

참깨의 器官培養에 따른 生長調節 物質의 影響

金翰琳 · 邊起煥

Effect of Growth Regulators on Organ Culture of Sesame

Kim, Hal-lim · Byeon, Gi-hwan

Summary

This study was conducted to study the effect of NAA, IAA, 2,4-D, BA and kinetin on the organ culture from the cotyledon and hypocotyl in sesame. (*Sesamum indicum* L.)

The results obtained are summarized as follows.

In single treatment of NAA and IAA, NAA was better in shoot and root differentiation than IAA.

Among the various hormones used, kinetin 2.0mg/l was found to be the highest in shoot differentiation and NAA 0.5mg/l in whole plant induction percentage.

The whole plant induction percentages were 91% and 47% in the combinations of NAA 0.5mg/l + kinetin 0.5mg/l and NAA 0.5mg/l + BA 0.5mg/l respectively.

Due to the interaction between NAA and kinetin, increase of NAA concentration reduced the shoot differentiation but did not influence the root differentiation significantly.

The most desirable medium was the MS medium containing NAA 0.5mg/l + IAA 0.5mg/l + kinetin 2.0mg/l

The whole plant induction percentage was 99% in this medium.

Danbaeg was better for callus induction than Samda.

I. 緒 論

組織培養은 植物의 種 및 培養環境에 따라 培

養細胞의 分化 및 生長과 植物體分化 能力에 差
異가 있으며 特히 再分化 能力은 유전자형의 影
響이 크다는 報告가 있다. 따라서 本 研究는 참
깨의 育種에 있어서 組織培養技術을 利用하기

2 亞熱帶農業研究

위한 基礎的 研究로서 生長調節物質의 種類 및 濃度에 따른 品種間 部位別 칼루스 形成 能力과 植物體 形成 能力을 檢討하고자 實施하였다.

II. 材料 및 方法

供試材料는 농촌진흥원에서 購入한 단백질, 삼

Table 1. Composition of the culture media of MS
(mg/l)

	MS medium
inorganic salts	
NH ₄ NO ₃	1.650
KNO ₃	1.900
MgSO ₄ 7H ₂ O	370
MnSO ₄ 4H ₂ O	22.3
ZnSO ₄ 4H ₂ O	8.6
CuSO ₄ 5H ₂ O	0.025
CaCl ₂ 2H ₂ O	440
CoCl ₂ 6H ₂ O	0.025
KI	0.83
KH ₂ PO ₄	170
H ₃ BO ₃	6.2
Na ₂ NO ₃ 2H ₂ O	0.25
FeSO ₄ 7H ₂ O	27.8
Na ₂ EDTA	37.3
Organic salts	
Thiamine HCl	0.1
Nicotinic acid	0.5
Pyridoxine HCl	0.5
mgc-inositol	100.0
Glycine	2.0
Sucrose	3%
Agar	0.9%
PH	5.7

다 2品種을 使用하여 種子를 選別한 後에 70% ethanol로 30抄間 表面殺菌하고 5% sodium hypochlorite에 20分間 處理하고 滅菌水로 3~4 회 씻고 300ml 플라스크에 25粒씩 播種하였다. 이때 使用한 培地는 hormone을 加하지 않은 表 1의 Murashige and Skoog's Medium을 利用 하였으며 播種後 parafilm으로 封하여 26±1°C 인큐베이터에서 發芽시킨후 28°C 광주기 16^H으로 場所를 옮겨 놓았다. 播種 10日後 clean bench內에서 下胚軸, 子葉을 4~5mm 程度로 切斷하여 生長調節物質의 濃度를 달리한 MS培地에 置床하였다. 이때 使用한 生長調節物質은 NAA, IAA, 2,4-D, BA, kinetin을 使用하였고 pH는 5.7로 調定하였으며 調査는 2品種間 部位別 形成과 完全 植物體形成을 比較하였다.

III. 結 果

1. 生長調節物質의 單獨處理效果

오옥신계인 NAA, IAA, 2,4-D와 사이토키닌계인 BA, kinetin을 濃度別로 處理하였던 結果는 表2,3과 같다.

表2,3에서 보는바와 같이 品種, 部位別에 關係없이 2,4-D, NAA 모든 濃度水準에서 단백질 개인 경우 子葉은 80~100%, 下胚軸은 92~100% 形成率을 보였고 삼다개에서는 子葉 78~100%, 下胚軸은 90~100% 形成率을 보였다. 또한 無處理에서는 단백질인 경우 子葉 42%, 下胚軸 61%, 삼다에서는 子葉 38%, 下胚軸 59% 形成率을 보여 無處理 보다 處理한 結果가 優秀하다는 結論을 얻을 수 있었다. 反面 同一한 오옥신계인 IAA와 사이토키닌계인 BA, kinetin 處

Table 2. Effect of NAA, IAA, 2,4-D, BA, kinetin from cotyledon in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Conc. (mg/l)	No. of explants Placed	Formed				
		Callus	Root	Shoot	Whole Plant	
NAA	112	42 (38)	42 (38)	.	.	
	0.5	112	80 (78)	74 (72)	62 (59)	62 (59)
	1.0	112	88 (86)	63 (60)	45 (41)	45 (41)
	1.5	112	100 (100)	52 (51)	25 (20)	25 (20)
	2.0	112	100 (100)	45 (43)	11 (9)	11 (9)
IAA	112	.	54 (52)	43 (41)	43 (41)	
	0.5	112	.	41 (40)	60 (58)	41 (40)
	1.0	112	.	42 (39)	62 (60)	42 (39)
	1.5	112	.	48 (46)	28 (30)	28 (30)
2,4-D	112	100 (100)	.	.	.	
	0.5	112	100 (100)	.	.	
	1.0	112	100 (100)	.	.	
	1.5	112	100 (100)	.	.	
BA	112	.	.	87 (86)	.	
	0.5	112	.	.	85 (85)	.
	1.0	112	.	.	64 (62)	.
	1.5	112	.	.	64 (62)	.
Kinetin	112	.	55 (55)	82 (81)	55 (55)	
	0.5	112	.	45 (44)	80 (80)	45 (44)
	1.0	112	.	27 (26)	78 (76)	27 (26)
	1.5	112	.	25 (25)	89 (88)	25 (25)

* D : 단백 S : 삼다

理에서는 全然 칼루스가 形成되지 않았다.

根 分化率은 NAA, kinetin 處理에서는 品種과 部位에 關係없이 그 濃度가 높아질수록 分化率이 減少하는 傾向을 보였으며 IAA에서는 일정 濃度까지는 減少하다가 2.0mg/l 水準에서 增加하는 傾向을 보였다. 그러나 2,4-D와 BA

에서는 全然 分化되지 않았다. 根 分化率이 가장 높았던 生長調節物質 및 그 濃度水準은 NAA 0.5mg/l에서 단백에서 子葉은 74%, 下胚軸은 80%, 삼다에서는 子葉 72%, 下胚軸 80%로 가장 優秀하였으며 삼다 보다 단백의 優秀하였다. 莖頂 分化率은 2,4-D 處理만 除外하고

4 亞熱帶農業研究

Table 3. Effect of NAA, IAA, 2.4-D, BA kinetin from hypocotyl in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Conc. (mg/l)	No. of explants placed	Formed				
		Callus	Root	Shoot	Whole Plant	
무처리	112	61 (59)	61 (59)	.	.	
NAA	0.5	112	92 (90)	83 (80)	67 (65)	67 (65)
	1.0	112	95 (95)	75 (73)	53 (52)	53 (52)
	1.5	112	100 (100)	75 (72)	70 (70)	62 (61)
	2.0	112	100 (100)	68 (65)	62 (61)	62 (61)
IAA	0.5	112	.	64 (62)	52 (50)	52 (50)
	1.0	112	.	48 (45)	62 (59)	62 (59)
	1.5	112	.	47 (47)	58 (57)	58 (57)
	2.0	112	.	58 (55)	34 (31)	34 (31)
2.4-D	0.5	112	100 (100)	.	.	.
	1.0	112	100 (100)	.	.	.
	1.5	112	100 (100)	.	.	.
	2.0	112	100 (100)	.	.	.
BA	0.5	112	.	.	86 (82)	.
	1.0	112	.	.	84 (84)	.
	1.5	112	.	.	70 (69)	.
	2.0	112	.	.	75 (73)	.
Kinetin	0.5	112	.	60 (59)	85 (84)	60 (59)
	1.0	112	.	52 (52)	87 (88)	31 (31)
	1.5	112	.	31 (31)	78 (77)	31 (31)
	2.0	112	.	27 (29)	89 (86)	27 (27)

모든 處理에서 形成되었는데 칼루스 形成이나 根 分化率 이 좋았던 NAA, IAA 보다 BA, kinetin 處理가 品種과 部位에 관계없이 優秀하였다. 특히 kinetin 處理에서는 모든 濃度水準에서 단백질 子葉은 78%, 下胚軸도 78%, 삼다 는 子葉 76%, 下胚軸 77% 以上 形成되었으며

이중 kinetin 2.0mg/l 處理에서는 86% 以上 形成되었다. 完全 植物體에서는 NAA 處理에서 品種에 關係없이 莖頂 分化率과 一致하였고 kinetin 處理에서는 根 分化率과 一致하였다. 그리고 2.4-D와 BA에서는 全然 完全植物體가 形成되지 않았다.

며 結果는 表 4,5에서 보는바와 같다.

NAA와 BA 混合 處理에서는 子葉 下胚軸 모두 칼루스만 100% 形成되었을뿐 NAA 單獨 處理보다 完全 植物體 分化率이 떨어졌으며 BA 單獨 處理보다는 莖頂 分化率의 顯著히 떨어져 完全 植物體 分化에는 NAA, BA 混合 處理가 品種과 部位에 관계없이 不適當하였다. 그림 1

2. NAA와 BA 混合 處理效果

生長調節物質 單獨 處理에서 莖頂 分化率만 은 品種과 部位別 관계없이 높은 形成 能力을 보였다. 오옥신系인 NAA와 사이토키닌系인 BA를 混合 處理하여 그 形成率을 比較하였으

Table 4. Effect of NAA and BA combinations from cotyledon in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Conc. (mg/l)		No. of explants Placed	Formed			
NAA	BA		Callus	Root	Shoot	Whole Plant
0.5	0.5	112	100(100)	42(42)	48(46)	42(42)
	1.0	112	100(100)	32(30)	44(42)	32(30)
	1.5	112	100(100)	29(28)	33(31)	29(28)
	2.0	112	100(100)	22(20)	25(24)	22(20)
1.0	0.5	112	100(100)	34(32)	39(37)	34(32)
	1.0	112	100(100)	31(30)	35(34)	31(30)
	1.5	112	100(100)	26(25)	31(30)	26(25)
	2.0	112	100(100)	20(20)	24(22)	20(20)
1.5	0.5	112	100(100)	33(31)	36(34)	33(31)
	1.0	112	100(100)	30(31)	32(30)	30(31)
	1.5	112	100(100)	22(21)	29(28)	22(21)
	2.0	112	100(100)	18(18)	21(20)	18(18)
2.0	0.5	112	100(100)	39(38)	40(39)	39(38)
	1.0	112	100(100)	30(28)	32(31)	30(28)
	1.5	112	100(100)	28(26)	26(25)	28(26)
	2.0	112	100(100)	22(20)	23(22)	22(20)

Table 5. Effect of NAA and BA combinations from hypocotyl in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Conc. (mg/l)		No. of explants Placed	Formed			
NAA	BA		Callus	Root	Shoot	Whole Plant
0.5	0.5	112	100(100)	47(46)	54(52)	47(46)
	1.0	112	100(100)	40(39)	48(46)	40(39)
	1.5	112	100(100)	35(34)	44(42)	35(34)
	2.0	112	100(100)	31(28)	40(39)	31(28)
1.0	0.5	112	100(100)	42(42)	52(51)	42(42)
	1.0	112	100(100)	38(36)	43(42)	38(36)
	1.5	112	100(100)	34(32)	40(38)	34(32)
	2.0	112	100(100)	30(30)	38(36)	30(30)
1.5	0.5	112	100(100)	39(36)	54(50)	39(36)
	1.0	112	100(100)	35(32)	50(48)	35(32)
	1.5	112	100(100)	33(31)	44(42)	33(31)
	2.0	112	100(100)	31(30)	40(39)	31(30)
2.0	0.5	112	100(100)	43(41)	52(51)	43(41)
	1.0	112	100(100)	40(38)	48(46)	40(38)
	1.5	112	100(100)	36(35)	44(42)	36(35)
	2.0	112	100(100)	30(28)	40(40)	30(28)

을 통하여 살펴보면 다음과 같다.

莖頂分化는 BA가 0.5mg/l 濃度水準에서 NAA와 混合處理하였을 때 가장 優秀하였고 BA가 2.0mg/l 處理에서 가장 效果가 적었다.

根分化 역시 BA 0.5mg/l와 混合處理하였을 때 가장 效果의이었다. 莖頂分化와 根分化에 있어서는 子葉보다 下胚軸이 높은 增加率을 보였다.

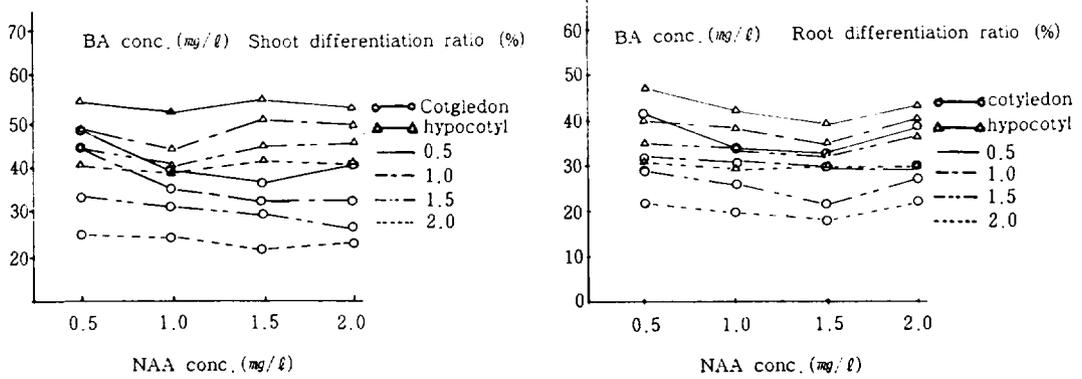


Fig. 1. Effect of NAA and BA combinations on a shoot and root differentiation ratio in sesame.

Table 6. Effect of NAA and kinetin combinations from cotyledon in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Conc. (mg/l)	No. of explants	Placed	Formed			
			Callus	Root	Shoot	Whole Plant
0.5	112	0.5	100(100)	88(86)	88(85)	88(86)
		1.0	100(100)	86(85)	88(86)	86(85)
		1.5	100(100)	75(74)	77(75)	75(74)
		2.0	100(100)	70(68)	88(87)	70(68)
1.0	112	0.5	100(100)	85(84)	90(88)	85(84)
		1.0	100(100)	83(81)	88(86)	83(81)
		1.5	100(100)	68(66)	89(87)	68(66)
		2.0	100(100)	67(65)	91(88)	67(65)
1.5	112	0.5	100(100)	82(80)	83(81)	82(80)
		1.0	100(100)	78(76)	79(78)	78(76)
		1.5	100(100)	65(63)	75(74)	65(63)
		2.0	100(100)	62(61)	73(72)	62(61)
2.0	112	0.5	100(100)	85(83)	82(80)	82(80)
		1.0	100(100)	83(81)	77(75)	77(75)
		1.5	100(100)	75(72)	73(71)	73(71)
		2.0	100(100)	68(65)	60(58)	60(58)

3. NAA와 kinetin 混合 處理效果

NAA와 kinetin 混合 處理한 結果는 表 6,7에 서 보는바와 같다.

NAA와 BA의 混合 處理가 效果를 거들 수 없 었던것에 비해 NAA와 kinetin의 混合 處理 結

果는 優秀하였다. 칼루스 形成과 植物體 分化 率에서 品種 部位別 관계없이 NAA와 BA 混合 處理보다 매우 效果의이었으며 特히 NAA 0.5 mg/l와 kinetin 0.5mg/l 混合 處理에서 단백은 子葉 88%, 下胚軸 91%, 삼다는 子葉 86%, 下胚 軸 89%를 보여 가장 優秀하였고, 삼다 보다는 단백의 1~2%程度 分化率이 높았다. 또한

Table 7. Effect of NAA and kinetin combinations from hypocotyl in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Conc. (mg/l)		No. of explants Placed	Formed			
NAA	BA		Callus	Root	Shoot	Whole Plant
0.5	0.5	112	100(100)	91(89)	91(89)	91(89)
	1.0	112	100(100)	88(86)	89(88)	88(86)
	1.5	112	100(100)	77(75)	79(77)	77(75)
	2.0	112	100(100)	73(71)	90(89)	73(71)
1.0	0.5	112	100(100)	88(86)	91(90)	88(86)
	1.0	112	100(100)	85(84)	90(88)	85(84)
	1.5	112	100(100)	72(70)	90(86)	72(70)
	2.0	112	100(100)	70(68)	92(90)	70(68)
1.5	0.5	112	100(100)	85(83)	86(84)	85(83)
	1.0	112	100(100)	80(78)	82(80)	80(78)
	1.5	112	100(100)	70(68)	80(78)	70(68)
	2.0	112	100(100)	65(63)	75(73)	65(63)
2.0	0.5	112	100(100)	88(86)	85(83)	85(83)
	1.0	112	100(100)	85(83)	79(77)	79(77)
	1.5	112	100(100)	80(78)	76(74)	76(74)
	2.0	112	100(100)	70(65)	63(60)	63(60)

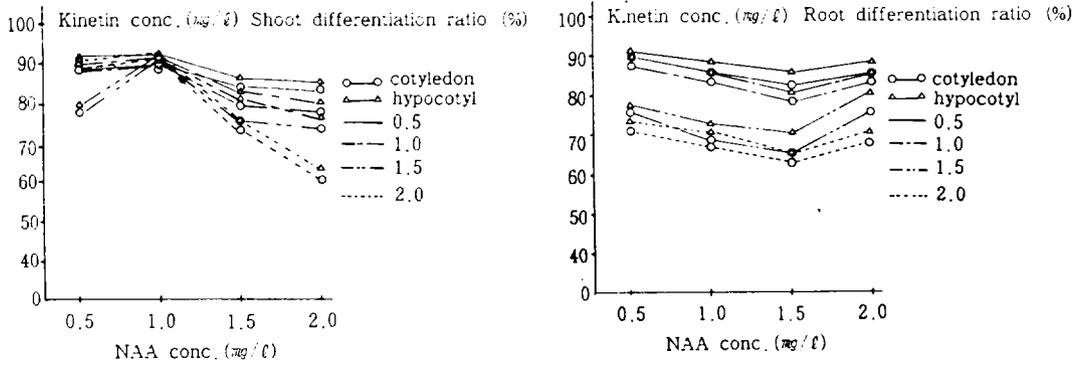


Fig.2. Effect of NAA and kinetin combinations on a shoot and root differentiation ratio in sesame.

NAA 0.5mg/l, 1.0mg/l, 1.5mg/l와 kinetin 0.5~2.0mg/l 混合 處理에서 品種과 部位에 관계없이 根 分化率과 完全 植物體 分化率이 一致 하였으나 NAA 2.0mg/l와 kinetin 0.5~2.0mg/l 混合 處理에서는 莖頂 分化率과 完全 植物體 分化率이 一致하는 傾向을 알 수 있었다. 그림 2에서 NAA와 kinetin間 各處理에서 根 分化 및 莖頂 分化에 미치는 影響을 살펴보면 다음과 같다.

莖頂 分化는 kinetin의 모든 濃度 水準에서 NAA 1.0mg/l와 混合 處理되었을 때 子葉, 下

胚軸의 品種에 관계없이 優秀하였으며 NAA가 이 水準보다 增加함에 따라 莖頂 分化率은 떨어 지는데 kinetin 濃度가 높을수록 子葉, 下胚軸 은 品種에 관계없이 모두 減少하였다.

根 分化에 있어서는 莖頂 分化만큼 큰 差異는 없었으나 NAA의 濃度에 따라 減少하다 增加하는 傾向을 나타내었다.

4. NAA, IAA와 kinetin의 混合 處理 效果

Table 8. Effect of NAA, IAA and kinetin combinations from cotyledon in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Con. (mg/l)			No. of explants placed	Formed			
NAA	IAA	K		Callus	Root	Shoot	Whole plant
0.5	0.5	0.5	112	.	96 (95)	98 (98)	96 (95)
		2.0	112	.	98 (96)	98 (96)	98 (96)
0.5	0.5	0.5	112	.	94 (94)	95 (95)	94 (94)
		2.0	112	.	92 (90)	94 (92)	92 (90)
0.5	0.5	0.5	112	.	93 (91)	95 (93)	93 (91)
		2.0	112	.	91 (90)	93 (93)	91 (90)
0.5	0.5	0.5	112	.	91 (90)	92 (92)	91 (90)
		2.0	112	.	90 (90)	91 (90)	90 (90)

完全 植物體 分化率을 높힐 目的으로 NAA, IAA와 kinetin을 混合 處理한 結果는 表 8,9에서 보는바와 같다.

表에서 보는바와 같이 完全 植物體 分化率은 子葉에서 단백 90~98%, 삼다 90~96% 水準을 나타내었고 下胚軸에서는 단백 91~99%, 삼다

91~98% 水準을 나타내었다. 特히 NAA 0.5mg/ℓ, IAA 0.5mg/ℓ, kinetin 2.0mg/ℓ를 混合 處理하였을 때 가장 效果的으로 子葉은 단백에서 98%, 삼다는 96%, 下胚軸은 단백 99%, 삼다 98%로 참개의 完全 植物體를 얻는데는 問題가 없는걸로 思料되어졌다.

Table 9. Effect of NAA, IAA and kinetin combinations from hypocotyl in sesame.

D(S) (unit : %)

Horm. Con. (mg/ℓ)			No. of explants placed	Formed			
NAA	IAA	K		Callus	Root	Shoot	Whole plant
0.5	0.5	0.5	112	.	98(98)	100(100)	98(98)
		2.0	112	.	99(98)	100(96)	99(98)
0.5	0.5	0.5	112	.	96(96)	98(97)	96(96)
		2.0	112	.	94(93)	95(94)	94(93)
0.5	0.5	0.5	112	.	94(94)	95(95)	94(94)
		2.0	112	.	93(91)	94(94)	93(91)
0.5	0.5	0.5	112	.	93(91)	95(93)	93(91)
		2.0	112	.	91(91)	93(91)	91(91)

IV. 考 察

칼루스 形成과 莖頂 分化는 IAA보다 NAA가 優秀하였으며 이는 李(1985) 등의 참개 生長點 培養으로 바이러스를 비롯한 無病株를 養成하여 참개 生産性을 向上시키기 위한 一代 雜種育成을 爲하여 生長點 培養에 관한 研究에서 報告한 NAA가 IAA 보다 칼루스와 莖頂 分化에 優秀하였고 根 分化에서는 NAA보다 IAA가 優秀하였다는 報告와 一致하였다. 또한 金(1988) 등도 칼루스 形成에 미치는 生長調節物質의 影響은 2,4-D, NAA에서 가장 높고 광산, 甯년,

단백, 홍산재래 4個 品種에서는 甯년이 칼루스 形成에서 優秀하다고 報告하였으며 李(1988) 등은 光산, 甯년, 단백에서 단백이 칼루스 形成의 優秀하다고 報告하였다. 本 實驗 역시 삼다, 단백 2品種을 가지고 實驗한 結果는 李(1988) 등의 報告와 一致하였다. 金(1987) 등도 참개의 칼루스 形成에는 置床組織이나 品種에 따라 큰 差異가 없었으며 下胚軸과 根에서 칼루스 形成이 旺盛하다고 報告하였다. 또한 Geroge 등도 子葉보다 下胚軸에서 칼루스 形成이 더 旺盛하다고 하여 本 實驗 結果와 一致하였다.

Lang Lans(1972), Earle(1974) 등도 國화 生長點 培養에서 NAA와 kinetin 組合 處理가 器官 分化에 좋은 效果를 보였다고 報告한 내용

과 本實驗에서 NAA가 BA가 kinetin과 組合 處理에서 優秀하였던 結果와 一致하였다. Rosati (1975), 西貞未(1984) 等도 딸기의 葯 培養에 오옥신과 사이토키닌系의 混合 處理가 全體 칼루스 形成에 좋은 反應을 나타냈다고 報告하였다.

摘 要

참깨의 育種 効率 增大를 爲하여 組織培養技術의 利用을 위한 基礎的 研究로서 品種에 따른 部位別 칼루스 形成과 植物體 形成에 미치는 影響을 調査하였던 結果는 다음과 같다.

1. 單獨處理에서는 NAA가 칼루스나 莖頂 및 根 分化에서 IAA보다 優秀하였다.

2. MS 培地에 kinetin 2.0mg/l 處理한 것에서 89%, NAA 0.5mg/l 處理한 것에 完全 植物體 分化率은 62%로 가장 높았다.

3. Auxin系의 混合 處理에서는 NAA와 kinetin 混合이 NAA와 BA 混合보다 完全 植物體 分化에 効果的이었으며 特히 NAA 0.5mg/l 와 kinetin 0.5mg/l 混合 處理에서 完全 植物體 分化率이 91%로 가장 効果的이었다.

4. NAA와 kinetin 混合 處理時, NAA 濃度 增加는 莖頂 分化를 抑制하나 根分化에는 큰 影響을 미치지 않았다.

5. 生長調節物質의 混合 處理에서 NAA 0.5 mg/l, IAA 0.5mg/l, kinetin 2.0mg/l는 98%의 分化率을 보여 가장 効果的이었다.

6. 品種間 칼루스 形成은 단백계에서 삼다 보다 높은 形成率을 보였다.

참 고 문 헌

Geroge, L., V. A. Bapat and P. S. Rao. 1987. In vitro multiplication of sesame through tissue culture 60; 17-21.
 Kim, C. S., J. S., To and C. Y. Chol. 1981 Effects on the phytohormones on the organ differentiation an the callus induction the meristem tip and segment of the leaf and stem of potato by in virto culture, KJCS 26(4); 344-349.
 이정일. 1973. -개화후 유채종실의 발육과 유

분함량 및 유질의 소장에 관한 연구. 농시 연보 15(c); 111-118.
 이정일, 박용환, 박영심, 임병기. 1985. 참깨 생장점 배양에 관한 연구. 한육지 17; 367-372.
 이승엽, 김현순, 이영태, 박충선; 1988. 참깨 약 배양에 미치는 생장조절물질, 저온처리 및 Genotype의 영향. 생명공학편 30 (1)74-79.