

不同用量增效尿素对棉花农艺性状及产量的影响

贾莉莉¹ 王龙^{1,2}

(¹金正大生态工程集团股份有限公司,山东临沭 276700; ²农业部植物营养与新型肥料创制重点实验室)

摘要 为提高棉花产量,提升纤维品质,以新陆中 57 号为材料,研究不同用量增效尿素对棉花农艺性状及产量的影响。结果表明,随着增效尿素用量的增加,棉花株高、茎粗、果枝数和铃数均呈现先升高后降低的趋势,在施用增效尿素 525 kg/hm² 时达到最大值;叶绿素含量(SPAD 值)在不同时期呈现先升高后降低的趋势,花期达到峰值;产量性状方面,在施用增效尿素 525 kg/hm² 时,单铃重和衣分最大;纤维品质方面,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理长度、整齐度、成熟度最好。由此说明,增效尿素适宜用量为 525 kg/hm²,可达到高产提质的效果。

关键词 棉花;增效尿素;不同用量;农艺性状;产量

中图分类号 S562;S147.5 文献标识码 A 文章编号 1007-5739(2019)11-0001-02

Effects of Different Synergistic Urea on Cotton Agronomic Characteristics and Yield

JIA Li-li¹ WANG Long^{1,2}

(¹ Kingenta Ecological Engineering Group Co., Ltd., Linshu Shandong 276700; ² Key Laboratory of Plant Nutrition and New Fertilizer R&D, Ministry of Agriculture)

Abstract In order to improve the yield and fiber quality of cotton, Xinluzhong 57 was used as material to study the effect of different application rates of synergistic urea on cotton agronomic characteristics and yield. The results showed that with the increase of application rates of synergistic urea, the plant height, stem diameter, fruit branch number and boll number showed a trend of increasing first and then decreasing, and reached the maximum under the treatment of synergistic urea 525 kg/hm². The SPAD values showed a trend of increasing first and then decreasing in different periods, and reached the peak in the flowering period. Under the treatment of synergistic urea 525 kg/hm², the single boll weight and clothing percentage were the largest on yield characteristics; the length, uniformity and maturity were the best on fiber quality. In conclusion, the appropriate application rate of synergistic urea is 525 kg/hm², it can achieve the effect of high yield and quality improvement.

Key words cotton; synergistic urea; different application rate; agronomic characteristic; yield

棉花是我国重要的经济作物,是农业发展的重中之重^[1-2]。特别是新疆,具有昼夜温差大、日照充足、降水量少、气候干燥的气候特点,是棉花生长的优良场所,棉花种植面积占全国的 80%^[3-4]。氮素是植物生长所必需的大量元素之一,是构成蛋白质的主要成分^[5]。棉花是对氮素比较敏感的作物,与其他作物相比,需氮量比较大^[6];但是长期在棉花上大量投入氮肥的习惯施肥方式,增加了成本,对环境造成了污染,并且不利于棉花的生长,造成棉花贪青晚熟,产量和品质下降^[7-8]。明确棉花氮肥最佳施用量,是节约成本、保护环境以及提高棉花产量和品质的有效途径。本文研究增效尿素不同用量对棉花农艺性状、产量性状及纤维品质的影响,以期明确棉花最适合的氮肥用量提供参考。

1 材料与方

1.1 试验地概况

试验于 2017 年 4 月 5 日在新疆阿拉尔 10 团进行,试验田土壤为灰漠土,播种前采集 0~20 cm 耕层土壤测其养分状况,测定结果为 pH 值 8.43、有机质 12.13 g/kg、碱解氮 48.07 mg/kg、速效磷 10.24 mg/kg、速效钾 187.56 mg/kg。

1.2 试验材料

供试棉花品种为新陆中 67 号。供试肥料为增效尿素、复合肥(17-17-17),均由金正大生态工程集团股份有限公司生产。

1.3 试验设计

试验设为 5 个处理,分别为施用增效尿素 375、450、525、600、675 kg/hm²。每个处理 3 次重复,随机排列。试验采用地膜覆盖方式播种。

作者简介 贾莉莉(1991-),女,新疆阿克苏人,硕士,从事棉花高产优质种植技术研究工作。

收稿日期 2019-03-07

1.4 试验实施

整地时各处理均撒施复合肥(17-17-17)600 kg/hm² 作基肥。栽植行距(20+20+45+20+20+55)cm,株距 10 cm,一膜六行精量播种。6 月 5 日开始滴出苗水,膜下滴灌,随水滴肥,每次间隔 7~10 d,8 月 15 日结束,其余田间管理统一。

1.5 测定内容与方

1.5.1 农艺性状。吐絮期每个处理随机连续选 15 株,调查棉花的株高(子叶节到主茎顶端的高度)、始节高、果枝数、铃数,每个指标取重复数值的平均值。

1.5.2 叶绿素含量测定。分别在蕾期(6 月 15 日)、花期(7 月 15 日)、铃期(8 月 15 日)每个处理随机连续选 15 株,测定棉株叶绿素含量(SPAD 值),取平均值。

1.5.3 产量性状。吐絮后,每处理随机连续选取 15 株,统计有效铃数,计算平均单株铃数,并且取 30 个全部正常吐絮铃测定铃重及衣分等。

1.5.4 纤维品质。考种测定衣分后取棉纤维样品,送新疆农业科学院进行品质测定。

1.6 数据统计

试验数据采用 Excel 和 DPS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同用量增效尿素对棉花农艺性状的影响

由表 1 可知,不同用量增效尿素对棉花农艺性状有不同程度影响。随着增效尿素施用量的增加,棉花株高呈现先增加后降低的趋势,达到了显著差异水平($P<0.05$),施用增效尿素 525 kg/hm² 处理株高最高,施用增效尿素 375 kg/hm² 处理株高最矮,说明适量的增效尿素能够促进棉花株高的生长。不同用量增效尿素对棉花始节高影响明显,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理始节高最高,施用增效尿素 450 kg/hm²

表1 不同用量增效尿素对棉花农艺性状的影响

增效尿素用量 kg·hm ⁻²	株高 cm	始节高 cm	茎粗 mm	果枝数	铃数
375	63.34 d	11.79 ab	9.56 b	7 b	10 c
450	65.38 c	9.83 b	11.32 ab	9 b	13 b
525	71.91 a	13.58 ab	14.75 a	13 a	16 a
600	71.26 a	12.11 ab	12.71 ab	12 a	13 b
675	67.45 b	14.78 a	10.74 ab	12 a	12 b

注:不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。下同。

处理始节高最矮。随着增效尿素施用量的增加,棉花茎粗呈现先增加后降低的趋势,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理茎粗达到最大,施用增效尿素 600 kg/hm² 处理茎粗开始降低。果枝数和铃数均随着增效尿素施用量的增加呈现先增加后降低的趋势,其中施用增效尿素 375、525 kg/hm² 处理与其他处理间铃数达到了显著差异水平($P<0.05$),施用增效尿素 525 kg/hm² 处理果枝数和铃数最多,这表明适宜用量的增效尿素能够促进棉花茎粗、果枝数和铃数的增加。

2.2 不同用量增效尿素对不同时期棉株叶绿素含量(SPAD值)的影响

由图1可知,随着生育期的推进,棉株叶绿素含量(SPAD值)表现为先升高后降低的变化趋势,花期时叶绿素含量(SPAD值)达到最大,之后开始降低。经过方差分析,表明不同用量增效尿素对不同时期叶绿素含量(SPAD值)影响达到显著差异水平($P<0.05$)。蕾期,施用增效尿素 675 kg/hm² 处理叶绿素含量(SPAD值)最高,施用增效尿素 375 kg/hm² 处理(SPAD值)最低。花期,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理叶绿素含量(SPAD值)最高,施用增效尿素 375 kg/hm² 处理叶绿素含量(SPAD值)最低。铃期,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理叶绿素含量(SPAD值)最高,施用增效尿素 375 kg/hm² 处理叶绿素含量(SPAD值)最低。这说明,蕾期至花期以营养生长为主,增加增效尿素的施用量,能够促进叶片光合作用,增加叶绿素含量(SPAD值);花期至铃期棉花由营养生长逐渐转变为生殖生长,叶片制造的光合产物不断供给花和铃的生长,叶片逐渐衰老,叶绿素含量(SPAD值)降低。

2.3 不同用量增效尿素对棉花产量性状的影响

由表2可知,不同用量的增效尿素对棉花产量性状的影响达到显著差异水平($P<0.05$)。随着增效尿素施用量的增加,单铃重呈现先增加后降低的趋势,差异达到显著水平($P<0.05$),施用增效尿素 525 kg/hm² 处理单铃重最大,施用增

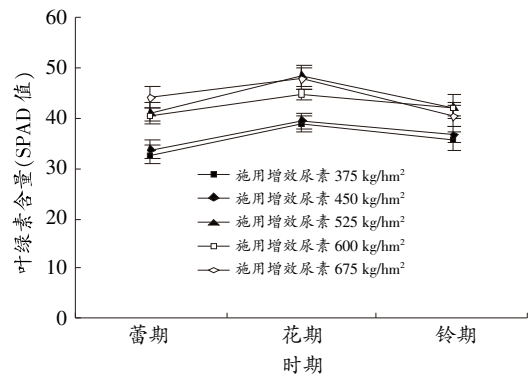


图1 不同时期棉株叶绿素含量

表2 不同用量增效尿素对棉花产量性状的影响

增施尿素用量 kg·hm ⁻²	单铃重 g	衣分 %	籽棉产量 kg·hm ⁻²	皮棉产量 kg·hm ⁻²
375	4.85 c	38 c	5 703.15 b	2 167.20 b
450	5.22 b	40 ab	6 153.60 a	2 461.44 a
525	5.65 a	41 a	6 758.70 a	2 771.07 a
600	5.43 b	40 ab	6 324.75 a	2 529.90 a
675	5.01 c	39 bc	5 971.50 b	2 328.86 b

效尿素 375 kg/hm² 处理单铃重最小,说明增效尿素施用不足或者过量都会降低单铃重。籽棉产量、皮棉产量及衣分在施用增效尿素 450、525、600 kg/hm² 处理间无显著差异($P>0.05$),说明适量的增效尿素能够提高棉花产量,过量的增效尿素降低棉花产量。

2.4 不同用量增效尿素对棉花纤维品质的影响

由表3可知,不同用量增效尿素对棉花纤维品质的影响达到显著差异水平($P<0.05$)。从长度、整齐度来看,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理与施用增效尿素 375 kg/hm² 处理差异达到显著水平($P<0.05$),其余处理间差异无显著性,说明适量施用增效尿素能够增加棉花纤维长度与整齐度。施用增效尿素 525、600、675 kg/hm² 处理棉花纤维强度与施用增效尿素 375 kg/hm² 处理差异达到显著水平($P<0.05$)。伸长率在各地处理间无显著性差异($P>0.05$)。施用增效尿素 375 kg/hm² 处理麦克隆值最高,施用增效尿素 600 kg/hm² 处理麦克隆值最低,二者之间差异显著,且均与其他处理间差异达到显著水平($P<0.05$)。施用增效尿素 375 kg/hm² 处理成熟度与其他各处理之间差异达到显著水平($P<0.05$)。以上表明,适量的增效尿素能够提升棉花纤维品质。

表3 不同用量增效尿素对棉花纤维品质的影响

增效尿素用量/kg·hm ⁻²	长度/mm	整齐度/%	强度/cN·tex ⁻¹	伸长率/%	麦克隆值	成熟度/%
375	28.79 b	83.21 b	27.45 b	7.0 a	4.7 a	88 b
450	29.24 ab	84.67 ab	28.90 ab	7.1 a	4.3 b	90 a
525	30.05 a	85.53 a	29.54 a	7.2 a	4.1 b	95 a
600	29.96 ab	84.59 ab	29.79 a	7.3 a	3.7 c	94 a
675	29.78 ab	84.18 ab	29.12 a	7.1 a	4.4 b	91 a

3 结论与讨论

在棉花的养分需求中,氮素占据很大比例,对棉花生长具有重要的作用。尿素作为目前棉花追施氮肥的常用化肥,因具有易溶解、见效快等优点而被广泛应用,但存在易挥发、损失量大等缺点,造成了施用过量,对环境带来不利的影响。在2020年中国化肥量要求零增长的情况下,研发用量小、肥效高的新型氮肥是可持续发展的出路。常纪苹等^[9]研

究表明,控释氮肥作为基肥和花铃肥2次施用,其LAI和叶片叶绿素含量(SPAD值)较高,干物质积累量较大,有利于棉花成铃和提高产量。李建峰等^[10]研究表明,追施尿素硝酸铵溶液时,棉花株高、干物质积累量及籽棉产量均明显优于颗粒尿素处理。氮素是叶绿素分子的主要成分,对叶绿素的积累具有重要作用^[11],充足的氮素能够提高棉苗的光合速

(下转第4页)

表1 不同处理对烟株农艺性状的影响

处理	打顶前 30 d				打顶后 20 d			
	株高/cm	茎围/cm	叶面积/cm ²	有效叶片数/片	株高/cm	茎围/cm	叶面积/cm ²	有效叶片数/片
A	44.3 a	6.9 a	478.6 a	11 a	118.0 a	7.8 a	877.0 a	18 a
B	36.0 a	6.8 a	395.0 ab	11 a	115.3 a	7.4 ab	776.3 ab	17 a
CK	31.0 a	5.6 b	355.6 b	10 a	105.6 a	6.8 b	599.3 b	16 a

注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。

表2 不同处理对初烤烟产量与质量的影响

处理	中上等烟比例/%	产量/kg·hm ⁻²	均价/元·kg ⁻¹	产值/元·hm ⁻²
A	84.50 a	2 413.5 a	12.9 a	31 134.0 a
B	83.60 a	2 283.0 ab	12.6 a	28 765.5 b
CK	67.40 b	2 163.0 b	11.3 a	24 442.5 c

肥料和 49%复合肥(9-10-30)均能提高当地烟叶的质量;而 CK(施用当地常规肥)的烟株总体表现不佳,产量和质量,明显较低。由此表明,配方肥较当地的常规肥更能适应当地烟株的生长需求,有效地提高当地烟草的产量与质量。

2.3 不同处理对初烤烟叶内在化学成分含量的影响

由表 3 可知,处理 A 烤烟糖碱比为 7.80,处理 B 为 9.65,CK 为 11.26;CK 的糖碱比明显偏高,烟叶内在成分相对处理 A、B 而言,协调性不够。处理 B 能够降低上中部位的糖的含量,提高钾的含量。同样,处理 A 也有一定的降糖作用,且对下部烟叶糖含量的降低作用较好,同时也提高了下部烟叶的钾含量。

表3 不同处理对初烤烟叶内在化学成分含量的影响

部位	处理	总糖 %	还原糖 %	烟碱 %	总氮 %	钾 %	氯 %
B	A	25.87	25.34	3.53	2.35	2.22	0.27
	B	15.06	14.86	3.91	2.18	2.27	0.32
	CK	32.27	29.61	2.85	1.97	2.08	0.16
C	A	32.63	31.30	3.37	1.93	1.93	0.41
	B	28.26	25.76	2.58	1.65	2.98	0.21
	CK	33.89	30.66	2.86	1.57	2.02	0.15
X	A	11.78	11.27	1.84	1.77	2.82	0.49
	B	34.12	29.50	2.41	1.63	2.18	0.15
	CK	29.70	27.36	2.80	2.17	2.19	0.17

3 结论与讨论

试验结果表明,配方复合肥能够明显改善当地烟叶的内

(上接第 2 页)

率,有利于干物质积累和生长^[2]。汪玲等^[3]研究表明,生育期棉花植株积累的叶绿素含量越高,产量越高,与本研究观点一致,在本研究中,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理棉花叶绿素含量(SPAD 值)最大,在产量性状中,其产量最高。姜善伟等^[4]研究表明,在一定范围内,随氮肥用量的增加,棉花产量随之增加,但超过一定范围后产量降低,与本研究结果相一致。氮肥用量不足或过量都不利于棉花产量的提高,氮肥用量不足会导致营养不良,植株矮小,铃数和单铃重都会降低;氮肥过量,营养生长过旺,容易造成植株的贪青晚熟。

总之,在本试验中,施用增效尿素 525 kg/hm² 处理,棉花植株更为健壮,叶绿素含量高,产量高,品质优良。

4 参考文献

- [1] 成少华,唐明星,陈晓玲,等.氮素对棉花生长发育及产量影响的研究综述[J].江西农业学报,2010,22(9):72-74.
- [2] 李青军,张炎,王金鑫,等.尿素配施添加剂 NAM 对棉花生长发育、氮素吸收及产量的影响[J].新疆农业科学,2014,51(12):2269-2273.
- [3] 顾雅文.新疆棉花生长的气候条件分析[J].现代农业科技,2016(2):

在质量以及外部品质,极显著地提高当地烟叶的产量与质量,均价最高(平均能够提高 1.6 元/kg)。从内在化学成分来看,施用氨基酸肥料能有效地改善烟叶内在化学成分的协调性,糖碱比有效地控制在 8~10 之间,钾含量也有所提高。相对而言,施用当地常用化肥的烟叶,糖碱比的协调性不够,普遍偏高,烟叶的刺激性不够。

本研究结果显示,氨基酸肥料更能进一步满足当地烟株的生长需求,有效地提高了当地烟叶的产量与质量以及烟叶的协调性。同时也看到,氨基酸肥料对于当地烟叶产量与质量的影响也有一定的差异性。总体而言,氨基酸肥料的表现更为优秀,无论是均价还是烟叶内钾含量,都明显高于施用另外 2 种肥料的烟叶。

4 参考文献

- [1] 刘平.烟草栽培生理[M].贵阳:贵州科技出版社,1998.
- [2] 韩锦峰.烟草栽培生理[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [3] 韩锦峰,刘国顺,韩富根,等.氮用量形态和种类对烤烟生长发育及产量品质的影响[J].中国烟草学报,1992(1):44-52.
- [4] 晋艳,杨宇虹.施肥水平对烟株长势及烟叶质量的影响[J].烟草科技,1999(6):39-42.
- [5] 高华军,范东升,韦忠,等.氮磷钾肥对百色烟稻轮作区烤烟养分吸收和品质的影响[J].山西农业科学,2018,46(1):68-72.
- [6] 岳耀稳.不同氮磷钾肥配比对皖南地区云烟 97 烤烟产量与质量的影响[J].现代农业科技,2017(15):29-30.
- [7] 段史江,李亚纯,朱红根,等.不同有机质配方肥对烤烟生长及产质量的影响[J].河南农业科学,2016,45(3):58-62.
- [8] 林昌华,樊小林,陈晓远,等.控释钾配方肥对烤烟产量和烟叶含钾量的影响[J].华中农业大学学报,2012,31(6):720-724.
- [9] 赵正雄,卢艳霞.有机无机配方肥对烤烟生长发育和烟叶质量的影响[J].云南农业科技,2007(5):22-25.
- [10] 李再军,彭克勤,王少先,等.烤烟配方肥增效剂对烤烟光合作用的影响初探[J].中国农学通报,2005(7):252-254.
- [11] 255.
- [12] 赵黎,李文博,吾米提·居马泰,等.气候变化对新疆棉花种植布局与生长发育的影响[J].新疆农垦科技,2018,41(7):7-10.
- [13] 陶爽,华晓雨,王英男,等.不同氮素形态对植物生长与生理影响的研究进展[J].贵州农业科学,2017,45(12):64-68.
- [14] 邢瑶,马兴华.氮素形态对植物生长影响的研究进展[J].中国农业科技导报,2015,17(2):109-117.
- [15] 薛晓萍,郭文琦,周治国.氮素对棉花氮素利用率和产量的影响[J].中国农学通报,2008,24(10):462-466.
- [16] 李玮,冷军,郑继亮,等.控失尿素对滴灌棉花生长及产量的影响[J].新疆农垦科技,2016,39(6):49-52.
- [17] 常纪苹,陈刚,马宗斌,等.控释氮肥对黄河滩地棉花生长及产量的影响[J].河南农业大学学报,2013,47(4):387-392.
- [18] 李建峰,胡艳飞,李新强,等.施用不同类型氮肥对棉花生长发育及产量的影响[J].中国棉花,2017,44(4):24-26.
- [19] 支金虎,伍维模,危常洲,等.水分与氮素对膜下滴灌棉花叶片叶绿素含量时空分布的影响[J].西北农业学报,2007(1):7-12.
- [20] 李伶俐,房卫平,谢德意,等.施氮量对杂交棉光合生理特性及产量、品质的影响[J].植物与营养肥料学报,2010,16(5):1183-1189.
- [21] 汪玲,朱靖蓉,杨涛,等.氮肥施用策略对膜下滴灌棉花叶片叶绿素含量变化的影响[J].棉花学报,2010,22(5):454-459.
- [22] 姜善伟,张巨松,罗新宁,等.施氮水平对棉花农艺性状、倒四叶光合特性及产量的影响[J].新疆农业大学学报,2009,32(1):39-42.