

刘瑞霞,余波.不同硝酸铵施用量对早熟禾生长和营养元素吸收的影响[J].江苏农业科学,2019,47(20):181-183.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.20.041

不同硝酸铵施用量对早熟禾生长和营养元素吸收的影响

刘瑞霞,余波

(山西林业职业技术学院,山西太原 030009)

摘要:在城市环境条件下,研究不同硝酸铵施用量对早熟禾分蘖密度、干物质积累量和养分吸收量的影响规律,以期对早熟禾在养护中科学合理地施用硝酸铵提供理论依据。在 2016、2017 年均设置 N1(对照, NH_4NO_3 用量为 0)、N2(NH_4NO_3 用量为 149.70 kg/hm^2)、N3(NH_4NO_3 用量为 179.70 kg/hm^2)、N4(NH_4NO_3 用量为 209.70 kg/hm^2) 4 个处理,小区试验设计,3 次重复。结果表明:N3 处理可以显著提高早熟禾分蘖密度,9 月分别比对照高 100.00%、92.31%,干物质积累量分别比对照显著高 102.42%、40.54%;N4 处理分别低于 N3 处理 40.62 、 125.25 kg/hm^2 ,但差异不显著;N3 处理的氮吸收量分别显著高于对照 18.97 、 11.43 kg/hm^2 ,磷吸收量分别显著高于对照 3.86 、 3.14 kg/hm^2 ,钾吸收量分别显著高于对照 14.71 、 8.13 kg/hm^2 。综合分析认为,早熟禾养护中硝酸铵施用量以 179.70 kg/hm^2 为宜。

关键词:硝酸铵;适宜施肥量;早熟禾;分蘖;干物质积累;营养元素;吸收规律

中图分类号: S688.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)20-0181-03

硝酸铵是早熟禾栽培中施用量较多的氮肥种类之一,由于其肥效快,在早春施用对提高早熟禾早春坪用质量具有显著的作用^[1]。由于不同地区土壤肥力以及草坪生长情况的不同,早熟禾生长对氮元素的需求量也存在差异,所以详细研究不同硝酸铵施用量对早熟禾生长的影响对指导草坪养护中科学合理地施用该种肥料具有重要的实践意义。早熟禾养分吸收量直接影响次年草坪养护中各种营养元素的吸收量^[2],所以研究早熟禾氮磷钾营养元素的吸收情况对指导草坪次年施肥量也具有较好的指导作用。孙佳林等研究认为,氮肥施用量对早熟禾生长的影响受到水分条件的限制,当水分供应量不足时,较低的氮肥施用量更加有利于早熟禾的生长^[3];张金安等研究认为,硝酸铵可以较好地促进早熟禾叶片内叶绿素含量和植株干物质积累量的增加,且效果显著优于磷钾肥^[4];彭燕研究认为,不同形态氮肥均可以显著促进帕克草地早熟禾生长速度、叶片加长生长,还可以显著促进草坪地上部干物质积累量的增加,与其他形态氮肥相比,硝酸铵对促进早熟禾的分蘖效果显著优于硫酸铵和尿素处理^[5]。前人关

于硝酸铵对早熟禾养分吸收的相关研究较少,本研究以此为契机,重点分析硝酸铵对早熟禾氮磷钾吸收量的影响规律,为早熟禾养护中科学合理地施用硝酸铵提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验时间

本试验在 2016 年和 2017 年生长季节内进行,其中 2016 年在山西林业职业技术学院试验林场西侧草坪绿化带(简称“林场”)内进行,2017 年在山西省太原市植物园草坪绿化带(简称“植物园”)内进行。

1.2 试验材料

试验所选用的早熟禾为草地早熟禾(*Poa pratensis* L.)。2016 年 5 月 9 日初次浇水,同时将冬季的枯草落叶清理干净,6 月 18 日修剪 1 次;2017 年 5 月 2 日初次灌水和清理冬季枯草落叶,分别于 6 月 21 日、8 月 2 日进行修剪。试验区土壤养分情况如表 1 所示。

表 1 种植早熟禾试验地的土壤养分情况

试验地点	有机质含量 (g/kg)	碱解氮含量 (mg/kg)	P_2O_5 含量 (mg/kg)	K_2O 含量 (mg/kg)	pH 值
林场	32.11	43.58	9.24	175.69	8.11
植物园	28.75	64.58	13.54	145.87	8.57

1.3 试验设计

2016 年和 2017 年试验设计相同,均设置 4 个处理,硝酸铵用量分别为: N1, 0(对照); N2, 149.70 kg/hm^2 ; N3, 179.70 kg/hm^2 ; N4, 209.70 kg/hm^2 。试验采用小区试验设计,其中林场小区面积为 $10\text{ m} \times 6\text{ m}$,每个处理面积为 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$,植物园小区面积为 $8\text{ m} \times 2\text{ m}$,每个处理面积为 $1\text{ m} \times$

收稿日期:2018-07-08

基金项目:山西省林业厅林业技术推广示范项目(编号:2016LY052)。

作者简介:刘瑞霞(1976—),女,山西沁县人,硕士,讲师,主要从事植物栽培技术及品种选育研究。E-mail: wjgtglsy@163.com。

1 m,完全随机区组试验设计,3 次重复。按照试验设计,将硝酸铵称量好后溶解于 2 L 水中,于 5 月 15 日浇入草坪中。

1.4 试验田间取样以及测定项目

分别于 6—9 月各月 15 日进行早熟禾分蘖密度的测定,同时随机进行田间取样,将取样植株放置于 105 ℃ 下杀青,然后再于 70 ℃ 下烘干,每个处理测定 30 株植株的干质量并取平均值作为最终结果;早熟禾全氮含量测定采用浓 H₂SO₄ - H₂O₂ 消煮、凯氏定氮法测定,钒钼黄比色法测定全磷含量,火焰光度计法测定全钾含量^[6]。

1.5 数据处理

图表制作使用 Excel 2016 版,差异显著性检验采用新复极差法。

2 结果与分析

2.1 不同硝酸铵施用量对早熟禾分蘖密度的影响

由表 2 可知,硝酸铵施用量不同,早熟禾的分蘖密度在不同月份存在差异。2016 年,N3 处理分别比对照显著提高 150.00%、90.91%、80.00%、100.00%,表明该处理在 2016 年可以显著地促进早熟禾分蘖密度的增加;6、7 月 N4 处理分别比 N3 处理提高 6.67%、14.29%,8、9 月分别比 N3 处理低 7.41%、8.33%,差异均不显著,表明施用一定量(N3 处理)的硝酸铵可以显著提高早熟禾分蘖密度,但达到一定的量(N3 处理)之后再增加施用量(N4 处理)并没有显著变化;N2 处理分别比 N3 处理降低 40.00%、33.33%、29.63%、29.17%,8、9 月差异显著,说明硝酸铵施用量过低会降低早熟禾分蘖密度,甚至还会达到显著水平。2017 年,N3 处理早熟禾密度分别比对照显著提高 110.00%、91.67%、81.25%、92.31%;6、8 月 N4 处理均比 N3 处理低 0.03 枝/cm²,7、9 月高于 N3 处理 0.02、0.01 枝/cm²,但差异均不显著,表明 N3 处理可以显著促进早熟禾密度增加,但是硝酸铵施用量提高至 179.70 kg/hm² 时促进效果不再显著;N2 处理分别低于 N3 处理 0.06、0.06、0.08、0.07 枝/cm²,但差异不显著,表明该年份降低硝酸铵施用量不会显著降低早熟禾分蘖密度,同时 N2 处理与对照之间差异不显著,表明该施肥量不能显著促进早熟禾分蘖密度增加。

表 2 不同硝酸铵施用量对早熟禾分蘖密度的影响					
年份	处理	早熟禾分蘖密度(枝/cm ²)			
		6 月	7 月	8 月	9 月
2016	N1	0.06cA	0.11cB	0.15cA	0.12cB
	N2	0.09bcA	0.14bcAB	0.19bcA	0.17bcAB
	N3	0.15abA	0.21abAB	0.27aA	0.24aA
	N4	0.16aA	0.24aA	0.25abA	0.22abAB
2017	N1	0.10bB	0.12cB	0.16bA	0.13cB
	N2	0.16abAB	0.17bcAB	0.21abA	0.18bcAB
	N3	0.21aA	0.23abAB	0.29aA	0.25abAB
	N4	0.18aA	0.25aA	0.27aA	0.26aA

2.2 不同硝酸铵施用量对早熟禾干物质积累量的影响

由表 3 可知,不同硝酸铵施用量对早熟禾干物质积累量的影响在不同月份存在差异。2016 年和 2017 年的 6 月早熟禾干物质积累量表现为随着硝酸铵施用量的增加而升高的趋势,N4 处理处于最高值,显著高于对照和 N3 处理;N3 处理高

于 N2 处理 41.67、52.78 kg/hm²,但差异不显著,N3 处理显著高于对照。2016 年 7—8 月 N3 处理分别低于 N4 处理 11.11、86.43 kg/hm²,N3 处理分别高于 N2 处理 36.11、3.46 kg/hm²,3 个施用硝酸铵处理之间差异均不显著;9 月 N3 处理分别高于 N2、N4 处理 146.58、40.62 kg/hm²,差异均不显著,3 个处理均显著高于对照,表明施用硝酸铵可以显著促进早熟禾干物质积累量的增加,但增加硝酸铵施用量促进效果不显著。2017 年 7 月,N3 处理显著高于对照 533.33 kg/hm²,N4 处理高于 N3 处理 44.44 kg/hm²,但差异不显著;8—9 月 N3 处理显著高于对照 555.56、471.66 kg/hm²,表明该处理可以显著促进早熟禾干物质积累量增加;N4 处理分别低于 N3 处理 288.89、125.25 kg/hm²,其中 9 月 2 个处理之间差异不显著,表明提高硝酸铵施用量不能显著促进干物质积累量增加;7—8 月 N2 处理显著低于 N3 处理,表明降低硝酸铵施用量会显著降低早熟禾干物质积累量。

表 3 不同硝酸铵施用量对早熟禾干物质积累的影响					
年份	处理	干物质积累量(kg/hm ²)			
		6 月	7 月	8 月	9 月
2016	N1	97.22cC	180.56bB	713.89bB	841.67bB
	N2	144.44bBC	772.22aA	1 531.89aA	1 557.09aA
	N3	186.11bB	808.33aA	1 535.35aA	1 703.68aA
	N4	316.67aA	819.44aA	1 621.79aA	1 663.06aA
2017	N1	325.00cB	211.11cB	958.33cB	1 163.33bA
	N2	416.67bcB	552.78bA	1 180.56bAB	1 383.52abA
	N3	469.44bB	744.44aA	1 513.89aA	1 635.00aA
	N4	663.89aA	788.89aA	1 225.00bAB	1 509.75abA

2.3 不同硝酸铵施用量对早熟禾氮吸收量的影响

由表 4 可知,不同硝酸铵施用量对早熟禾氮吸收量的影响存在差异。2016 年,N3 处理分别比对照显著提高 1.96、11.93、16.94、18.97 kg/hm²,表明该处理可以显著促进早熟禾氮吸收量的增加;7—8 月 N4 处理分别高于 N3 处理 0.37、0.86 kg/hm²,9 月 N3 处理低于 N4 处理 1.90 kg/hm²,但差异均不显著,表明硝酸铵施用量提高到一定程度后继续提高并不能显著促进早熟禾氮吸收量增加;6—8 月 N2 处理分别低于 N3 处理 0.98、1.76、1.43 kg/hm²,但差异不显著,表明在这 3 个月份降低硝酸铵施用量对早熟禾氮吸收量的影响不显著,9 月时这 2 个处理差异显著。2017 年 N3 处理分别显著高于对照 3.59、10.40、12.71、11.43 kg/hm²,8—9 月 N3 处理高于 N4 处理 5.77、1.87 kg/hm²,但差异不显著,7 月 N3 处理与 N4 处理之间差异不显著,表明在 2017 年 N3 处理可以显著促进早熟禾氮吸收量增加,但提高硝酸铵施用量至 209.70 kg/hm² 时不能显著促进早熟禾氮吸收量增加;7—9 月 N2 处理分别显著低于 N3 处理 5.70、4.90、4.53 kg/hm²,表明降低硝酸铵施用量会导致氮吸收量显著降低。

2.4 不同硝酸铵施用量对早熟禾磷吸收量的影响

由表 5 可知,不同硝酸铵施用量会影响早熟禾对磷元素吸收量,从 2 个年份的试验结果来看,硝酸铵一定程度上可以促进早熟禾对磷元素的吸收量。2016 年,N3 分别比对照显著提高 0.41、2.60、3.29、3.86 kg/hm²,表明该处理可以显著促进早熟禾磷吸收量的增加;7、9 月 N3 处理分别高于 N4 处理 0.07、0.42 kg/hm²,8 月 N4 高于 N3 处理 0.23 kg/hm²,但

表 4 不同硝酸铵施用量对早熟禾氮吸收量的影响

年份	处理	早熟禾氮吸收量 (kg/hm ²)			
		6 月	7 月	8 月	9 月
2016	N1	1.50cB	2.84bB	11.05bB	13.25cB
	N2	2.48bcB	13.01aA	26.57aA	26.38bA
	N3	3.46bB	14.77aA	27.99aA	32.22aA
	N4	5.91aA	15.13aA	28.85aA	30.32aA
2017	N1	5.25cB	3.35cB	15.68bB	18.75cB
	N2	7.37bcB	9.07bAB	20.58bAB	23.28bcAB
	N3	8.84bAB	13.75aA	28.38aA	30.18aA
	N4	12.39aA	14.65aA	22.62abAB	28.31abA

表 5 不同硝酸铵施用量对早熟禾磷吸收量的影响

试验年份	试验处理	磷吸收量 (kg/hm ²)			
		6 月	7 月	8 月	9 月
2016 年	N1	0.35cB	0.60cB	2.25bB	2.70cB
	N2	0.57bcB	2.75bA	5.07aA	5.42bA
	N3	0.77bB	3.20aA	5.54aA	6.57aA
	N4	1.34aA	3.14aA	5.77aA	6.14abA
2017 年	N1	1.09bB	0.60bA	3.02bA	3.74bA
	N2	1.50bB	1.84abA	3.83abA	4.99abA
	N3	1.74bB	2.32aA	5.49aA	6.88aA
	N4	2.60aA	2.58aA	4.19abA	5.56abA

差均不显著,表明提高硝酸铵施用量在 2016 年 7—9 月对促进早熟禾磷吸收量增加效果不显著;7、9 月 N2 处理分别显著低于 N3 处理 0.46、1.14 kg/hm²,表明降低硝酸铵施用量在 2016 年这 2 个月份会显著降低磷吸收量。2017 年,N3 处理分别比对照显著提高 0.65、1.73、2.46、3.14 kg/hm²,表明该处理在 2017 年能显著促进早熟禾磷吸收量增加,7—9 月 N2、N3、N4 处理之间差异不显著,表明 2017 年不同硝酸铵施用量不会对早熟禾磷吸收量产生显著影响。

2.5 不同硝酸铵施用量对早熟禾钾吸收量的影响

由表 6 可知,不同硝酸铵施用量会对早熟禾钾吸收量产生影响。2016 年,N3 处理分别显著高于对照 1.50、8.14、11.81、14.71 kg/hm²。7—8 月 N4 处理分别高于 N3 处理 0.15、0.50 kg/hm²,9 月 N4 处理低于 N3 处理 1.35 kg/hm²,7—9 月 N2 处理分别低于 N3 处理 1.95、1.27、4.83 kg/hm²,差异均不显著,表明 2016 年施用硝酸铵可以显著促进早熟禾钾吸收量的增加,但是不同施用量处理之间差异不显著。2017 年,N3 处理分别显著高于对照 2.74、7.42、8.28、8.13 kg/hm²,但 8—9 月 N4 处理分别低于 N3 处理 3.30、

表 6 不同硝酸铵施用量对早熟禾钾吸收量的影响

年份	处理	钾吸收量 (kg/hm ²)			
		6 月	7 月	8 月	9 月
2016	N1	0.91cB	1.90bB	7.23bB	8.91bB
	N2	1.60bB	8.09aA	17.76aA	18.79aA
	N3	2.41aA	10.04aA	19.04aA	23.62aA
	N4	3.90aA	10.19aA	19.54aA	22.27aA
2017	N1	3.38cB	2.10cB	10.43cB	12.75bB
	N2	4.89cAB	5.83bAB	13.70bA	16.65abAB
	N3	6.12bA	9.53aA	18.71aA	20.88aA
	N4	8.83aA	9.99aA	15.40bA	19.74aA

1.14 kg/hm²,7 月 N4 处理高于 N3 处理 0.47 kg/hm²,差异均不显著,6—8 月 N2 处理分别显著低于 N3 处理 1.23、3.70、5.01 kg/hm²,表明在 2017 年施用硝酸铵达到 179.70 kg/hm² 时可以显著促进早熟禾钾吸收量的增加,但继续提高硝酸铵施用量对促进早熟禾钾吸收效果并不显著,反而在 6—8 月降低硝酸铵施用量会显著降低钾吸收量。

3 结论与讨论

早熟禾生长季节施用氮肥可以显著促进分蘖密度的增加,对提高草坪外观质量具有重要的作用^[7]。本试验研究结果表明,早熟禾施用硝酸铵后,分蘖密度显著升高,但是在个别月份出现了“提高硝酸铵施用量后,分蘖密度降低”的现象,这与韩建国等的研究结果相似,其认为这可能与过多施用氮肥会造成早熟禾徒长、病虫害加重,从而影响草坪植株分蘖数量的增加^[8];从 2 个年份早熟禾干物质积累变化来看,增加硝酸铵施用量在 6—7 月提高了早熟禾的干物质积累量,6 月差异显著,7 月不显著,这可能与硝酸铵早期促进干物质积累效果较好有关,也可能与硝酸铵肥效较短有关^[9];从早熟禾氮吸收量变化上来看,施用硝酸铵促进了早熟禾植株对氮营养的吸收,这与张吉立的研究结果^[2]相似,但是硝酸铵施用量超过 179.70 kg/hm² 时不能显著提高氮营养的吸收量,当降低至 149.70 kg/hm² 时部分月份表现出氮吸收量显著降低的变化,表明硝酸铵施用量不宜在 179.70 kg/hm² 基础上继续降低施用量;早熟禾施用硝酸铵会影响磷钾营养的吸收量,其中,硝酸铵施用量在 149.70 ~ 179.70 kg/hm² 范围内,随着硝酸铵施用量增加,磷钾营养显著升高,硝酸铵施用量超过 179.70 kg/hm² 时磷钾元素吸收量增加不显著,表明较低的硝酸铵施用量有利于促进早熟禾磷钾营养的吸收^[10]。综合分析 2 年的试验结果来看,早熟禾养护中硝酸铵的施用量以 179.70 kg/hm² 为宜。

参考文献:

- [1] 张吉立. 旅游景观园林早熟禾合理施肥试验研究[J]. 中国土壤与肥料,2012(4):65-69.
- [2] 张吉立. 不同氮磷肥施用量对城市景观草坪生长与养分吸收的影响[J]. 中国土壤与肥料,2014(6):63-66.
- [3] 孙佳林,张炜成,郑海霞,等. 水氮交互作用下草地早熟禾生长特性的变化[J]. 草地学报,2015(6):1226-1232.
- [4] 张金安,张吉立. 2 种肥料对早熟禾生长及叶绿素含量的影响[J]. 安徽农业科学,2012,40(3):1538-1539.
- [5] 彭 燕. 帕克草地早熟禾草坪的施氮效应[J]. 四川林业科技,1999(1):15-19.
- [6] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,1999.
- [7] 李会彬,赵玉靖,王丽宏,等. 氮磷施肥对野牛草草坪质量的影响[J]. 安徽农业科学,2012,40(1):93-95.
- [8] 韩建国,刘 帅,刘玉杰,等. 施肥对草地早熟禾草坪质量及土壤中硝态氮动态的影响[J]. 草业学报,2004,13(6):50-59.
- [9] 张吉立. 氮磷钾不同配比对旅游景观早熟禾生长的影响[J]. 山东农业科学,2013(11):74-76.
- [10] 侯云鹏,韩立国,孔丽丽,等. 不同施氮水平下水稻的养分吸收、转运及土壤氮素平衡[J]. 植物营养与肥料学报,2015,21(4):836-845.