 株高/cm	开花期密度 /株 $\cdot\text{m}^{-2}$
羊草	CK	134	55.3b	78.3b	362.1a
	A	132	74.3a	86.7a	425.4b
	B	134	72.1a	85.0a	397.5b
	C	134	70.1a	91.0a	406.3a
无芒雀麦	CK	121	87.7b	102.3b	147.8a
	A	117	96.2a	117.2a	270.7b
	B	119	93.4a	110.0a	254.6b
	C	121	94.7a	113.0a	207.7ab
垂穗鹅观草	CK	131	64.0b	89.7a	246.5a
	A	131	73.0a	85.0a	258.4a
	B	131	69.3ab	80.0b	225.9a
	C	131	67.0b	80.7b	202.7a
扁穗冰草	CK	133	80.0a	88.5a	181.2a
	A	133	83.2a	91.6a	197.3a
	B	133	79.5a	85.0a	182.5a
	C	133	82.8a	94.5b	179.9a

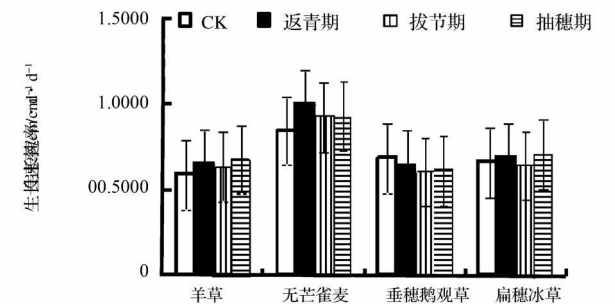


图 1 不同施肥期 4 种牧草的生长速率

2.2 施肥期对 4 种牧草产量的影响

成熟期测定 4 种牧草的鲜草和干草产量,同时以叶/茎比作为牧草质量评定指标进行评价。从图 2~5 中可以看出返青期施肥羊草、垂穗鹅观草和扁穗冰草的产量最高,其中垂穗鹅观草和扁穗冰草在此处理下牧草质量也最好,而羊草在拔节期施肥牧草质量最好,叶/茎为 2.98,对照只有 1.25。无芒雀麦在抽穗期施肥处理后,其牧草产量和质量均最高。另外,施肥可以提高 4 种牧草的产量和质量,无芒雀麦对施肥产生的效应最大,最大产量是对照的 1.68 倍。施肥对垂穗鹅观草产量增加不明显,最大值只比对照多 21%。

2.3 施肥期对 4 种牧草种子产量及其组分的影响

施肥处理后 4 种牧草种子的产量、千粒重、发芽率、结实率及其组分的质量性状参数均高于对照。羊草在拔节期施肥其种子产量、发芽率等显著高于对照,产量比对照多 $6.8\,\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$,发芽率高 20%,拔节期施肥后羊草的结实率由 3.2%提高到 9.1%。无芒雀麦在抽

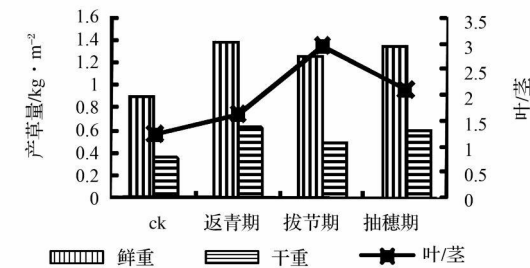


图2 不同施肥期羊草产草量

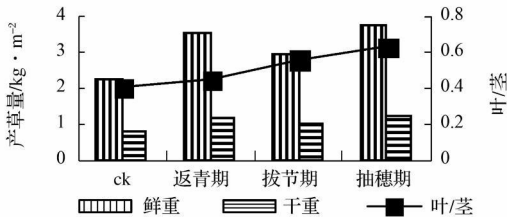


图3 不同施肥期无芒雀麦产草量

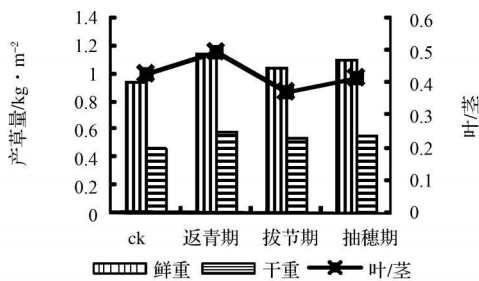


图4 不同施肥期垂穗鹅观草产草量

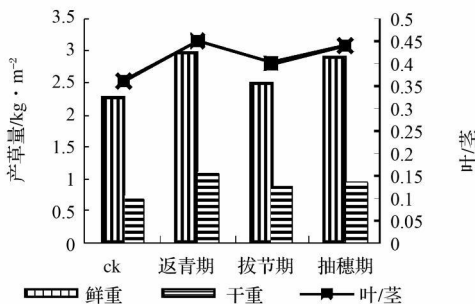


图5 不同施肥期扁穗冰草产草量

穗期施肥后期种子的产量和芽率最高(84.5 g·m⁻²和82%),返青期施肥种子产量组分和结实率最高。垂穗鹅观草和扁穗冰草在返青期施肥种子产量、质量和产量组分均高于对照和其它施肥期(见表3)。

3 结论与讨论

3.1 牧草生长的整个生育期可分为3个阶段:自营养生长阶段-营养生长阶段-生殖生长阶段。不同牧草的需肥规律不同,同一牧草在不同生育阶段需肥规律也不相同^[10]。科学使用肥料,不仅能够提高牧草产量,还可避免因施肥不当所造成的不必要损失和浪费。本研究发现施肥对牧草生育期影响不大,对株高的影响也因品种和施肥期而异。施肥处理后4种牧草的生物产量

和品质均高于对照,施肥期不同差异明显,羊草、垂穗鹅观草和扁穗冰草在返青期施肥具有最高的产量,无芒雀麦在抽穗期产量最高。

表3 不同施肥期4种牧草种子产量及其产量组分特征

牧草	处理	产量 /g·m ⁻²	千粒重 /g	发芽率 /%	小穗/ 生殖枝	种子 /小穗	结实率 /%
羊草	CK	7.9b	2.30b	2b	13.0c	0.9c	3.2c
	A	12.4a	2.85a	8b	18.4ab	2.0b	6.3b
	B	14.7a	3.42a	22a	20.0a	2.7a	9.1a
	C	11.8b	2.62b	16a	15.7b	1.7b	5.8b
无芒雀麦	CK	51.2b	3.01a	72a	41.2c	4.0b	53.4b
	A	84a	3.11a	78a	71.5a	6.3a	66.3a
	B	73.5a	3.17a	82a	51.6b	5.3a	57.2b
	C	84.5a	3.21a	82a	68.3a	5.9a	58.1b
垂穗 鹅观草	CK	69.3b	2.55b	79b	27.3b	3.6b	45.3b
	A	88.7a	3.63a	93a	32.4a	4.8a	52.4a
	B	79.4ab	2.95a	87a	35.0a	5.0a	59.6a
	C	74.8b	2.82b	81ab	29.1a	4.3a	50.7ab
扁穗 冰草	CK	70.2b	1.90b	81b	34.0b	2.7b	49.2b
	A	95.3a	2.19a	93a	41.7a	4.3a	61.9a
	B	91.3a	2.10b	88a	38.6ab	3.0b	54.7ab
	C	81.9a	2.03b	82b	38.3ab	3.7a	53.6ab

3.2 牧草种子生产是草业发展的基石,研究发现播种期、播种量、播种行距、施肥量、施肥时间等因素与种子产量有很高的相关性,选择合理的田间管理技术,可提高生产效益^[11]。施肥可以提高禾本科牧草各种种子产量组成成分的数量,不同种类牧草在不同种植区的最佳施肥量不同,但一定范围内,随施氮量增加种子产量增加,当施氮量达到某一水平,产量不再增加^[12]。本试验结果显示羊草在拔节期施肥其种子产量、发芽率等显著高于对照,无芒雀麦在抽穗期施肥后期种子的产量和发芽率最高,垂穗鹅观草和扁穗冰草在返青期施肥种子产量、质量和产量组分均高于对照和其它施肥期。

参考文献:

[1] 翟桂玉. 加入WTO后,我国牧草种植与草业发展的趋势[J]. 养殖技术顾问, 2002(6): 45-46.

[2] 张瑞博, 张月学, 潘多锋等. 黑龙江草地生态系统保护建设策略[J]. 黑龙江农业科学, 2008(3): 119-121.

[3] Fensham R J, Holmar J E, Cox M J. Plant species responses along a grazing disturbance gradient in Australian grassland[J]. Journal of Vegetation Science, 1999, 10(1): 77-86.

[4] 周学东, 沈景林, 高宏伟等. 叶面施肥对高寒草地产草量及牧草营养品质的影响[J]. 草业学报, 2000, 9(4): 27-31.

[5] 江生泉, 李德荣, 韩建国等. 春季分施氮肥对新麦草种子产量及氮肥利用率的影响[J]. 草地学报, 2008, 16(5): 512-517.

[6] Unkovich M J. Nitrogen isotope fractionation in the fodder tree legume tagasaste (Chamaecytisus proliferus) and assessment of N₂-fixation inputs in deep sandy soils of Western Australia[J]. Australian Journal of Plant Physiology, 2000, 27: 921-929.

黑龙江省野家杂交猪养殖现状分析

富相奎¹, 张冬杰¹, 何鑫淼¹, 唐晓东¹, 彭福刚¹, 王文涛¹, 吴赛辉¹, 韩德贤², 刘 娣¹

(1. 黑龙江省农业科学院畜牧研究所, 黑龙江哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院外事处, 黑龙江哈尔滨 150086)

摘要: 利用野猪(♂)与家猪(♀)进行杂交的后代称为野家杂交猪。结合黑龙江省野家杂交猪养殖发展现状、存在的问题和发展前景, 提出了几点建议。

关键词: 野家杂交猪; 现状; 建议

中图分类号: S828 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)05-0100-02

Analysis on Status of Crossbred Cultured in Heilongjiang Province

FU Xiang-kui¹, ZHANG Dong jie¹, HE Xin-miao¹, TANG Xiao-dong¹, PENG Fu-gang¹, WANG Wen-tao¹,
WU Sai-hui¹, HAN De-xian², LIU Di¹

(1. Animal Husbandry Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Foreign Affair Department of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: The offspring of wild boar (♂) hybrid with domestic pig (♀) was called crossbred. Some advices were raised combining with aquaculture development, problems and development prospects of Heilongjiang province crossbred cultured status.

Key words: crossbred; status; advice

1 养殖现状

黑龙江省野猪资源丰富, 属于东北野猪, 分布在省内的林区和半山区, 受自然环境影响较大, 抗逆性很强, 所需营养物质完全靠自由采食野生食物获得, 因长期采食山核桃、野生松子等野果和野菜、渴饮山泉水, 导致了其肉野味浓厚; 长期的奔跑运动, 使其脂肪沉积少、瘦肉率高、肌纤维发达, 但口感较差。从野外捕获的野猪野性强, 很难驯化成活, 难以采用非麻醉法进行

采精, 成年母野猪每年冬季发情一次, 产仔数 4~6 头, 且人工不易养殖成活。

利用野猪(♂)与家猪(♀)进行杂交的后代称为野家杂交猪, 也有人称作特种野猪。经过选育的野家杂交猪, 可集家猪与野猪之长, 既继承了野猪瘦肉率高, 适应性强, 野味浓厚, 又克服了野猪季节发情, 产仔少和不易饲养等缺点, 使之能正常繁殖饲养, 尤其肉质优良、肉味鲜香、营养丰富、健康安全, 深受广大消费者的喜爱, 在黑龙江省各地也被广泛饲养。经过对全省野家杂交猪养殖情况进行调研, 主要分布在牡丹江、绥化、伊春和佳木斯等地的山区和半山区饲养场(户), 在城市周边也有部分养殖场(户)进行饲养。在饲养规模上黑龙江省虽然养殖野家杂交猪的人较多, 但饲养规模不大, 大的可以达到上万头, 小的 3~5 头, 专业的育

收稿日期: 2009-04-08
基金项目: 2008 年度黑龙江省科技推广项目(TB08B27)
第一作者简介: 富相奎(1979-), 男, 黑龙江省克山县人, 硕士, 助理研究员, 主要从事猪的遗传育种与繁殖研究。E-mail: fxkui@163.com。
通讯作者: 刘娣(1963-), 女, 教授, 博士生导师。

[7] 张晓艳 董树亭, 刘 锋 等. 氮肥运筹对杂交苏丹草产量饲用品质及再生系数的影响 [J]. 草业学报, 2007, 16(1): 94-99.

[8] 郭建华 邱洪杰. 有机物和氮肥对牧草土壤硝酸盐淋溶和 N₂O 排放的影响 [J]. 华北农学报, 2005, 20(4): 70-73.

[9] 沈传进 王 君 范富, 等. 施肥对不同苜蓿品种粗蛋白含量的影响 [J]. 华北农学报, 2006, 21(专辑): 62-65.

[10] Parfitta R L, Yeates G W, Rossa D J, et al. Relationships between soil biota, nitrogen and phosphorus availability, and pasture growth under organic and conventional management [J]. Applied Soil Ecology, 2005, 28: 1-13.

[11] Hampton J G. Herbage seed lot vigor: Do problems start with seed production [J]. J Appl Seed Produ, 1991, 9: 87-93.

[12] Young W C III, Chilcote D O, Youngberg H W. Seed yield response of perennial ryegrass to spring applied nitrogen at different rates of paclobutrazol [J]. J Appl Seed Produ, 1995, 13: 10-15.