

# “OT”型百合花器官培养研究

赵得萍<sup>1</sup>, 唐道城<sup>2</sup>

(1. 西宁市城南苗圃, 青海 西宁 810001; 2. 青海大学 高原花卉研究中心, 青海 西宁 810016)

**摘 要:**以“OT”型百合品种‘Yelloween’的花萼、花瓣为外植体,以 MS 为基本培养基,选择不同浓度的生长素 NAA、IAA 分别与不同浓度的分裂素 6-BA、KT 进行相互组合形成 36 种培养基配方,研究不同外植体及不同培养基配方的愈伤组织诱导情况。结果表明:花瓣和花萼诱导率之间无显著差异;不同培养基配方对诱导率的影响有极显著差异,诱导率较高的有 3 种配方: A2B3、A2B2 和 A2B1;外植体与培养基配方的互作对诱导率的影响有极显著差异,花瓣与培养基 A2B3 组合的诱导率最高,花萼与培养基 A2B2 组合的诱导率最高。

**关键词:**“OT”型百合; Yelloween; 花萼; 花瓣; 离体培养  
**中图分类号:**S 682. 2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2010)18—0103—03

在市场上流行的四大类百合(亚洲系、东方系、铁炮系、L/A 杂交系)中,东方系百合所占的栽培比例最大<sup>[1]</sup>,由东方系百合与喇叭百合杂交(Oriental× Trumpet)所得的“OT”型百合品种在外观上与东方系百合并无太大区别,但却有着传统东方系百合所不具备的一些特点,如花茎更长、花朵更大、保鲜期更长、栽培期更短等,其市场价格也比东方系百合高<sup>[2]</sup>。“OT”型百合品种‘Yelloween’(“黄蜂”)容易栽种,枝长达 120 cm,花色金黄色,叶片健壮,呈深绿色,是深受消费者喜爱的品种之一。关于百合的组织培养已有许多报道,并且多以鳞片、叶片、茎段等作为研究材料<sup>[3-5]</sup>,近年来以花瓣、花丝、花托、子房等花器官作为外植体的研究也不鲜见<sup>[6-10]</sup>,但是,有关‘Yelloween’组培快繁的报道尚未见到,该研究从激素选择和激素配比入手,来探讨不同激素组合及对比对‘Yelloween’的花萼、花瓣愈伤组织诱导率的影响,以期对“OT”型百合种球的自主繁育和规模化生产提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

“OT”型百合(由东方百合与喇叭百合杂交 Oriental× Trumpet)‘Yelloween’品种的花蕾,取花蕾所用种球引进自荷兰。

**第一作者简介:**赵得萍(1982-),女,硕士,助理工程师,现从事花卉育种工作。E-mail:zhaodep@126.com。  
**通讯作者:**唐道城(1954-),男,教授,研究方向为花卉遗传育种及球根花卉生理。E-mail:tangdaocheng6333@163.com。  
**基金项目:**国家科技部农业科技成果转化资助项目(05EFN216300380)。  
**收稿日期:**2010—06—21

### 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计** 试验选用 2 种生长素 NAA 和 IAA,各自与 2 种分裂素 6-BA 和 KT 分别组合,按照不完全随机设计形成 36 种培养基配方,将花萼和花瓣分别接种于 36 种培养基上,以瓶为重复,5 次重复,每瓶接 3 个外植体。激素组合及配比如表 1 所示。

表 1		激素组合及配比设计						mg/L
		6-BA			KT			
		B1(0, 1)	B2(0, 2)	B3(1, 0)	C1(0, 2)	C2(1, 0)	C3(2, 0)	
NAA(A)	A1(0.05)	A1B1	A1B2	A1B3	A1C1	A1C2	A1C3	
	A2(1.0)	A2B1	A2B2	A2B3	A2C1	A2C2	A2C3	
	A3(2.0)	A3B1	A3B2	A3B3	A3C1	A3C2	A3C3	
IAA(I)	I1(0.05)	I1B1	I1B2	I1B3	I1C1	I1C2	I1C3	
	I2(1.0)	I2B1	I2B2	I2B3	I2C1	I2C2	I2C3	
	I3(2.0)	I3B1	I3B2	I3B3	I3C1	I3C2	I3C3	

**1.2.2 材料处理** 采集 2~3 cm 大小的花蕾,用洗衣粉水清洗干净,自来水冲洗后,用滤纸吸干表面水分并置于 70%酒精浸泡 15 s,再用 0.1% HgCl<sub>2</sub> 消毒 5 min,最后用无菌水冲洗 3~5 遍。从消毒的花蕾上剥离花萼、花瓣,接种于 MS 基本培养基附加蔗糖 30 g/L,琼脂 5 g/L 和不同激素的固体培养基(pH 6.0)中,于(23±2)℃下 1 200~1 600 lx 光照培养,光照时间为 12 h/d。

**1.2.3 数据分析** 试验数据采用 SAS 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同外植体及培养基配方对诱导率的影响

由表 2 方差分析表明,培养基及外植体与培养基之间的互作对诱导率的影响差异极显著,不同外植体对诱导率的影响差异不显著。

表 2 花萼、花瓣外植体及培养基对诱导率影响的方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F 值	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
外植体	1	49.36543	49.36543	0.19	3.87	6.73
培养基	35	26 464.464	756.1275	2.85**	1.47	1.72
外植体×培养基	35	17 281.301	493.7514	1.86**	1.47	1.72
误差	288	76 433.29	265.3934			
总变异	359	120 228.42				



图 1 花萼外植体脱分化



图 2 花瓣外植体脱分化

2.2 不同培养基配方及外植体与培养基的互作对诱导率的影响

通过对 36 种培养基组合下的诱导率进行差异显著性分析(表 3),结果表明,A2B3、A2B2 和 A2B1 这 3 种培养基的诱导率较高,并且与 A3C3、A2C2、I2B2 等培养基之间存在显著差异,因此,这 3 种培养基可以作为“OT”

表 3 不同培养基配方及外植体与培养基的互作对诱导率影响的差异显著性比较

培养基	平均诱导率/%	差异显著性		外植体×培养基	平均诱导率/%	差异显著性	
		0.05	0.01			0.05	0.01
A2B3	29.997	a	A	a×A2B3	59.33	a	A
A2B2	26.664	a	AB	b×A2B2	53.33	a	A
A2B1	26.662	a	AB	b×A1C3	33.33	ab	AB
A2C3	19.999	ab	ABC	a×A2B1	33.33	ab	AB
A3B3	19.998	ab	ABC	b×A2C3	33.33	ab	AB
A1C3	16.666	abc	ABCD	a×A1B3	33.33	ab	AB
II B3	16.666	abc	ABCD	b×II B3	26.67	bc	ABC
A1B3	16.666	abc	ABCD	b×A3B3	26.66	bc	ABC
A3C3	9.999	bcd	BCD	a×A2C3	20	bcd	BC
A2C2	9.999	bcd	BCD	a×A2B2	20	bcd	BC
I2B2	9.999	bcd	BCD	a×A3B2	13.33	bcd	BC
A3B2	9.999	bcd	BCD	b×A2C2	13.33	bcd	BC
I2B3	9.999	bcd	BCD	a×I3B3	13.33	bcd	BC
I3B3	6.666	bcd	CD	b×I2B3	13.33	bcd	BC
A1B1	3.333	cd	CD	a×A3B3	13.33	bcd	BC
I3B2	3.333	cd	CD	b×A3C3	13.33	bcd	BC
A3C2	3.333	cd	CD	b×I2B2	13.33	bcd	BC
A1B2	3.333	cd	CD	a×A3C3	6.67	cd	BC
I3C2	3.333	cd	CD	a×I2B2	6.67	cd	BC
II B2	3.333	cd	CD	b×A1B1	6.67	cd	BC
II C2	3.333	cd	CD	a×A1C2	6.67	cd	BC
I2B1	3.333	cd	CD	b×A2B3	6.67	cd	BC
A1C2	3.333	cd	CD	a×II B2	6.67	cd	BC
I2C2	3.333	cd	CD	b×I3B2	6.67	cd	BC
II C3	16.666	cd	CD	a×I2C2	6.67	cd	BC
I3B1	0	d	D	b×A2B1	6.67	cd	BC
A3B1	0	d	D	a×II C3	6.67	cd	BC
II C1	0	d	D	b×A3B2	6.67	cd	BC
A2C1	0	d	D	a×A2C2	6.67	cd	BC
A1C1	0	d	D	b×II C2	6.67	cd	BC
I2C1	0	d	D	a×A3C2	6.67	cd	BC
A3C1	0	d	D	b×A1B2	6.67	cd	BC
I2C3	0	d	D	a×I3C2	6.67	cd	BC
I3C1	0	d	D	a×II B3	6.67	cd	BC
II B1	0	d	D	a×I2B3	6.67	cd	BC
I3C3	0	d	D	a×I2B1	6.67	cd	BC
SE=5.38				b×A3B1	0	d	C
				SE=7.29			

注:a 代表花瓣,b 代表花萼。由于外植体与培养基其它组合的诱导率都为零,因此在上表中未一一列出。

型百合品种‘Yelloween’花萼、花瓣诱导培养的优选配方。

在 36 种培养基组合当中,A(NAA)与 B(6-BA)、C(KT)组合的诱导率总体上高于 I(IAA)与 B(6-BA)、C(KT)组合的诱导率,说明,在生长素选择上,选择 NAA 的效果比选择 IAA 的效果好;还可看出 A(NAA)与 B(6-BA)组合的诱导率总体上高于 A(NAA)与 C(KT)组合的诱导率,且 I(IAA)与 B(6-BA)组合的诱导率也普遍高于 I(IAA)与 C(KT)组合的诱导率,由此,在分裂素选择上,选择 BA 的效果比选择 KT 的效果好。

外植体与培养基互作对诱导率影响的差异显著性分析结果显示(表 3),a 与 A2B3 组合的诱导率最高。b 与 A2B2 组合的诱导率最高。

### 3 结论与讨论

该试验结果显示,“OT”型百合品种‘Yelloween’的花萼、花瓣诱导能力不存在差异,不同培养基配方对诱导率的影响存在极显著差异,诱导率较高的有 3 种培养基配方,分别为 A2B3(MS+NAA 1.0 mg/L+6-BA 1.0 mg/L)、A2B2(MS+NAA 1.0 mg/L+6-BA 0.2 mg/L)和 A2C3(MS+NAA 1.0 mg/L+KT 2.0 mg/L),这 3 种培养基为“OT”型百合品种‘Yelloween’花萼、花瓣离体培养的优选配方。外植体与培养基配方的互作对诱导率的影响存在极显著差异,花瓣与培养基 A2B3 组合的诱导率最高,为 59.33%,因此,花瓣诱导培养的最佳培养基为 MS+NAA 1.0 mg/L+6-BA 1.0 mg/L;花萼与培养基 A2B2 组合的诱导率最高,为 53.33%,因此,花萼诱导培养的最佳培养基为 MS+NAA 1.0 mg/L+BA 0.2 mg/L。

试验出现花萼、花瓣在培养过程中干枯的现象,而

在此前对东方百合品种“索邦”的花萼、花瓣诱导培养基筛选的研究<sup>[11]</sup>中未出现外植体干枯现象,而且,“索邦”品种花萼、花瓣的诱导能力之间存在极显著差异,这可能是外植体的基因型差异起了主导作用,但是,导致该试验中外植体干枯的根源,还需要做进一步的研究探索。

### 参考文献

- [1] 赵祥云,王树栋,陈新露,等.百合[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [2] 耿兴敏,胡凤荣,田如男,等.不同保鲜剂处理对“OT”百合切花质量的影响[J].林业科技开发,2008,22(6):27-28.
- [3] Obata Y, Niimi Y, Nakano M O, et al. KL Interspecific hybrids between *Lilium nobilissimum* and *L. regale* produced via ovules-with-placental-tissue culture[J]. Scientia Horticulturae, 2000, 84(1-2):191-204.
- [4] Chakrabarty D, Paek K Y. Growth of *Lilium* Oriental Hybrid ‘Casa-blanca’ bulblet using bioreactor culture[J]. Scientia Horticulturae, 2003, 97(1):41-48.
- [5] Xu P S, Niimi Y, Araki H. Production of virus-free bulblets from callus induced from scale culture of *Lilium longiflorum* ‘Georgia’[J]. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 2000, 69(1):97-102.
- [6] 刘雅莉,张剑侠,潘学军.东方百合“索邦”的花器官培养与快速繁殖[J].西北植物学报,2004,24(12):2350-2354.
- [7] Arzate-Fernandez A M, Nakazaki T, Okumoto Y, et al. Efficient callus induction and plant regeneration from filaments with anther in lily (*Lilium longiflorum* Thunb.)[J]. Plant Cell Reports, 1997, 16(12):836-840.
- [8] 唐道城,孟明,梁玉文.东方百合杂种系愈伤组织分化小鳞茎的研究[J].青海大学学报(自然科学版),2005,23(5):1-4.
- [9] Nhut D T, Bui V L, Tanaka M, et al. Shoot induction and plant regeneration from receptacle tissues of *Lilium longiflorum* [J]. Scientia Horticulturae, 2001, 87(1-2):131-138.
- [10] 李守丽,石雷,张金政,等.大百合子房的离体培养园[J].园艺学报,2007,34(1):197-200.
- [11] 赵得萍,唐道城,刘米会,等.东方百合花器官组织培养研究[J].北方园艺,2008(2):198-200.

## Study on Floral Organ Culture of “OT” Hybrids Lily

ZHAO De-ping<sup>1</sup>, TANG Dao-cheng<sup>2</sup>

(1. South Nursery of Xining City, Xining, Qinghai 810001; 2. Altiplano Flower Research Institute, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

**Abstract:** Taking calyxes and petals of OT hybrids lily ‘Yelloween’ as explanted using MS medium as basic medium, respectively on 36 different mediums which added different concentration auxin NAA, IAA and mitogen 6-BA, KT the callus inductivity of different mediums were studied. The results showed that the initiation rate of calyxes and petals had no significant difference; the initiation rate of different mediums had highly significant difference, A2B3, A2B2 and A2B1 were placed in the middle; the initiation rate of interaction between explant and medium had highly significant difference, the callus initiation rate of calyx explanted on A2B3 was highest, and petal explanted on A2B2 was highest.

**Key words:** “OT” hybrids lily; yelloween; calyxes; petals; tissue culture