

鱗片 및 珠芽에 對한 低溫處理와 光中斷이 暖地型 마늘의 生育과 二次生長에 미치는 影響

朴庸奉, 張田益, 韓海龍

Effect of Low Temperature Storage and Night Interruption on the Growth and Secondary Growth Southern Garlic Plants

Park Yong-bong Chang Jeun-ik Han Hae-ryong

Summary

Garlic seed bulbils of ecotypes, Cheju Jaere and Shanghae wase, were planted after treatment at 0-5°C for 30 and 60 days respectively, and treated night interruption (120 min.) pretreated with low temperature from 20th February to 20th May.

The results are summarized as follows.

1. With an increment of the period of low temperature, sprouting of Cheju common clove tended to early while bulbil was late.
2. Plant height, leaf length, leaf sheath length and neck diameter were all promoted by exposure to longer low temperature. However common clove of Shanghae wase grew better during natural day than with night interruption.
3. Bulbing was promoted by longer low temperature in common clove and Cheju Jaere common clove. Treatment for 30 and 60 days at low temperature plus 120min. night interruption showed the most significant increases.
4. Plant weight and bulb weight of bulbils decreased with longer low temperature but in common clove they were increased by night interruption.
5. The clove number of the Shanghae wase bulbil increased with 30 days low temperature treatment.
6. Yields per 10a of common clove increased more than bulbils and Shanghae common clove when treated for 60 days at low temperature plus 120 min. night interruption.
7. GA content increased at the clove enlargement period, but decreased with the approach of the harvest period.

序 論

마늘은 一定期間의 低溫狀態를 거친後 長日條件下에서 栽培될 때 비로서 鱗莖이 正常的으로 肥大한다는 것이 잘 알려져 있다.(靑葉, 1966.

李, 1974. Mann and Minges, 1958. 南, 1976. 山田, 1963) 또한 鱗片 및 花序分化를 促進하는 低溫의 効果는 長日의 効果와 相加的이라 한다.(靑葉과 高樹, 1971. 山田, 1963)

* 이 論文은 1983년도 문교부 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

高偉度에 適應한 寒地型 마늘은 暖地型에 比하여 低溫 및 長日에 對한 要求度가 큰 것으로 알려져 있는데 (小川과 禁, 1970. 高野, 1975) 朴(1975) 등은 우리나라 寒地型 6쪽마늘에 長短日處理를 實施하여 10時間以下의 日長에서는 球形成이 不振하였으나 12時間으로 日長이 늘어남에 따라 球肥大, 抽臺 및 老化가 어느정도 促進된다는 사실을 報告하였다. 또 南(1976) 등은 4月의 長日處理가 球肥大에 決定的 役割을 한다는 것을 밝혔다. 張(1982) 등도 暖地系 마늘의 大粒珠芽를 濟州地方에서 栽培 했을때 低溫處理에 상관없이 鱗片分化, 發育이 잘되고 珠芽에 對한 低溫處理는 休眠打破의 效果는 있었으나 鱗片分化 發育에는 效果가 없었다고 報告하였다. 金(1979), 文(1979) 등도 마늘의 生育은 大体로 光中斷處理 時間이 길어질수록 促進되었으며 30分 以下의 光中斷은 球肥大 效果가 別로 없었던 反面 60分以上 處理區에서는 球가 정상적으로 肥大되었다고 報告한 바 있다. 한편 光中斷處理가 長日處理에 대체되어 類似한 效果를 나타낸 경우는 短日植物인 菊花나 長日植物인 카네이션 등에서 많이 報告되어있다. 光中斷處理의 具體的인 效果는 開花誘起(Isikuri, 1974), 開花期短縮 生育促進 또는 開花週期の 再形成(King, 1972) 등으로 나타난다고 報告되어 있으며 作物에 따라서는 實用化 되어있다.

前述한 바와 같이 마늘의 鱗莖이 正常的으로 肥大하기 위하여는 一定期間의 低溫遭遇와 栽培期間의 長日을 필요로 하기 때문에 현재 濟州地方에서의 마늘生産은 8월에 播種하여 5月下旬에 收穫하는데 다음해 다시 收穫할 때까지는 이를 저장 이용해야 하는데 저장種球의 減量 腐敗等 損失이 莫大하고 價格 또한 季節的으로 騰락이 심하다. 이러한 문제는 不時栽培와 端境期中 收穫出荷로서 해결될 수 있을 것이라는 생각으로 南部地方과 같이 不利한 日長條件下에서 栽培하

려 할 때 마늘의 生育 및 球肥大促進 手段으로서 光中斷處理 利用 可能性을 알아보기 위하여 低溫處理 및 光中斷處理를 暖地型 마늘에 實施하여 多少의 效果를 얻었기에 이를 報告한다.

本試驗은 1983年度 文敎部 學術研究費 支援에 의해 實施한 것으로 文敎部 當局에 심심한 感謝를 드린다.

材料 및 方法

供試品種은 暖地型인 濟州在來種과 1982年度에 濟州道 農村振興院에서 生産한 上海早生種을 利用하였는데 濟州在來의 鱗片은 2~3g, 珠芽는 100개의 무게가 78g 정도인것, 上海早生の 鱗片은 3~4g의 범위로, 珠芽 100개의 무게는 50g 정도의 것을 供試하였다. 低溫貯藏方法은 0~5℃의 冷藏庫에 7月 17日과 8月 16日 2회에 걸쳐 入庫시켰는데 9月 15日에 播種을 기준으로 0日, 30日, 그리고 60日間 處理하였다. 夜間의 光中斷處理는 試驗園場의 높이 1.5m 위치에 100w 白熱電球를 6.6㎡當 1個씩 設

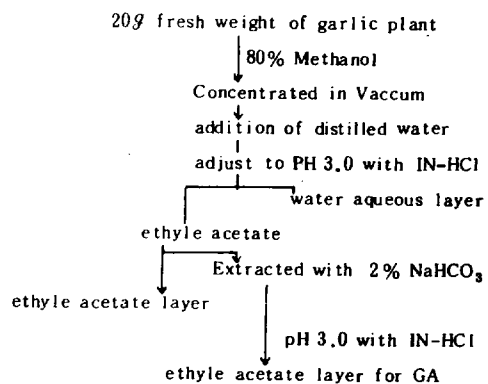


Fig 1. Flow diagram showing the procedure of extraction and purification of growth substance in the garlic plants.

Table 1. The effect of night interruption on the leaf sheath, neck diameter, leaf number and leaf width of garlic plants pretreated with low temperature.

Variety	Seed	Low temp. (days)	Date of emergence (days)	Emergence of ratio (%)	Night inter. (min)	Leaf sheath length (cm)			Neck diameter (cm)			Leaves number			Leaves width (cm)		
						A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Bulbil	0	9/30	90.2	L		3.53	14.19		0.49	0.61		3.47	4.8		0.95	1.34	
						2.23	3.97	12.41	2.45	0.62	0.60	2.88	3.67	5.37	0.85	1.13	1.42
	30	9/28	92.7	N		3.65	15.36		0.47	0.60		3.57	5.1		0.97	1.27	
						3.58	5.07	15.01	0.47	0.70	0.65	2.78	4.03	5.4	0.91	1.40	1.47
	60	10/4	93.0	L		4.52	16.20		0.50	0.64		3.5	5.17		0.99	1.29	
						3.4	5.96	16.49	0.48	0.65	0.59	2.77	4.0	5.3	0.92	1.21	1.25
Common clove	0	10/6	89.0	L		7.91	21.86		0.67	0.78		4.04	5.9		1.21	1.34	
						6.58	8.39	21.64	0.77	0.69	0.76	3.35	4.24	5.7	1.11	1.2	1.36
	30	9/28	93.0	L		8.88	22.79		0.72	0.87		4.37	6.8		1.24	1.56	
						8.04	8.61	17.09	0.67	0.78	0.66	3.40	4.43	5.3	1.16	1.31	1.23
	60	9/24	80.7	L		7.78	19.56		0.72	0.79		4.47	6.17		1.32	1.44	
						6.23	9.43	19.43	0.65	0.70	0.69	3.54	4.73	5.37	1.16	1.23	1.35
Shanghai wase	0	10/18	77.0	L		4.89	10.27		0.24	0.22		2.6	3.49		0.45	0.51	
						4.81	6.31	10.73	0.26	0.30	0.26	2.54	2.7	3.87	0.41	0.47	0.63
	30	10/22	66.9	L		6.18	10.88		0.28	0.24		2.5	3.53		0.46	0.52	
						5.16	5.90	9.31	0.29	0.28	0.26	2.45	2.3	3.57	0.44	0.51	0.55
	60	9/28	79.0	L		7.65	11.52		0.29	0.28		2.5	3.6		0.52	0.60	
						8.14	7.64	12.03	0.30	0.30	0.33	2.80	2.7	3.9	0.49	0.55	0.62
Common clove	0	10/2	94.2	L		8.86	26.35		0.87	0.89		4.4	6.4		1.51	1.53	
						6.87	9.2	23.85	0.79	1.01	1.07	4.14	4.9	6.8	1.31	1.65	1.84
	30	9/26	88.7	L		7.55	21.11		1.71	0.81		4.4	5.83		1.45	1.59	
						6.93	10.47	23.80	0.78	1.89	0.92	4.10	4.9	6.4	1.38	1.62	1.70
	60	9/28	85.9	L		19.24	25.90		1.83	1.02		4.3	6.3		1.36	1.59	
						11.76	12.75	25.18	0.79	1.84	0.93	4.47	4.4	6.0	1.25	1.30	1.43

** A: February B: March 20 C: April, 20 L: light treatment (120 min) N: natural day

置하여 1984年 2月 20日(鱗片分化期)부터 5月 20日까지 午後 23:00時부터 翌日 1:00時까지 120分 동안 照明하였는데 이때의 試驗圃場의 照度는 1200~1800 Lux의 범위였다. 試驗區는 光中斷과 自然日長의 2個를 主區로 하고 供試材料 4個와 種球低溫處理의 3水準으로 한 分割區 3反覆으로 하여 1區의 面積은 3.3 m로 하였다. 生長調節物質의 抽出은 清水隆夫(1972)의 方法을 사용하였다.

生物檢定은 發育이 균일한 단간의 “은방주” 범씨를 2%의 sodium hypochlorite액에 30分 소독하여 催芽시킨 후 씩이 2~3 mm程度 자랐을때 준비된 GA test tube에 7粒씩 넣어 1주일간 29℃의 恒溫기에서 生育시킨 다음 2엽초의 長이를 측정하여 표준주와 대조하였다.

GA test tube는 Benzen ethyl acetate, Methanol의 배합비율을 달리한 16 등급으로 Silicic acid-column 分割하여 檢압 檢조하였다. 播種은 普通鱗片은 20×20 cm, 珠芽는 20×10 cm로 하였고 施肥 및 기타 管理는 濟州道 農村振興院의 耕種基準에 의해 수행하였다.

結 果

1. 地上部 生育

濟州珠芽는 冷藏處理 期間이 長수록 出現이 늦었으나 濟州普通鱗片은 60日 冷藏處理가 無處理區에 比해서 2주 정도 빠른 傾向을 보였다. 出現日數는 濟州珠芽는 30日 處理가 빨랐고 濟州普通鱗片은 處理期間이 長수록 빨랐다.

草長은 二品種에서 普通鱗片이 珠芽보다 長고 冷藏處理期間이 長수록 커지는 傾向을 보였다. (Fig 2, plate 1-A참조) 葉長은 濟州在來種에서 冷藏處理期間이 長수록 生育初期는 增加했

으나 生育後期에는 差異가 없었고 光中斷處理도 別 差異가 없었다.(Fig 3) 그러나 上海早生의 普通鱗片은 自然日長區가 光中斷處理보다 增加했으나 30日 冷藏處理區가 다른 處理區에 比하여 적었다.

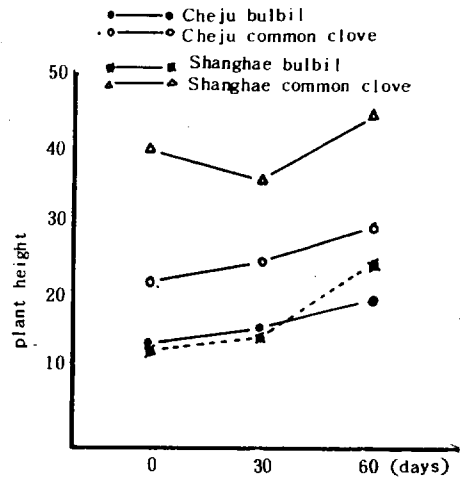


Fig 2. Effect of the low temperature on the garlic plant height in Cheju and Shanghai wase (Dec. 16, 1983).

葉數, 葉幅도 二品種 모두 冷藏處理期間이 長수록 增加했으며 光中斷處理에 依한 差異가 없었다.(Table 1 참조)

Table 1에서 보는 바와 같이 二品種 모두 普通鱗片의 葉鞘長과 葉鞘徑이 珠芽보다 현저히 增加했으며 冷藏處理期間이 長수록 컸으며 특히 上海早生의 60日 處理에서 光中斷處理의 效果를 나타내었다.(plate 1-B)

2. 地下部 生育

鱗莖肥大率은 二品種 모두 普通鱗片이 珠芽보다 높았고 冷藏處理期間이 長수록 높았으나 光中斷處理의 效果는 濟州普通鱗片의 30日, 60日과 上海早生 普通鱗片의 60日 冷藏處理區에서 크게 增加하였다.

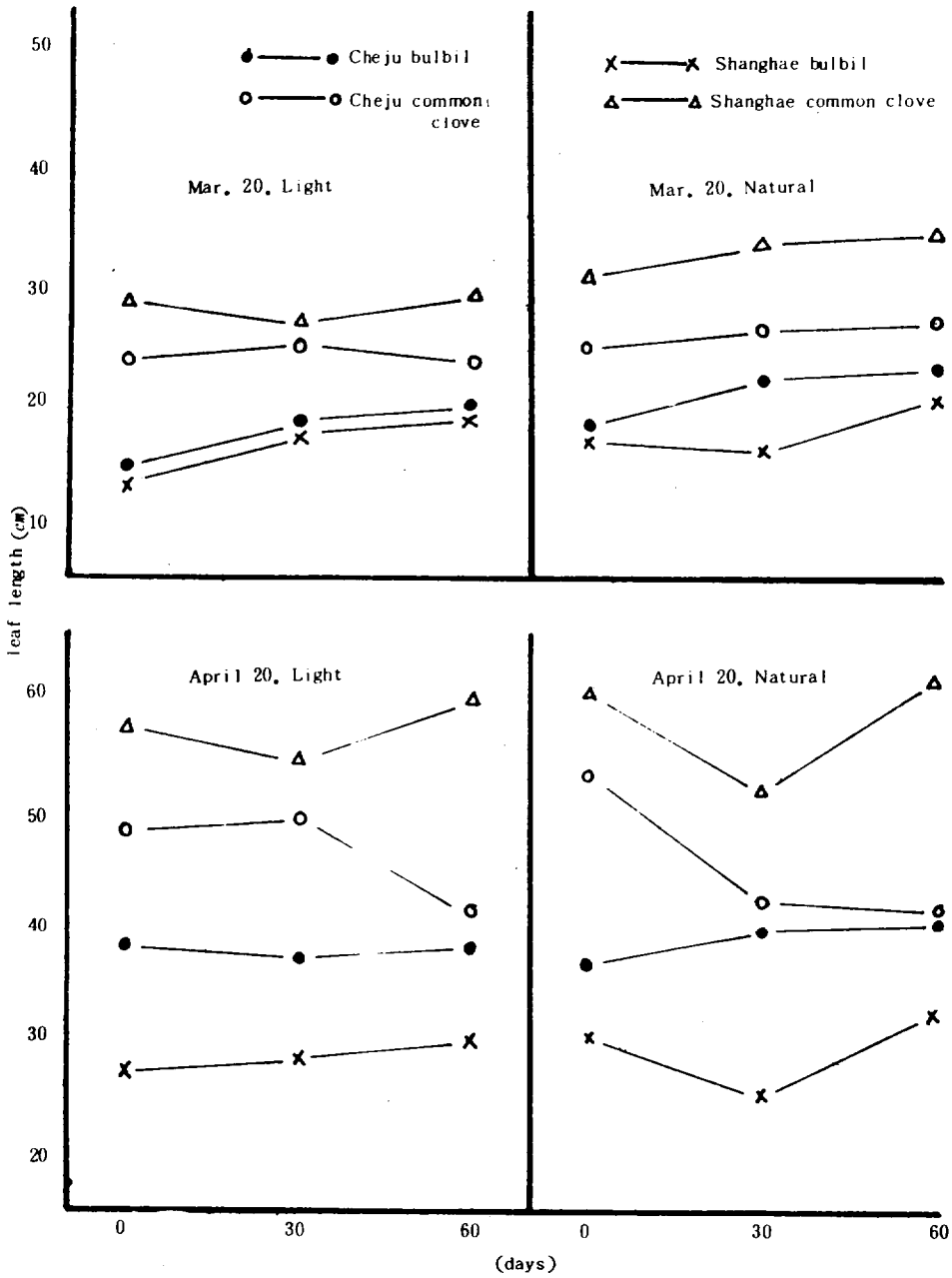


Fig 3. The effect of low temperature and night interruption with low temperature treatment on length of garlic at various growing stage.

Table 2. The effect of night interruption on the yield characters of garlic plants pretreated with low temperature.

Variety	Seed	Low temp.	night inter (min)	neck diameter (A) (cm)	Bulb diameter (B) (cm)	A/B ratio	Plants weight (g)	Bulb weight (g)	Bulb height (mm)	Clove number
Cheju jaere	bulbil	0	L	0.61	2.45	0.25	320.0	121.7	20.94	2.1
			N	0.60	2.43	0.25	377.7	144.7	20.67	2.5
		30	L	0.60	2.07	0.29	213.3	90	17.43	2.7
			N	0.65	2.72	0.24	392.3	215	23.19	3.2
		60	L	0.64	2.04	0.32	188.7	88.4	17.17	2.1
			N	0.59	1.70	0.35	366.7	181.7	15.97	1.6
	Common clove	0	L	0.78	2.48	0.32	366.7	136.7	20.58	2.6
			N	0.76	2.46	0.31	336.7	115	22.14	3.1
		30	L	0.87	2.55	0.34	380	191.7	21.47	5.2
			N	0.66	2.45	0.27	263.4	125	19.14	5.0
		60	L	0.79	2.28	0.35	340	168.4	18.95	4.8
			N	0.69	2.38	0.29	203.3	95	20.28	5.6
Shanghae wase	bulbil	0	L	0.22	1.25	0.18	30	25	12.15	1
			N	0.26	1.65	0.16	91.3	72	15.19	1
		30	L	0.24	1.37	0.18	33.3	22.67	12.94	1
			N	0.25	1.40	0.19	38.3	26.7	13.74	1
		60	L	0.28	1.58	0.18	31.67	27	14.93	1
			N	0.33	1.73	0.19	88.3	65	15.53	1.2
	Common clove	0	L	0.89	2.92	0.30	633.3	208.3	26.29	4.0
			N	0.07	2.92	0.37	593.3	235	26.18	4.9
		30	L	0.81	2.38	0.34	310	137.3	19.48	5.4
			N	0.91	2.86	0.32	406.7	195	25.04	3.0
		60	L	0.02	2.58	0.40	453.3	201.7	14.51	3.0
			N	0.93	2.83	0.33	426.7	198.3	23.19	4.0

* A/B means neck diameter / bulb diameter

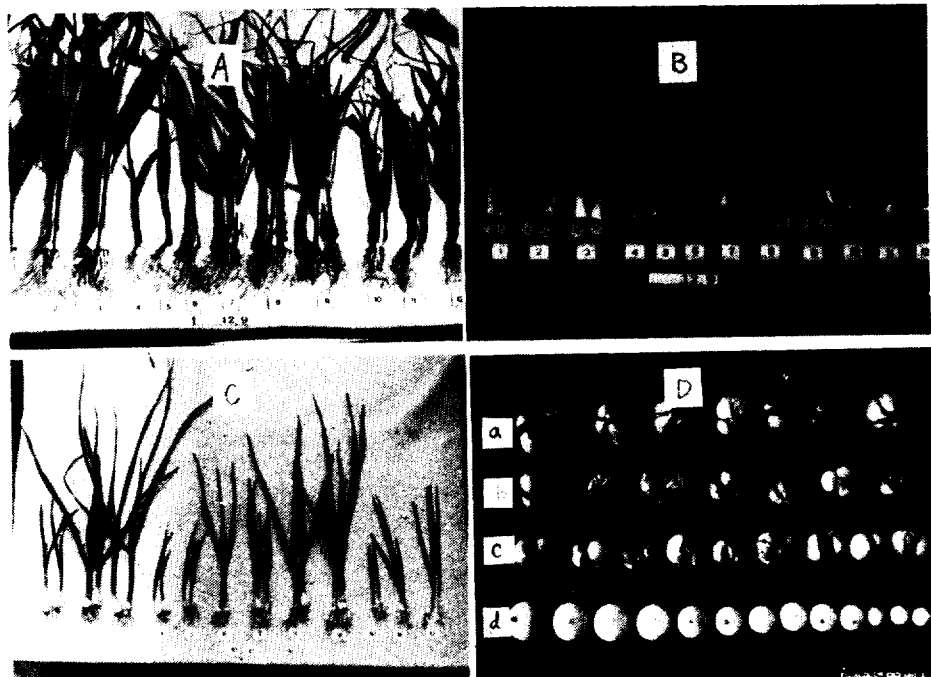


Plate 1

A: plant height(135 days after sprouting)

B: neck diameter, leaf sheath length
(135 days after sprouting)

C: plant growing stage(35 days after sprouting)

D: Bulb forms(after harvest)

a: Shanghae wase (30 days low temperature treatment)

b: Shanghae wase control

c: Shanghae wase clove plus night interruption

d: Cheju bulbil plus night interruption

1: Shanghae clove

2: Shanghae clove 30 days low temperature treatment

3: Shanghae clove 60 days low temperature treatment

4: Shanghae bulbil control

5: Shanghae bulbil 30 days low temperature treatment

6: Shanghae bulbil 60 days low temperature treatment

7: Cheju clove control

8: Cheju clove 30 days low temperature treatment

9: Cheju clove 60 days low temperature treatment

10: Cheju bulbil control

11: Cheju bulbil 30 days low temperature treatment

12: Cheju bulbil 60 days low temperature treatment

植物體重과 球重은 珠芽나 普通鱗片이 모두 冷藏處理期間이 길수록 오히려 減少하였고 특히 珠芽에서는 光中斷處理區가 현저하게 減少하였다. 그러나 普通 鱗片에서는 光中斷處理區에서 增加하는 傾向을 나타내었다.

鱗片數도 上海珠芽를 제외하고 모두가 30日 冷藏處理區가 많았고 光中斷處理區에서 적어졌

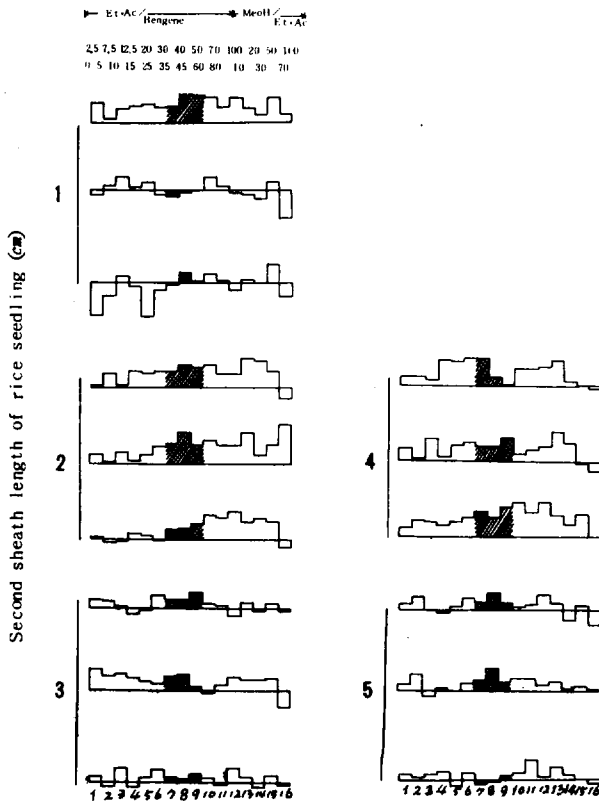
다.(Table 2)

Table 3에서 보는 바와 같이 自然日長區는 30日 冷藏處理가 收量이 많았고 普通鱗片이 珠芽보다 현저히 增加하였다. 한편 光中斷處理區에서는 各 계통 모두가 30日 冷藏處理區에서 減少하였고 특히 上海普通鱗片은 無處理區와 60日 冷藏處理區만 增加를 보였다.

Table 3. The effect of night interruption and natural day on the yields 10a of garlic plants pretreated with low temperature.

Low temp. (day)	Night inter. (min)	Cheju jaere		Shanghae wase	
		Bulbil (kg)	Common clove (kg)	Bulbil (kg)	Common clove (kg)
0	L	276.7	306.7	148.3	416.7
	N	230.0	322.7	210.7	403.3
30	L	180.0	303.3	145.3	308.0
	N	250.0	466.0	153.3	423.3
60	L	210.0	336.7	154.0	403.3
	N	190.0	394.2	196.7	330.0

** Night inter. 5% (Variety) LSD 254.3
 5% (Treatment) LSD 280.2
 Natural day 5% (Variety) LSD 299.6
 5% (Treatment) LSD 379.7



- 1. Sampled on 14 Feb.
- 2. " " 16 Mar.
- 3. " " 16 Apr.
- 4. " " 16 Mar.
(night interruption)
- 5. " " 16 Apr.
(")

Fig 4. Seasonal change of Gibberellin like substances in garlic plant by silicic acid - column separate method.

植物体内的 生長調節物質의 含量은 鱗片肥大 最盛期에는 各 處理間에 관계없이 GA_3 含量이 增加하였으나 收穫期에 가까울수록 減少하는 傾向을 보였다.

考 察

地上部 生育에서 播種後의 出現狀態를 보면 冷藏處理 日數가 길수록 珠芽나 普通鱗片 모두가 빨랐는데 이것은 低溫處理에 依해서 休眠이 打破된데에 起因하는 것으로 思料되며 低溫處理가 마늘의 發芽 및 生育에 미치는 影響은 生態型에 따라 달라서 이들 마늘을 상온에서 貯藏할 경우 發芽葉과 新葉의 伸長은 9月부터 시작되고 年 내에 播種해도 低溫을 거치지 않으면 發芽하지 않는다는 사실은 위의 생각을 뒷받침하여 주고 있다. 草長, 葉長等 地上部 生育은 冷藏處理 期間이 길수록 컸는데 마늘 種球에 低溫處理를 하여 早熟栽培를 시도한 實驗研究는 阿部(1975), 青葉(1966, 1971), 藤又(1975, 1975), 高樹(1977), 張(1980), 山田(1959, 1960, 1963) 등에 依하여 遂行되었는데 이들은 低溫處理에 依해서 마늘이 早熟化 된다고 報告하였다. 또한 光中斷處理는 自然日長에 比하여 草長, 葉長이 적었는데 이것은 生育期에 가까워 질수록 황변고사 하기 때문인 것이라 생각되며 朴(1980)이 16시간의 長日處理는 球形形成과 老化를 현저하게 促進시켰다는 報告와 一致하고 있으나 Iskikwri(1974) 등이 60分以上 光中斷處理가 현저한 長日效果를 나타내 生育을 促進시켰다는 것과는 相反되고 있다.

青葉(1966, 1971), Mann(1958) 등은 마늘의 球形形成 促進의 程度는 $0 \sim 5^{\circ}C$ 의 低溫과 處理期間이 相乘的으로 作用하여 이루어 지며 어느

한계에 달하면 그 效果가 없어 지는데 대체로 20 ~ 30日이 적당하고 3個月 程度로 길어지면 그 效果는 나타나지 않는다고 하였다. 本實驗에서는 鱗莖肥大는 두 品種 모두 30日, 60日處理區에서 促進되어 같은 傾向을 보였다. 또한 이것은 金(1979) 등이 球肥大率과 抽臺率은 120分以上 光中斷處理에서 높고 벌마늘이 되었다는 報告와 一致하고 있다.

植物体重과 球重은 冷藏處理 期間이 길수록 減少한 것은 4月 20日頃에 草長과 葉數가 最高에 이루어져서 低溫處理한것이 빨리 成熟하므로 生葉數가 줄어든 때문이고(張, 1982) 光中斷處理에 依해서 老化가 促進된 것이라(朴, 1978) 思料된다. 그러나 光中斷處理에 의한 普通鱗片에서는 植物体重과 球重이 增加 하였는데 마늘은 鱗片分化後 長日條件이 球肥大를 促進하는데(青葉, 1966. 青葉, 1971. 青葉과 高樹, 1971. 小川과 森, 1970. 李, 1974) 濟州地方은 다른 地方에 比하여 日照量이 부족하지만 光中斷에 의한 長日條件을 부여한 결과라 생각된다.

鱗片數는 30日 冷藏處理가 많았고 光中斷處理는 오히려 적었다. 이것은 冷藏處理에 依해서 鱗片分化가 빨라지고(阿部和 木藤, 1975. 青葉, 1971. 藤又, 1975. 高野, 1975. 山田, 1979) 日長이 길어짐에 따라 球肥大가 促進되기 때문이고 光中斷에 의한 減少현상은 鱗片肥大期에 肥大에 必要 以上の 日長條件이 주어지는 結果로서 마늘의 鱗莖이 肥大하는데 저해적인 作用을 하는것이라 생각된다. 또한 本實驗에서 鱗片數는 珠芽에서 冷藏處理期間이 길수록 적었는데 이것은 低溫要求度가 적은 마늘이 지나친 低溫을 경과 했는데 鱗片分化 즉 生殖生長으로 生育相을 轉換에 必要한 基本營養 生産이 이루어 지기 전에 葉의 貯藏葉化가 일어나기 때문에 鱗片分化數가 적어진다는 青葉(1975) 등이 報告가 이를 뒷받침 해주고 있다.

收量은 30日冷藏處理가 增加했고 光中斷處理區는 收量이 減少했는데 이는 0~5℃에서 30日동안 處理는 鱗片分化를 促進시키며 이후의 長日은 球肥大를 促進시킨다는 報告와 一致하는데 本實驗에서 光中斷處理는 오히려 收量이 減少된 이유는 본 濟州地方에서 低溫處理後 3月中旬부터 長日條件이 주어지는데 거기다 2時間程度의 日長을 가해 준 것은 生葉의 급속한 老化로 光合成 作用을 억제시켜 地下部에로의 양분 이동이 저하될뿐 아니라 長日에 의한 鱗片의 肥大가 억제되어 그 結果 中心球를 形成하기 때문이라 思料된다.

植物에 있어서 塊莖 또는 鱗莖形成을 誘起하는 物質이 앞에서 生成되며 양과외 數種의 球根作物에서 球의 肥大는 體內的 生長調節物質에 의해 誘起된다고 하였다(靑葉, 1975). 本實驗에서 植物體內 GA_3 의 含量은 鱗片肥大期에는 增加하였으나 收穫期에 가까울수록 減少하였는데 이는 高樹英明(1979)이 GA 를 處理함으로써 마늘의 二次生長을 방지할 수 있었는데 4月16日의 측정에서 보면 60日低溫貯藏이 自然日長에서 GA_3 유사물질의 含量이 다소 적어지는 傾向을 보였는데 대체적으로 二次生長 發生이 많은 쪽에 GA_3 유사물질의 含量이 줄었다. 앞으로 二次生長發生 억제에 關한 구체적인 研究結果가 기대된다.

이와같은 사실을 고려해볼 때 마늘 栽培를 위해서 種球에 低溫處理를 하고 뒤에 光中斷處理를 할 경우 收益성과 에너지 節減을 고려하여 經濟的이면서도 效果의인 光度가 먼저 究明되어야 할 것이며 마늘을 不時栽培하려면 種球에 低溫處理를 하여야 된다는 事實이 이미 發表된 여러 研究報告들에 의해서 밝혀지고 있는바 適當한 處理期間은 生態型과 栽培條件에 따라 다를 것이므로 日長과의 相互作用도 考慮에 넣어 濟州地方에서 栽培할 수 있는 經濟的 品種과 栽培環境에 맞는 低溫處理期間과 光中斷期間을 정확히

究明되어야 할 것이다.

摘 要

濟州在來의 珠芽, 普通鱗片과 上海早生の 珠芽 및 普通鱗片에 各各 30日, 60日間の 低溫(0~5℃)處理를 하여 2月20일부터 5月20일까지 120分間을 光中斷處理를 하여 이들 處理가 마늘의 生育 및 鱗莖形成에 미치는 影響을 調查하였다.

1. 濟州普通鱗片은 冷藏處理 期間이 길수록 出現이 빨랐고 珠芽는 길수록 늦은 傾向을 보였다.

2. 草長, 葉長은 普通鱗片이 珠芽보다 컸으며 低溫處理期間이 길수록 增加하였다. 上海早生の 普通鱗片은 自然日長區가 光中斷處理區 보다 增加하였다.

3. 葉鞘長 및 葉鞘莖은 低溫處理 期間이 길수록 增加했으며 특히 上海普通鱗片은 60日 低溫區에서 光中斷處理 效果가 크게 나타났다.

4. 鱗莖肥大率은 冷藏處理 期間이 길수록 普通鱗片에서 높았고 濟州普通鱗片은 30, 60日, 上海普通鱗片은 60日 冷藏處理에서 光中斷處理 效果가 컸다.

5. 珠芽의 植物體重과 球重은 冷藏處理 期間이 길수록 減少했으며 普通鱗片에서도 光中斷處理는 오히려 增加하였다.

6. 鱗片數는 上海珠芽를 제외하고 30日 冷藏處理에서 많았다.

7. 收量은 普通鱗片이 珠芽보다 많았고 光中斷處理는 上海早生の 無處理區와 60日 冷藏處理區에서 增加하였다.

8. GA_3 의 含量은 各處理에 관계 없이 鱗片肥大 最盛期에 增加하였으나 收穫期에 가까울수록 感少하는 傾向을 보였다.

參 考 文 獻

- 阿部泰典・木藤繁樹, 1975. 비닐하우스利用に於けるニンニクの早出栽培, 農および園 50(7): 898 ~ 902.
- 青葉 高, 1955. 玉葱の肥大及び休眠に關する研究(第2報), 玉葱の構成並びに肥大過程に就いて, 日園學雜 23:249 ~ 258.
- 青葉 高・高樹英明, 1971. ニンニクの球形成に關する研究(第3報) タネの低溫處理ならびに植付け後の日長條件の影響, 日園學雜 40(3):240 ~ 245.
- 張田益・朴庸奉, 1980. 濟州地方에 있어서 마늘栽培法改善에 關한 研究. 2. 種鱗片 冷蔵處理 및 移植이 收量에 미치는 影響. 韓國學誌 21(1): 18 ~ 22.
- Harris, G.P. 1972. Intermittent illumination and the photoperiodic control of flowering in carnation *Annals of Botany* 36:345~352.
- Ishikuri Yoshio and Yashihai oda, 1974. Flowering of the long-day plant, *Gimma gibba*, under short-day plant schedules composed of red and far red light. *Plant and cell phyoiol.* 15:287 ~ 293.
- 藤又廣太郎, 1975. ニンニクの生態と栽培(II) 農および園 50(2):281 ~ 283.
- 金炳云外, 1979. 時間 및 光質을 달리한 光中斷이 6 쪽마늘의 生育 및 鱗莖肥大에 미치는 影響. 韓國學誌 20(1) 5~18.
- King, R.W. and Bruce G. Cumming, 1972. The role of phytochrome in photoperiodic time measurement and its relation to rhythmic timekeeping in the control of flowering in *chenopodium rubrum*, *planta*(Berl) 108: 39 ~ 57.
- 小川勉・森 憲昭, 1970. ニンニクの結球に關する研究. 結球に及ぼる溫度, 日長の關係について. 日園學會 昭和 45 年秋研發要旨 p.120.
- 李炳駟, 1974. 生育段階別 低溫處理 및 後の 日長處理가 마늘의 生育 및 球形成에 미치는 影響에 關한 研究, 文敎部研究報告 p.15.
- Mann, L.K. and P.A. Minges, 1956. Rest and dormancy in garlic. *Hilgardia* 26(3):161~189.
- Mann, L.K. and P.A. Minges, 1958. Growth and bulbing of garlic (*Allium sativum*, L.) in response to storage temperature of planting stock, day length and planting date. *Hilgardia* 27(15):385 ~ 419.
- 文源外, 1979. 마늘의 栽培技術 開發에 關한 研究(I). 種球의 低溫處理, 光中斷 및 補光이 하우스栽培마늘의 生育과 鱗莖肥大에 미치는 影響. 韓國學誌 20(1):19 ~ 27.
- 南相華, 1976. 生育段階別로 期間을 달리한 短日 및 長日의 複合處理가 6 쪽마늘의 生長과 球形成에 미치는 影響. 韓國學會 76 年秋季研究要旨 p.16.
- 朴庸奉・李炳駟, 1975. 6 쪽마늘의 生育, 鱗莖肥大 및 二次生長株(벌마늘)發生程度에 미치는 日長의 影響. 韓國學誌 20(1):1 ~ 4.
- 清水隆夫, 1972. テッポウエリ球根中の抑制物質について.(第2報) 中性の抑制物質. 日本園藝學會 秋發要旨 pp.268 ~ 269.
- 高野利康, 1975. ニンニク長野園試年報. pp.225~230.
- 高樹英明・青葉高, 1979. ニンニクの球形成に關する研究(第7報) 貯藏葉の形成誘導と形成肥大に及ぼす溫度と日長の影響, 山形大學要記(農學) 7(4):423 ~ 438.
- 山田嘉夫, 1959. にんにくの栽培溫度條件と冷蔵效果について(I) 佐賀大學農學彙報 8:23 ~ 34.
- 山田嘉夫, 1960. にんにくの栽培溫度條件と冷蔵效果について(II). 佐賀大學農學彙報 9:79 ~ 91.
- 山田嘉夫, 1963. 胡の栽培に關する實驗的研究. 佐賀大學農學彙報 17:1 ~ 38.