

# 包膜尿素在烟草生产上的初步经济评价

施卫省<sup>1</sup>, 唐辉<sup>2</sup>, 王亚明<sup>2</sup>, 王波<sup>1</sup>

(1. 昆明理工大学 现代农业工程学院, 云南 昆明 650224; 2. 昆明理工大学 生物与化学工程学院, 云南 昆明 650224)

**摘要:** 采用盆栽试验, 研究包膜尿素对烟草产量和经济效益的影响. 结果表明: 以“桐油”为包膜材料的包膜尿素, 其氮素利用率高出普通氮素肥料利用率的 44.4%, 每公斤氮素生产量高出普通氮素肥料生产 7.1 kg, 包膜尿素产投比为 45.3 元/元, 普通氮素肥料产投比为 15.9 元/元.

**关键词:** 包膜尿素; 烟草生长; 经济评价

中图分类号: S572.062 文献标识码: A 文章编号: 1007-855X(2005)01-0086-04

## Study on Economic Benefits of Coated-Released Urea in Tobacco Production

SHI Wei-sheng<sup>1</sup>, TANG Hui<sup>2</sup>, WANG Ya-ming<sup>2</sup>, WANG Bo<sup>1</sup>

(1. Faculty of Modern Agricultural Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650224, China; 2. Faculty of Biological and Chemical Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650224, China)

**Abstract:** The soil incubation experiment is made to study the economic benefits of coated-released urea in tobacco production. The results show that the rate of controlling materials utilization of coated-released urea with tung oil is up to 44.4% higher than ordinary N fertilizer and the output of the former is 7.1 kg higher than N fertilizer. Coated-released urea costs 45.3 yuan and N fertilizer is 15.9 yuan.

**Key words:** coated-released urea; production in tobacco; economic benefits

## 0 引言

氮素营养在烟草生产过程中对烟草的生长发育起着十分重要的作用<sup>[1]</sup>. 为了提高化肥的氮素利用率, 减少化肥中氮素对环境的污染. 从 20 世纪 80 年代以来, 包膜肥料由于其具有养分释放与作物需求同步, 一次施用可以满足作物整个生育期需要的特点, 已成为肥料领域研究的热点之一<sup>[2~4]</sup>.

目前, 对包膜材料的研究较多<sup>[5]</sup>, 但对包膜肥料在作物上的经济效益评价研究较少. 基于这一点, 文中以自然资源“桐油”为包膜材料, 生产包膜尿素. 采用盆栽试验的方法, 对包膜尿素在烟草生产上的经济效益进行初步分析, 从经济角度研究包膜尿素对烟草生产的影响, 为包膜尿素在优质烟草生产中的应用提供科学依据.

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

桐油: 云南省红河州弥勒县荣华油脂有限公司生产, 酸值为 2.52 mg.kOH/g, 粘度为 250 mPas.

尿素: 云南天然气云化工厂生产.

### 1.2 包膜尿素的制备

准确称取一定量的尿素 ( $M_0$ ) 放入包膜机中, 设定转速及温度后, 启动包膜机和热风机预热尿素颗粒, 然后将包膜液喷到翻滚的尿素颗粒表面, 一定时间后, 将包膜尿素取出称量 ( $M$ ), 再将包膜尿素过筛,

收稿日期: 2004-04-27. 基金项目: 国家自然科学基金项目(项目编号: 20264002).

第一作者简介: 施卫省(1964-), 男, 硕士, 讲师. 主要研究方向: 农业工程. E-mail: shiweisheng888@sina.com

即得到大小一致的包膜尿素.

包膜尿素的涂层覆盖率  $C = (M - M_0) / M$ , 本试验选用  $C = 5\%$  的包膜尿素.

### 1.3 包膜尿素的盆栽试验

采用土壤盆栽试验, 供试土壤为昆明理工大学校园外红壤土的心土层土壤, 其养分含量分别为: 有机质 10.1 g/kg, 碱解氮 28 mg/kg, 速效磷 50.9 mg/kg, 速效钾 32.7 mg/kg, pH 值为 5.6. 每盆装土 20 kg. 供试的烟苗为云南常用品种: 红花大金元, 烟苗长到 5~6 片真叶移栽到盆中.

烟草施肥氮肥采用包膜尿素, 分别为每公斤土施纯氮 0.2 g, 0.25 g, 0.3 g, 0.35 g, 磷肥用磷酸二氢钾 (化学纯), 每公斤土施肥量 0.5 g, 钾肥用硫酸钾 (化学纯), 每公斤土施肥量 0.75 g, 试验重复 5 次. 试验盆采用规格为上口 45 cm, 下口 24 cm, 高 30 cm 的硬脂塑料桶.

### 1.4 数据处理方法

氮素吸收量 = 生物量 × 养分含量; 氮素利用率% = (盆栽施 N 量 - 盆栽对照量) / 盆栽 N 施用量 × 100%; 氮素生产率% = (盆栽施 N 产量 - 盆栽对照产量) / 盆栽施氮产量 × 100%; 增产率% = (盆栽施 N 产量 - 盆栽对照产量) / 盆栽不施氮产量 × 100%; 施肥利润率% = (盆栽施 N 产值 - 盆栽对照产值 - 包膜尿素成本) / 株; 产投比 = (盆栽施 N 产值 - 盆栽对照产值) / 包膜尿素成本.

## 2 结果与分析

### 2.1 烟草生长的生物学性状

从表 1 的烟草叶片数看出: 当每公斤土施纯氮为 0.25 g 时, 在 5 月 27 日测定其叶片数平均为 8.2 片, 在 6 月 7 日测定其叶片数平均为 24.4 片, 叶片数量最多, 说明生长量最大. 而每公斤土施纯氮为 0.2 g 时, 在 5 月 27 日测定其叶片数平均为 7 片, 在 6 月 7 日测定其叶片数平均为 11 片, 是所有盆栽试验中生长量最慢的一种.

表 1 不同施肥量烟草生物性状参数 (5 株平均值)

Tab. 1 Effects of different fertilizer on the characteristics of botany in the tobacco (average of 5)

施纯氮 /g·kg <sup>-1</sup>	5 月 17 日测定			5 月 27 日测定			6 月 7 日测定			6 月 28 日测定		
	最大叶片: 长×宽/cm	叶数 /个	茎高 /cm	最大叶片: 长×宽/cm	叶数 /个	茎高 /cm	最大叶片: 长×宽/cm	叶数 /个	茎高 /cm	最大叶片: 长×宽/cm	叶数 /个	茎高 /cm
Ck	14.8×6.5	6.0	10.1	24.3×10.2	8.0	10.6	23.6×10.4	12.0	17.2	23.2×9.4	17.8	37.0
0.2	16.0×7.1	6.0	9.5	21.8×10.2	7.0	11.4	33.0×17.0	11.0	21.8	37.2×15.4	19.6	63.0
0.25	14.9×5.1	6.0	9.9	24.6×12.2	8.2	11.6	34.4×18.6	14.0	24.4	39.2×14.2	21.8	64.0
0.30	14.3×5.9	6.0	10.0	21.2×10.3	7.0	9.4	31.0×16.8	12.6	22.0	37.8×12.4	20.6	58.8
0.35	13.5×5.7	6.0	9.7	19.4×9.4	7.4	8.8	30.8×16.8	12.0	18.0	41.4×15.0	20.8	60.4

从茎高角度看: 每公斤土施纯氮为 0.25 g 时, 在 5 月 17 日测定其茎高数平均为 11.6 cm, 在 6 月 7 日测定其茎高数平均为 24.4 cm, 在 6 月 28 日测定其茎高数平均为 64.0 cm, 高出对照 27 cm, 是所有盆栽试验中生长最高的一种. 图 1 是烟草叶片数随测定时间的曲线图.

从盆栽烟株的最大叶片来看: 在 6 月 28 日成熟前期, 每公斤土施纯氮为 0.25 g 时, 叶片长高出对照 6.0 cm, 宽高出对照 4.8 cm. 而每公斤土施纯氮为 0.35 g 的烟株, 其最大叶片的长和宽都大于每公斤土施纯氮为 0.25 g 的烟株, 但其叶片数明显少于每公斤

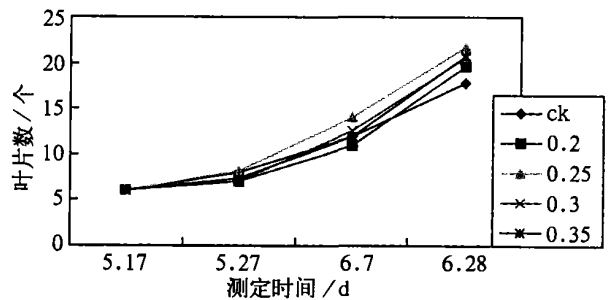


图 1 不同氮肥量烟草叶片数曲线

Fig. 1 Number of leaves to different quantitative nitrogen used in the tobacco

土施纯氮为0.25 g的烟株. 由此看出: 在盆栽试验中, 每公斤土施纯氮为0.25g时, 结合施磷和施钾量, 其N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O 为1: 2: 3时, 烟草生长的生物学性状最好, 单株烟草的产量最大.

## 2.2 包膜尿素的N素利用率

从表2看出: 随着包膜尿素N素施入量的增加, 其生物学干重也随着增加, 烟草对N素的吸收量也在增加. 从包膜尿素的N素利用率看, 每公斤施N量为0.25 g时, 其N素利用率

为97.9%, 在所有处理中居于最高. 在处理4中, 施入量为每盆烟株16.0g包膜尿素, 其N素利用率为74.4%. 可见, 从包膜尿素的N素利用率角度看, 当N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O 为1: 2: 3时, N素利用率最高, 而普通肥料的N素利用率为: 每公顷施纯氮在96~168 kg/Hm<sup>2</sup>范围内, N素在

红壤上的生物利用率为36%~44%<sup>[6]</sup>相比, 包膜尿素在每公斤施0.2~0.35 g纯氮时, N素利用率为71.1%~97.9%之间变化, 高出普通尿素N素利用率44.4%(平均值).

## 2.3 包膜尿素的产率率和增产率

从表3看出: 随着包膜尿素的施入量的增加, 盆栽烟株的产量也随之增加, 增产率也在增加. 但随着施N量的增大, 包膜尿素的产率率反而降低, 其规律附合作物养分“归还学说”理论的“报酬递减”学说. 包膜尿素每公斤生产12.7 kg烟叶, 而普通尿素每公斤生产5.6 kg烟叶<sup>[6]</sup>. 因此, 包膜尿素的产率率要高出普通尿素7.1 kg.

## 2.4 包膜尿素的施肥利润

从表3看出: 施包膜尿素的烟株产值和施肥利润以处理2最高, 施11.4 g包膜尿素的烟苗, 其成熟后的烟株产值为2.32元(烟叶按市场价格8.0元计), 施肥利润为1.33元/株, 产投比为45.3元/元, 而普通氮素肥料的产投比平均为15.9元/元<sup>[6]</sup>.

由此可见, 包膜尿素的产投比高出普通氮素肥料产投比29.4元/元.

## 3 结论

1) 通过盆栽试验证明, 在每公斤土施纯氮0.2~0.35 g范围内, 包膜尿素的施用量越大, 其烟草的产量、产值和施肥利润也就越大.

2) 在应用包膜尿素时, 其N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O 的比例最好为1: 2: 3.

3) 应用以“桐油”为包膜材料的包膜尿素, 其氮素利用率高出普通氮素肥料利用率的44.4%, 每公斤氮素生产率高出普通氮素肥料生产率7.1 kg, 产投比高出普通氮素肥料产投比29.4元/元.

4) 文章仅是在盆栽试验条件下, 对包膜尿素在烟草生产上的经济效益进行评价, 还应进一步研究在大田情况下, 其对烟草生产的经济效益情况进行考察.

表2 不同施肥量烟草氮肥利用率%(5株株平均值)

Tab.2 Utilization of N different fertilizer in the tobacco (average of 5)

处理	N: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O	生物量干重/g·株 <sup>-1</sup>	烟株吸收量/g	施入量/g	利用率/%
ck	0 0 0	0.15	2.25	0	
1	1: 2.5 3.7	0.33	4.95	8.6	71.1
2	1: 2 3	0.46	6.90	11.4	97.9
3	1: 1.5 2.5	0.45	6.75	13.7	78.9
4	1: 1.5 2.0	0.48	7.20	16.0	74.4

表3 不同施肥量对烟草经济效益的影响(5株株平均值)

Tab.3 Effects of different quantitative of nitrogen fertilizer in the tobacco economic benefits (average of 5)

处理	N: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O	施入量/g·株 <sup>-1</sup>	产量/kg·株 <sup>-1</sup>	产值/元·株 <sup>-1</sup>	增产率/%	生产率/kg·kg <sup>-1</sup>	产投比/元·元 <sup>-1</sup>	施肥利润/元·株 <sup>-1</sup>
ck	0 0 0	0	0.12	0.96				
1	1: 2.5 3.7	8.6	0.23	1.84	91.7	12.8	44.0	0.86
2	1: 2 3	11.4	0.29	2.32	141.7	14.9	45.3	1.33
3	1: 1.5 2.5	13.7	0.28	2.24	133.3	11.7	42.7	1.25
4	1: 1.5 2.0	16.0	0.30	2.40	150.0	11.3	36.0	1.40

\* 每公斤烟叶按8.0元计, 每公斤包膜尿素按5.35元计(不计人工成本)

## 参考文献:

- [1] 詹金华, 陈志良. 烟草栽培[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1998, 171~ 174.
- [2] 许秀成, 李萍, 王好斌. 包裹型缓释/控制释放肥料专题报告(第三报): 包膜(包裹)型控制释放肥料各国研究进展[J]. 磷肥和复肥, 2001, 16(4): 4~ 8.
- [3] Ender MT, Peppas NA. Transport of Ionizable Drugs and Protein in Cross Linked Poly and Polycarrylic Acid- Cohydroxyethyl Methacrylate Hydro Gels. II Diffusion and Release Studies[J]. Journal of Controlled Release, 1997, 48: 47~ 56.
- [4] 施卫省, 王亚明, 戈振扬, 等. 营养元素对烟草产量和品质的影响与对策[J]. 农业系统科学与综合研究, 2003, 19(4): 310~ 312.
- [5] 徐和昌, 柯以倪, 郭立新, 等. 几种缓释肥料包膜的性质和分析方法[J]. 中国农业科学, 1994, 28(4): 72~ 79.
- [6] 叶佳伟, 吕芬, 李小明, 等. 不同施 N 水平对烤烟经济效益的影响[J]. 云南农业科技, 2004, (2): 9~ 10.

(上接第 81 页)

- [7] Mueller O. Final Report the European Funded Project HIPOP (High Performance Optimization- ESPRIT Contract No. 24462)[Z] 1998.
- [8] Reed C. Applications of OptiStruct Optimization to Body in White Design[J]. Altair Engineering Ltd, 2002.
- [9] Dirschmid F. Optimization of Car Components using MSC/CONSTRUCT[C]. MSC's 1st Worldwide Automotive Conference 1999.
- [10] Binder T, Hougardy P, Haffner P. Optimization of Castings and Forgings at AUDI AG[J]. Simulation- Das Fachmagazin fuer FEM, CFD und MKS, 2003, (2).
- [11] Meske R, Mulfinger F, Warmuth O. Topology and Shape Optimization of Components and Systems with Contact Boundary Conditions[Z]. NAFEMS Seminar: Modeling of Assemblies and Joints for FE Analyses, April 2002.
- [12] Nishiwaki S. Structural Optimization Based on Discrete Elements[J]. R&D Review of Toyota CRDL, 2002, 37(1).
- [13] HPCN- TTN Network. Optimisation in Automotive Engineering - How Parallel Computing Can Save Ressources [Z]. European Commission.
- [14] Bangert C. Introduction to the TOSCA Software[Z]. FE- DESIGN Technical Semairn, Beijing: April, 2004.
- [15] Soto C A. Structural Topology Optimization: from Minimizing Compliance to Maximizing Energy Absorption[J]. International Journal of Vehicle Design, 2001, 25(1/2): 142~ 163.
- [16] Mayer R R. The Application of Topological Optimization Techniques To Nonlinear Structural Problems Using Variable Material Densities[J]. Optimization in Industry, 1999, 2: 243~ 251.
- [17] Volkswagen A.G. Topology Optimization of an Engine Mount Bracket Using Altair OptiStruct[Z]. Volkswagen A. G, 2003.
- [18] Meyer- Pruessner R. The Topology Optimization at Volkswagen and its Introduction in the Process of Engine Development[J]. Proc. OptiCON, 1999.
- [19] Jones D R. Optimization in the Automotive Industry[J]. Optimization and Industry, 2001.
- [20] Noack J. Topology Optimization with Casting and Machining Restrictions by the Example of Brake Parts[C]. 21th CAD- FEM Users' Meeting 2003.