

# 不同种植条件下蕉藕形态及根茎养分分析

赵莹<sup>1</sup>, 张建平<sup>1</sup>, 梁力曼<sup>1</sup>, 王子华<sup>2</sup>, 赵永光<sup>1</sup>

(1. 河北科技师范学院 理学院, 河北 秦皇岛 066600; 2. 河北科技师范学院 园艺科技学院, 河北 秦皇岛 066600)

**摘要:**采用国标法分别对农田地、沿海沙地、瘠薄地栽培的蕉藕根茎进行鲜样和干样的主要营养成分测定。结果表明:农田地种植生长的蕉藕根茎的水分、VC、粗蛋白、氨基酸总量、灰分含量相对较高;沿海沙地种植生长的蕉藕根茎的淀粉、粗脂肪、Ca、Mg 含量相对较高;贫瘠地种植生长的蕉藕根茎的总糖、粗纤维、Zn、Mn、Fe 含量相对较高。该试验为蕉藕的研究和综合开发利用提供数据参考。

**关键词:**蕉藕; 种植条件; 营养成分; 分析  
**中图分类号:**S 548 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2010)18—0048—03

蕉藕(*Canna edulis* Ker), 又称蕉芋、藕芋、芭蕉芋等, 是晏花科美人蕉属的多年生草本植物。原产于印度尼西亚和爪哇等热带地区, 引进我国栽培已有几百年历史<sup>[1-3]</sup>。

蕉藕的生长适应性强, 对土壤没有严格的要求, 可在海边盐碱地上种植, 产量高, 抗逆性强, 无严重的病虫害。蕉藕全株均可利用, 蕉藕的根茎含有丰富的淀粉, 可用于制造酒精、葡萄糖, 亦可应用于食品糕点、酿酒、制醋等加工产业<sup>[4-7]</sup>。提取淀粉后的残渣还可应用于生产饲料等; 蕉藕的茎叶多且品质优良(比甘薯藤的营养价值丰富), 每 667 m<sup>2</sup> 蕉藕可生产茎叶达 5 t 左右, 是碳水化合物含量较高的优良饲料; 此外, 蕉藕喜阳光充足的高温环境, 植株较高、叶片肥大, 根系发达且须根量大, 对抗旱抗涝, 防止水土流失, 保水吸肥, 抵御洪涝灾害以及美化环境等发挥着重要作用。

蕉藕作为一种植物新能源进行研究和开发, 其营养成分含量的测定和分析是十分必要的。该试验选取处于同一生长期的 3 种不同种植地域(农田地、沿海沙地、贫瘠地)的蕉藕根茎进行营养成分的测定, 并进行对比分析, 为蕉藕在不同生长环境的开发和利用提供科学依据, 从而为加快农业产业化发展奠定一定的理论基础。

**第一作者简介:**赵莹(1979-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为应用化学。E-mail: zhaoyingsjz@163.com。  
**通讯作者:**赵永光(1965-), 男, 硕士, 教授, 研究方向为应用化学。E-mail: zygqhd@126.com。  
**基金项目:**河北省科技攻关资助项目(06220103D-5)。  
**收稿日期:**2010-06-10

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验用蕉藕来自河北科技师范学院园林实验站, 于春季分别栽植于农田地、瘠薄地(为建筑垃圾土)、沿海沙地。秋季叶片枯黄后分别收获不同地块根茎, 用于养分分析。

### 1.2 试验仪器

Avanta-PM 型原子吸收分光光度计; Biochrom30 型氨基酸分析仪; A-88 组织捣碎匀浆机; 2300 型凯氏定氮仪; 马弗炉; TRB 型电沙浴; 中草药粉碎机 FW177 型; GZX-9240MBE 数显鼓风干燥箱; 722s 可见分光光度计等。

### 1.3 试验内容

1.3.1 种植条件 A 农田地; B 瘠薄地, 为建筑垃圾土; C 沿海沙地; 3 种土壤条件见表 1。栽植密度 0.5 m×0.5 m, 栽培后除苗期防除杂草外, 未进行任何水肥管理。

表 1 不同栽培地块的土壤条件

土壤条件	栽培地块		
	A	B	C
有机质/ %	1.32	1.01	0.58
全氮/ g · kg <sup>-1</sup>	2.61	1.52	0.35
全磷/ g · kg <sup>-1</sup>	2.92	1.38	0.31
全钾/ g · kg <sup>-1</sup>	110.5	80.3	20.1
速效磷/ mg · kg <sup>-1</sup>	12.5	8.9	2.1
pH(1 : 5)	5.8	6.0	6.3
阳离子代换量/ cmol · kg <sup>-1</sup>	15.6	13.2	2.5
含盐量/ %	0.05	0.04	0.08

1.3.2 样品处理 鲜样: 采集样品→样品处理→打浆机打碎→测定→分析; 干样: 采集样品→80~90℃下常压烘干 15~30 min→65℃下常压烘干 12~24 h→粉碎、过筛→广口瓶密封保存→测定→分析。

1.3.3 营养成分测定 营养成分的测定参照国家标准进行。水分按 GB/T10362-1989 用常压烘箱干燥法测定<sup>[8]</sup>;VC 按 GB/T6195-1986 用碘量法测定<sup>[8]</sup>;淀粉按 GB/T12087-2008 用常压烘箱干燥法测定<sup>[8]</sup>;总糖按 GB/T15672-1995 用蒽酮比色法测定<sup>[8]</sup>;粗脂肪按 GB/T15674-1995 用索氏提取法测定<sup>[8]</sup>;粗蛋白按 GB/T15673-1995 用凯氏定氮法测定<sup>[8]</sup>;粗纤维按 GB/T5009-1985 用酸碱洗涤法测定<sup>[8]</sup>;灰分按 GB/T12532-1990 用灼烧法测定<sup>[8]</sup>;矿质元素按 GB/T12398-1990 用 Avanta-PM 型原子吸收分光光度计测定<sup>[8]</sup>;氨基酸按 GB/T5009.124-2003 用 Biochrom 30 型氨基酸分析仪测定<sup>[8]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同栽培地块的蕉藕形态比较

表 2 表明,农田地蕉藕的茎长、茎粗、叶长明显好于沿海沙地和贫瘠地,地上部分和地下部分的产量也明显的高于沿海沙地和贫瘠地蕉藕;而沿海沙地的蕉藕叶最宽。

表 2 不同地块的蕉藕形态分析						
生长环境	茎长	茎粗	叶长	叶宽	667 m <sup>2</sup> 茎	667 m <sup>2</sup> 根
	/cm	/cm	/cm	/cm	叶重/kg	茎重/kg
沿海沙地	99	19.6	52.5	60.8	5 000	6 500~7 000
农田地	139.1	25.2	63.4	28.9	6 000	8 600~9 000
贫瘠地	52.1	12.4	42.5	23.2	3 000	2 800~3 200

### 2.2 不同地块的蕉藕根茎鲜样中营养成分含量

由表 3 可知,在不同种植条件下,蕉藕根茎中沿海沙地蕉藕淀粉含量相对较高,农田地蕉藕中水分、VC 含量较高。

表 3 不同地块的蕉藕根茎鲜样中营养成分含量			
生长环境	水/g·(100g) <sup>-1</sup>	VC/g·(100g) <sup>-1</sup>	淀粉/g·(100g) <sup>-1</sup>
沿海沙地	85.41	0.0026	11.20
农田地	87.15	0.0045	6.93
贫瘠地	76.72	0.0030	7.93

### 2.3 不同地块蕉藕根茎干样中营养成分含量

由表 4 可知,不同种植条件下,沿海沙地蕉藕根茎中粗脂肪的含量相对较高,农田地蕉藕根茎中粗蛋白和灰分的含量较高,而贫瘠地蕉藕根茎中总糖、粗纤维的含量较高。

表 4 不同地块蕉藕根茎干样中营养成分含量					
生长环境	总糖	粗脂肪	粗蛋白	粗纤维	灰分
沿海沙地	16.84	1.75	1.633	14.62	4.6257
农田地	21.78	1.51	1.994	12.87	8.3548
贫瘠地	23.92	0.32	1.626	20.29	5.1425

### 2.4 不同地块蕉藕根茎中矿质元素含量

表 5 表明,沿海沙地蕉藕中矿质元素 Ca、Mg 的含量均高于农田地和贫瘠地。贫瘠地蕉藕中所含 Zn、Mn、

表 5 不同地块的蕉藕根茎中矿质元素含量						
生长环境	Zn	Mn	Ca	Mg	Fe	Cu
沿海沙地	0.12	0.62	6.37	6.64	1.41	0.07
农田地	0.11	0.07	5.54	5.84	1.13	0.07
贫瘠地	0.18	0.66	5.02	6.35	2.22	0.04

Fe 较高,Cu 的含量最低。

### 2.5 不同地块蕉藕根茎中氨基酸含量

表 6 表明,3 种不同种植地块的蕉藕,其根茎中所含氨基酸总量以农田地蕉藕含量最高,其次是贫瘠地,沿海沙地蕉藕含量最低。

表 6 不同地块的蕉藕根茎中氨基酸含量			
氨基酸	沿海沙地	贫瘠地	农田地
Asp	0.4495	0.6481	0.7065
Thr	0.1464	0.214	0.3257
Ser	0.1534	0.244	0.3638
Glu	0.2886	0.4516	0.7856
Pro	0.0747	0.1275	0.3442
Gly	0.1258	0.2079	0.398
Ala	0.1525	0.2345	0.4666
Cys	—	—	—
Val	0.2122	0.2641	0.443
Met	0.0492	0.0442	0.0873
Ile	0.0994	0.1354	0.2978
Leu	0.1915	0.2689	0.5824
Tyr	0.0856	0.1063	0.124
Phe	0.0715	0.1169	0.3242
His	0.0301	0.0425	0.1135
Lys	0.1021	0.1577	0.2327
Ary	0.1079	0.1534	0.3042
Total	2.3404	3.417	5.8995

## 3 结论

3 种不同地域生长的蕉藕根茎的营养成分有明显的不同,农田地种植的蕉藕根茎的水分、VC、粗蛋白、氨基酸总量和灰分含量均相对较高;沿海沙地种植的蕉藕根茎中淀粉、粗脂肪、Ca、Mg 含量相对较高;贫瘠地生长的蕉藕根茎的总糖、粗纤维、Zn、Mn、Fe 含量相对较高。该试验为在不同种植条件的开发与利用蕉藕提供了科学的数据参考。

### 参考文献

[1] 王汝玲,隗和宏,徐昭晔.蕉藕引种研究初报[J].中国农业科学,1964(3):52-54.  
[2] 郭津伍.蕉芋栽培及其产品加工[J].特种经济动植物,2006(6):36.  
[3] 徐彬.蕉藕的种植技术[J].四川畜牧兽医,2000,27(7):37.  
[4] 李正川.蕉藕生态适应性初探[J].四川畜牧兽医,1994(4):26-27.  
[5] 朱作华,吴天祥.芭蕉芋的性质及其淀粉的工业应用研究[J].生物加工过程,2005,3(4):66-70.  
[6] 马维骏.蕉芋浓缩料配合日粮饲喂肉猪试验[J].养猪,1997(1):4-5.  
[7] 韩银录.开发芭蕉芋资源前途广阔[J].中国科技信息,1994(Z1):22.  
[8] 张意静.食品分析技术[M].北京:中国轻工业出版社,2001.

# 白三叶抗旱生理的研究

金 忠 民, 沙 伟

(齐齐哈尔大学 生命科学与农林学院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘 要:**用不同浓度 PEG 对 3 种白三叶幼苗分别胁迫 72 h, 测定叶片的质膜相对透性、叶绿素含量、丙二醛含量和可溶性蛋白含量的变化, 分析白三叶的抗旱能力。结果表明: 3 种白三叶对干旱有较强的适应能力, 其中海发的抗旱性最强。

**关键词:**干旱胁迫; 生理指标; 白三叶

**中图分类号:**S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)18-0050-03

白三叶 (*Trifolium repens* Linn) 属于豆科 (Leguminosae) 三叶草属 (*Trifolium*), 也称车轴草属, 又称白车轴草。白三叶草是多年生草本植物, 全球约 250 余种, 原产小亚细亚南部和欧洲东南部。广泛分布于温带及亚热带高海拔地区, 为栽培历史较悠久的牧草之一。该属在农业上有经济价值的有 25 种, 其中最重要的约 10 种。

三叶草主要用作反刍动物的饲草饲料, 是一种世界性分布与栽培的优良豆科牧草。由于白三叶有匍匐生长、扩展能力强、再生速度快等习性, 使其成为温带地区

观赏性草坪和绿地建植的主要草种, 在国内外城镇绿化、水土保持等方面起着不可替代的重要作用。但是白三叶生态幅较窄, 性喜温暖湿润的气候, 不耐干旱、盐碱和长期积水, 耐酸性也较差, 严重影响草坪的成坪及观赏性。引种栽培后, 在各地区的生长性状表现不一, 栽培应用的盲目性较大<sup>[1]</sup>。尤其是它的耐旱性不是很理想, 干旱易发病, 因此培育适应性广的优质白三叶新品种尤为重要和迫切<sup>[2-3]</sup>。干旱胁迫成为影响草坪草生长最主要的环境胁迫因子之一<sup>[4-5]</sup>, 限制了其在我国北方和南方一些地区的使用。研究草坪草抗旱性的差异以及抗旱机理, 对草坪管理具有重要价值<sup>[6]</sup>。

本研究分别用 15%、20% 和 25% PEG-6000 对 3 种白三叶进行干旱胁迫, 研究其对部分生理指标的影响, 旨在探讨其对不同强度干旱胁迫的生理适应性机制, 分析白三叶的耐旱性, 为选育优良抗旱白三叶提供理论依据。

**第一作者简介:**金忠民(1968-), 女, 在读博士, 副教授, 现主要从事植物生理生态和植物分子遗传学的教学和研究工作。E-mail: jinzhongmin2008@sohu.com。

**通讯作者:**沙伟(1963-), 女, 博士, 教授, 研究方向植物生理生态和植物分子遗传学。

**基金项目:**黑龙江省教育厅资助项目(11544055)。

**收稿日期:**2010-06-21

## Comparison Analysis on Shape of the *Canna edulis* and Nutritional Components of its Root and Stem in Different Cultivation Conditions

ZHAO Ying<sup>1</sup>, ZHANG Jian-ping<sup>1</sup>, LIANG Li-man<sup>1</sup>, WANG Zi-hua<sup>2</sup>, ZHAO Yong-guang<sup>1</sup>

(1. College of Physics and Chemistry, Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao, Hebei 066600; 2. College of Horticulture Science and Technology, Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao, Hebei 066600)

**Abstract:** This article analysed patterns and the main nutrients of *Canna edulis* which cultivated in the field, poor, coastal sandy parcel by national standard method. The results showed that the content of water, VC, crude protein, total amino acid and ash of the root of *Canna edulis* planted in field parcel was relatively high, in sandy parcel the content of starch, crude fat, Ca, Mg was relatively high, in the barren area the content of sugar, crude fiber, Zn, Mn and Fe was relatively high. This experiment provided data basis for the study and integrative utilization of *Canna edulis*.

**Key words:** *Canna edulis*; cultivation conditions; nutritional components; analysis