

丁海荣, 杨智青, 钟小仙, 等. 施氮水平与播种量对多花黑麦草种子结实性及产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(3): 190-193.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.03.061

施氮水平与播种量对多花黑麦草种子结实性及产量的影响

丁海荣¹, 杨智青¹, 钟小仙², 丁成龙², 顾洪如², 洪立洲¹

(1. 江苏沿海地区农业科学研究所, 江苏盐城 224002; 2. 江苏省农业科学院畜牧研究所, 江苏南京 210014)

摘要:为明确在江苏盐城地区繁种的苏畜研 2 号多花黑麦草最佳播种量和施氮水平, 提高其本地种子产量, 满足市场需求, 试验将尿素施用量 N0 (对照)、N1 (75.0 kg/hm²)、N2 (112.5 kg/hm²)、N3 (150.0 kg/hm²)、N4 (187.5 kg/hm²) 作为主区, 播种量 B1 (1.0 g/m²)、B2 (1.5 g/m²) 和 B3 (2.0 g/m²) 作为副区进行裂区试验设计, 形成 15 个组合, 重复 3 次。结果表明: 播种量和施氮水平对苏畜研 2 号多花黑麦草的穗长、小穗数、每穗粒数以及样方产量等指标均可产生调节作用; 施尿素 112.5 kg/hm²、播种量 1.5 g/m² 的组合可使苏畜研 2 号多花黑麦草在盐城地区繁种获得较佳水平。

关键词:施氮水平; 播种量; 多花黑麦草; 结实性; 产量

中图分类号: S543+.606 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)03-0190-04

多花黑麦草原产于欧洲南部、非洲北部及小亚细亚等地, 13 世纪已在意大利北部栽培, 以后传播到其他国家, 广泛分布于英国、美国、丹麦、新西兰、澳大利亚、日本等温带降水量较多的国家。我国于 1987 年引入^[1], 在四川、江苏、浙江、江西、贵州、云南、广东、广西和福建等省(区)进行大面积种植,

并开展了较系统的品种选育试验。多花黑麦草属越年生禾本科牧草, 由于品质优良、适口性好等特性, 为众多畜禽喜食, 已成为中国南方冬季禾本科牧草的首选品种。多花黑麦草可以用作青饲制作干草、青贮饲料等^[2], 其广泛应用在农业结构调整中发挥了积极的作用^[3]。近年来, 多花黑麦草草种在国内总体供需矛盾比较突出, 尤其是南方制种技术有待突破。因此, 进行一系列关键技术的攻关研究与应用、提高多花黑麦草的种子产量和饲草产量、为南方多花黑麦草草种产业的起步与发展提供技术支撑和示范作用相当重要。

氮素是牧草产量和品质形成的关键因素之一, 增施氮肥可以增加绿叶面积, 提高叶绿素含量和光合速率, 延长绿叶功

收稿日期: 2014-03-25

基金项目: 国家星火计划(编号: 2013GA690335)。

作者简介: 丁海荣(1979—), 女, 陕西西安人, 硕士, 助理研究员, 主要从事耐盐牧草及盐土农业技术研究。Tel: (0515) 68668988; E-mail: dinghair88@163.com。

膏处理的紫花苜蓿与对照相比, 出苗率提高 7~29 百分点, 干生物量提高 11.17%~50.20%, 株高增加 0.75~8.34 cm, 苜蓿分蘖数增加 4%~75%, 含水量也有所增加, 但与对照相比无明显差异。这与李跃进等的研究结论^[6-9]一致。

紫花苜蓿在长期生长进化过程中, 适应了“三北地区”干旱、半干旱的自然环境条件, 形成了耐寒、耐旱、耐盐碱土壤的特性。针对吉林省西部土壤气候条件, 结合土壤 pH 值、EC 值的变化与紫花苜蓿的出苗率、生物量、株高等指标, 建议脱硫石膏施用量为 15 000 kg/hm² 以改良白城市重度苏打盐碱土。

白城市一方面种植业由“二元”种植结构向“三元”种植结构过渡, 另一方面正在积极退耕还草, 在重度苏打盐碱地施用脱硫石膏的基础上, 选择种植适宜盐碱地的牧草兼绿肥作物紫花苜蓿金皇后, 是一项值得推广应用的实用技术, 这为吉林西部在“三化”草场上建植苜蓿人工草地提供了技术支撑。扩大紫花苜蓿生产, 不仅为当地畜牧业提供优质饲草, 促进白城市“工业脱硫废渣-改良盐碱地-种植牧草-发展畜牧养殖-畜肥还田-改良盐碱地”循环经济的形成和发展, 同时也为牛羊产业的发展提供优质饲料, 以保证相关产业安全。

参考文献:

- [1] 王遵亲. 中国盐渍土[M]. 北京: 科学出版社, 1993.
- [2] Flowers T J. Improving crop salt tolerance[J]. Journal Experimental Botany, 2004, 55(396): 307-319.
- [3] 陈永伟. 脱硫废气物改良盐碱地对水稻生长发育及土壤的影响研究[D]. 银川: 宁夏大学, 2010.
- [4] 罗成科, 肖国举, 张峰举, 等. 脱硫石膏改良中度苏打盐渍土施用量的研究[J]. 生态与农村环境学报, 2009, 25(3): 44-48.
- [5] 王 昶, 黄晓明, 酒井裕司, 等. 脱硫副产物在碱化土壤改良中的应用[J]. 天津科技大学学报, 2009, 24(1): 39-41.
- [6] 李跃进, 乌力更, 芦永兴, 等. 燃煤烟气脱硫副产物改良碱化土壤田间试验研究[J]. 华北农学报, 2004, 19(S1): 10-15.
- [7] 任 坤, 任树梅, 杨培岭, 等. CaSO₄ 在改良碱化土壤过程中对其理化性质的影响[J]. 灌溉排水学报, 2006, 25(4): 77-80.
- [8] 王金满, 杨培岭, 石 懿, 等. 脱硫副产物对改良碱化土壤的理化性质与作物生长的影响[J]. 水土保持学报, 2005, 19(3): 34-37.
- [9] 赵淑芬, 陈志远. 内蒙古自治区农牧交错带紫花苜蓿优质高产栽培关键技术[J]. 华北农学报, 2004, 19(S1): 131-133.

能期,增加种子产量^[4-9]。播种量决定群体密度,而群体密度关系到个体间相互竞争氮肥的程度,低种植密度下的刺激竞争作用弱,太高密度下的竞争虽然激烈,但由于氮肥资源有限,每个个体所得有限。因此,合理有效的种植密度和氮肥施用量是促进牧草及其他作物生长,协调群体、个体间的关系,获得高产的基础^[10-13]。江苏省农业科学院选育的多花黑麦草苏畜研 2 号适应江苏沿海的亚热带气候,为该地区养殖户提供了充沛的饲草,但其种子生产难以满足市场需求。本研究旨在明确沿海地区苏畜研 2 号多花黑麦草种子生产的最优播种量与施氮水平,以期提高种子产量,扩大本品种在江苏沿海地区的种植面积,推动地方养殖业健康发展。

1 材料与方法

1.1 试验时间与地点

试验于 2011 年 11 月至 2012 年 6 月在江苏沿海地区农业科学研究所南洋试验场进行,试验田肥力中等,排灌设施齐备。

试验地经耕翻后做畦,畦宽 4 m,行距 40 cm,每小区横畦人工定量条播 8 行,每个小区间隔 0.5 m 左右。

1.2 试验材料

多花黑麦草苏畜研 2 号,由江苏省农业科学院畜牧研究所选育、提供,肥料为尿素(含氮量≥46.3%),基肥为发酵羊粪 1 500 kg/hm²。

1.3 试验设计

试验采用裂区设计,主区为氮肥尿素施水平:N0(对照)、N1(75.0 kg/hm²)、N2(112.5 kg/hm²)、N3(150.0 kg/hm²)、N4(187.5 kg/hm²),副区为播种量:B1(1.0 g/m²)、B2(1.5 g/m²)、B3(2.0 g/m²),重复 3 次(具体见表 1)。施肥分 2 次,即分蘖期和拔节期各施用一半。

1.4 测定项目

本研究主要对穗长、小穗数、每穗粒数、千粒质量、种子产量等项目进行测定。

1.5 数据处理

试验数据采用Excel2003和SPSS13数据处理系统进行

表 1 施氮水平、播种量二因素裂区试验设计

编号	尿素施用量 (kg/hm ²)	播种量 (g/m ²)
N0B1	0(N0)	1.0(B1)
N0B2	0(N0)	1.5(B2)
N0B3	0(N0)	2.0(B3)
N1B1	75.0(N1)	1.0(B1)
N1B2	75.0(N1)	1.5(B2)
N1B3	75.0(N1)	2.0(B3)
N2B1	112.5(N2)	1.0(B1)
N2B2	112.5(N2)	1.5(B2)
N2B3	112.5(N2)	2.0(B3)
N3B1	150.0(N3)	1.0(B1)
N3B2	150.0(N3)	1.5(B2)
N3B3	150.0(N3)	2.0(B3)
N4B1	187.5(N4)	1.0(B1)
N4B2	187.5(N4)	1.5(B2)
N4B3	187.5(N4)	2.0(B3)

分析处理。

2 结果与分析

2.1 施氮水平、播种量对苏畜研 2 号多花黑麦草结实性能和产量的影响

多花黑麦草繁种的难点是穗子较长,首尾的种子熟期不一致,尖端成熟的种子容易脱落,单纯对种子产量进行测量,很难真实地反映其繁种性能。本研究从穗长、小穗数、每穗粒数等方面对苏畜研 2 号多花黑麦草的结实性能进行测定,并测定多花黑麦草种子千粒质量、样方产量等指标,具体见表 2。由表 2 可知,N3B3、N4B3 的平均穗长达 37.11、37.00 cm,显著长于 N0B1、N0B2、N0B3 组合($P<0.05$);N0B3、N1B3 的平均小穗数(33.11、33.33 个)与 N3B1(29.78 个)差异显著($P<0.05$),与其余 12 个组合差异不显著($P>0.05$);N2B2、N2B3、N3B3 每穗粒数约 170 粒,显著高于 N0B2、N0B3、N1B1、N2B1 组合($P<0.05$),其中 N1B1 每穗粒数最少仅 107 粒;N0B2、N0B3 组合的千粒质量较大,超过 3.00 g,与 N0B1、

表 2 不同施氮水平、播种量处理苏畜研 2 号结实性能和产量指标统计

处理	穗长 (cm)	小穗数 (个)	每穗粒数 (粒)	千粒质量 (g)	样方产量 (g)
N0B1	31.89±2.42d	31.33±2.45ab	127.33±4.16abcd	2.97±0.21ab	488.80±24.47d
N0B2	33.00±2.60bcd	31.11±3.48ab	119.67±12.50bcd	3.07±0.14a	507.73±34.32d
N0B3	32.44±3.50cd	33.11±2.26a	116.00±9.85cd	3.09±0.26a	496.10±93.88d
N1B1	33.56±4.10abcd	31.78±2.54ab	107.00±1.73d	2.88±0.25abc	633.17±18.75c
N1B2	34.78±3.42abcd	32.44±2.79ab	149.67±4.93abcd	2.45±0.28d	679.63±18.79bc
N1B3	34.33±2.65abcd	33.33±2.83a	164.00±9.17ab	2.72±0.18bcd	679.03±53.59bc
N2B1	36.56±2.13ab	31.78±2.73ab	120.67±16.77bcd	2.41±0.16de	702.40±36.34bc
N2B2	35.11±3.22abcd	32.00±2.83ab	173.00±39.40a	2.60±0.29cd	752.13±36.74abc
N2B3	35.67±3.87abc	31.78±2.54ab	170.00±47.32a	2.39±0.12de	759.93±63.71abc
N3B1	34.89±2.76abcd	29.78±2.11b	159.33±29.14abc	2.32±0.10f	638.00±103.29c
N3B2	36.56±4.30ab	32.22±2.54ab	155.67±16.20abc	2.41±0.06de	831.70±138.40a
N3B3	37.11±3.22a	32.22±2.91ab	169.33±29.67a	2.36±0.04f	682.53±29.43bc
N4B1	35.22±2.28abcd	30.89±1.76ab	152.00±21.93abcd	2.37±0.14f	689.53±16.83bc
N4B2	36.00±3.64ab	32.44±2.40ab	161.33±14.15abc	2.51±0.07de	744.87±35.00abc
N4B3	37.00±3.20a	32.67±2.65ab	151.33±38.55abcd	2.32±0.09f	769.20±65.62abc

注:同列数据后不同字母表示差异显著($P<0.05$)。

N1B1 组合差异显著 ($P < 0.05$), N3、N4 水平的千粒质量较低; N3B2 样方产量为 831.70 g, 与 N2B2、N2B3、N4B2、N4B3 等 4 个组合差异不显著 ($P > 0.05$), 与其余组合差异显著 ($P < 0.05$), N0 水平的样方产量较低, 与其余组合差异显著 ($P < 0.05$)。

2.2 施氮水平、播种量对苏畜研 2 号多花黑麦草穗长的影响

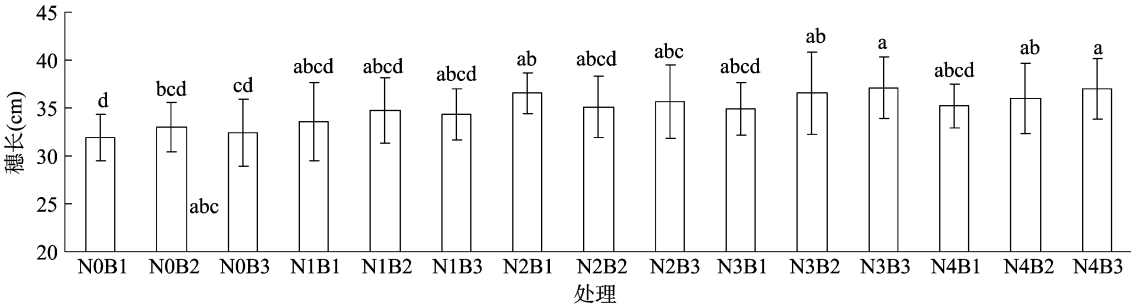


图1 施氮水平和播种量对苏畜研 2 号穗长的影响

2.3 施氮水平、播种量对苏畜研 2 号多花黑麦草小穗数的影响

小穗数直接影响着黑麦草种子的产量。施氮水平和播种量虽不是小穗数的决定因素,但是科学的施肥量与播种量组

多花黑麦草的总穗长主要是由其品种决定的,穗长的大小不仅与株高密切相关,且对种子成熟、产量有明显的影。由图 1 可知, N2B1、N3B2、N3B3、N4B2、N4B3 组合的穗较长, 其中 N3B3、N4B3 与 N0B1、N0B2、N0B3 组合差异显著 ($P < 0.05$); 穗随着 N0、N1、N2、N3、N4 施氮水平的逐渐提高明显变长; 同一施氮水平上, 播种量对穗长的影响不显著。

合可以最大限度地发挥品种特性, 提高黑麦草种子产量。由图 2 可知, N0B3、N1B3 的小穗数较多, N3B1 最少, 其余各组合间差异不显著 ($P > 0.05$); 同一施氮水平不同播种量或者同一播种量不同施氮水平之间的小穗数差异均不显著。

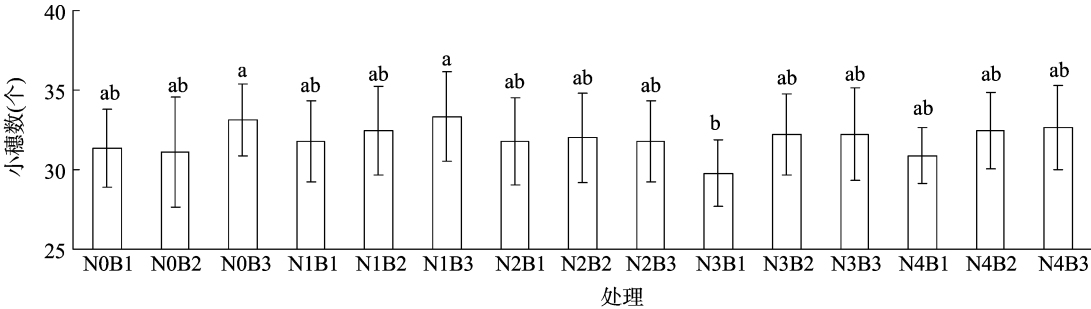


图2 施氮水平和播种量对苏畜研 2 号小穗数的影响

2.4 施氮水平、播种量对苏畜研 2 号多花黑麦草每穗粒数的影响

每穗粒数是所有小穗成熟籽粒的总和,是直接反映种子产量的指标,但是由于品种特性、成熟度、收获手段以及外界影响等,每穗粒数在一定程度上反映品种的生产能力。由图

3 可知, N2B2、N2B3、N3B3 组合的每穗粒数较多,而 N1B1 最少; 在 B1 水平下, N1 与 N3 差异显著 ($P < 0.05$); B2 水平下, N0 与 N2 差异显著; B3 水平下, N0 与 N1、N2、N3 差异显著 ($P < 0.05$)。在同一施氮水平上, 不同播量间每穗粒数 (除 N1 水平) 差异不显著。

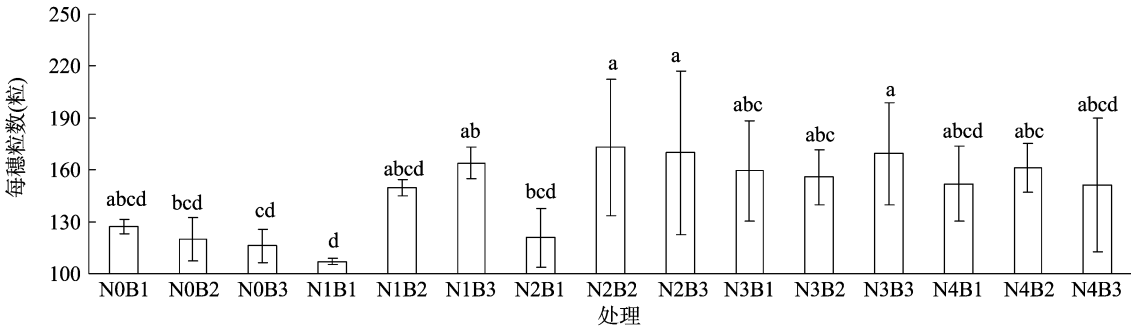


图3 施氮水平和播种量对苏畜研 2 号每穗粒数的影响

2.5 施氮水平、播种量对苏畜研 2 号千粒质量的影响

千粒质量是反映种子质量的重要指标,繁殖中的施氮水平和播种量均与千粒质量关系密切。由图 4 可知, N0B2、N0B3 组合的千粒质量较高,且与其他组合 (除 N0B1、N1B1

外) 差异显著 ($P < 0.05$)。在 N3、N4 水平下, B2 的千粒质量与其余 2 个播种量差异显著 ($P < 0.05$)。在 B1 水平下, N1 与 N0、N3 与 N4 差异不显著 ($P > 0.05$), N2 与 N0、N1、N3、N4 差异显著 ($P < 0.05$); 在 B2、B3 水平下, N0 与其余组合差异

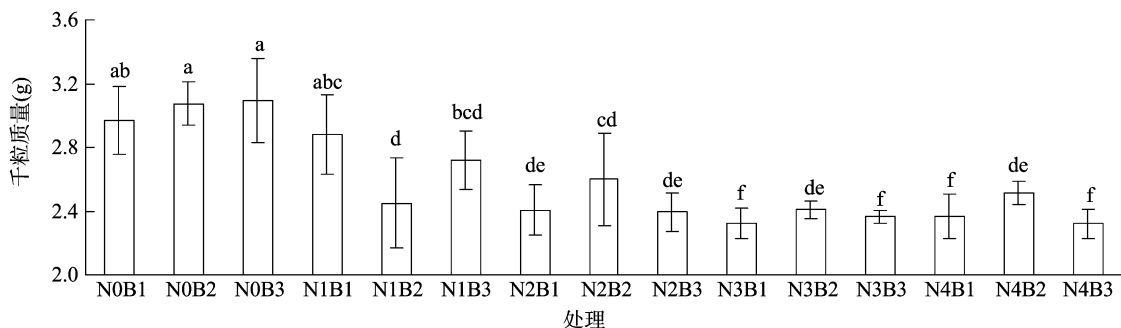


图4 施氮水平和播种量对苏畜研 2 号千粒质量的影响

显著 ($P < 0.05$)。造成此结果的原因可能是试验地肥力充足,基本保证了黑麦草种子正常生产,再追施氮肥反而会抑制千粒质量增加。

2.6 施氮水平、播种量对苏畜研 2 号多花黑麦草样方产量的影响

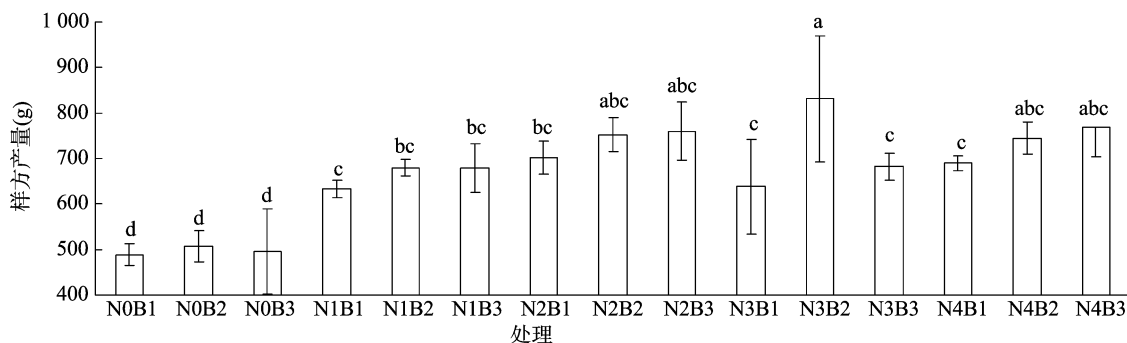


图5 施氮水平和播种量对苏畜研 2 号样方产量的影响

由图 5 可知,N3B2 的样方产量最高,且与其余组合(除 N2B2、N2B3、N4B2、N4B3 外)差异显著 ($P < 0.05$)。N0 水平下的 3 种播种量样方产量均较低,与其余组合差异显著 ($P < 0.05$);在 N1、N2、N3、N4 水平下,B1、B3 差异不显著 ($P > 0.05$)。在 B2 水平下,N1 与 N3 差异显著 ($P < 0.05$)。

3 结论与讨论

多花黑麦草种子生产一直是大面积生产的瓶颈,受品种差异、栽培管理技术、种子成熟度、收获技术以及外界环境等因素的影响,产量和质量一直较低。本研究从栽培措施中的播种量和施氮水平 2 个角度对苏畜研 2 号多花黑麦草的结实性能以及产量指标进行测试,结果表明,科学地将播种量和施氮水平进行组合,可以对穗长、小穗数、每穗粒数以及样方产量等指标进行调节,从而获取较高的种子产量,即苏畜研 2 号黑麦草进行繁种时推荐 N2B2(施尿素 112.5 kg/hm²、播种量 1.5 g/m²)的播种量-氮肥水平可保证种子的最佳产量。

参考文献:

- [1] 雷荷仙,何胜江,任明晋,等. 多花黑麦草研究进展[J]. 贵州畜牧兽医,2007,31(2):14-16.
- [2] 庄 苏,丁立人,周建国,等. 甲酸与纤维素酶和木聚糖酶对多花黑麦草与白三叶混合青贮料发酵品质的影响[J]. 江苏农业学报,2013,29(1):140-146.
- [3] 丁成龙. 多花黑麦草在南方农区农业结构中的作用及其栽培利用技术[J]. 中国养兔,2008(11):15-17.
- [4] 叶小梅,何加骏,王小妹. 一株土生克雷伯氏菌接种对黑麦草生长及磷吸收的影响[J]. 江苏农业科学,2008(2):164-166.

- [5] 高和坤,曹秀芹,柳 丽,等. 饲草玉米品种的引进比较试验[J]. 江苏农业科学,2008(6):214-215.
- [6] Osborne S L,Raun W R,Johnson G V,et al. Bermudagrass response to high nitrogen rates,source,and season of application[J]. Agronomy Journal,1999,91(3):438-444.
- [7] Peytaud J L,Astigarrag A L. Review of the effect of nitrogen fertilization on the chemical composition,intake,digestion and nutritive value of fresh herbage;consequences on animal nutrition and N balance [J]. Animal Feed Science and Technology,1998,72:235-259.
- [8] 陈 清,温贤芳,郑兴耘,等. 灌溉条件下施氮水平对土壤作物系统中肥料氮素去向的影响[J]. 核农学报,1997,11(2):97-102.
- [9] 孟庆东,杜洪艳. 不同氮肥用量对水稻农艺性状和氮肥利用率的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(9):46-48.
- [10] 舒巧云,陈婷婷,江静夫. 不同播种量对多花黑麦草性状及产量的影响[J]. 浙江农业科学,2007(4):474-475.
- [11] 臧 慧,陈 和,陈 健,等. 施氮量和播种密度对苏啤 6 号产量、产量构成因素及其蛋白质含量的影响[J]. 山东农业科学,2011(7):42-44.
- [12] 乔海龙,陈 健,沈会权,等. 施氮量和种植密度对苏啤 3 号大麦鲜叶产量及品质的影响[J]. 麦类作物学报,2009,29(4):680-684.
- [13] 许能祥,顾洪如,丁成龙,等. 追施氮对多花黑麦草再生产量和品质的影响[J]. 江苏农业学报,2009,25(3):601-606.