

## 일조량이 참비비추(*Hosta clausa*)의 생육에 미치는 영향

김광식\*

계명문화대학 그린인테리어과

### The effect of light intensity on the development of ground cover plant in *Hosta clausa*.

Kwang-Sik Kim\*

Dept. of Green Interior Kemyung College

#### ABSTRACT

For the study of ecophysiological characteristics of ground cover plant with shade tolerance, the material productivity and the growth characteristics were analyzed in *Hosta clausa* community at experimental farm of Kemyung College from March to October.

The installation of experimental plots were split into control plot (full sunlight), 30%, 50%, 70%, shading rate by completely randomized design method.

After the transplant, to take into account the edge effect of plant population, the plants were selected from each plot by random sampling every 10days.

The following results were obtained;

Then number of leaf, length of leaf and width of leaf length of leafstack remarkably showed high tendency under 30%, 50% shading plot as compared with control, 70% shading plot for the exmination as the process of development.

They showed characteristics as herbaceous ground with shade tolerance under comparatively low the light condition and they attain a stabilized development.

**Key words:** Ground cover plant, *Hosta clausa*

#### 서 론

참비비추는 녹화를 위하여 일차적으로 이용되는 주요한 지피식물의 소재적 기능을 지니고 있으며 경관의 주된 물리적 구성요소 일 뿐만

아니라 인간생활의 안정성과 쾌적성을 증대하는데 크게 기여하고 있다.

따라서 생활환경의 개선에 기여할 수 있는 지피식물류에 의한 공간을 조성하고 합리적인 관리를 기하여 환경을 개선하는 일은 바람직한

\*Corresponding author. Tel : 053-589-7504

E-mail : kks1234@km-c.ac.kr

일이다. 특히 건축물의 고층화에 따른 음지의 나지현상을 해소하고 또한 다양한 입지조건에 대응하는 합리적인 녹화에 대한 수요의 증대를 충족시킬 수 있는 지피식물의 개발이 추진되어야 할 시점에 있다. 도(1991),도(1992)

한편 Blackman과 Wilson(1951)은 식물의 환경 분석에 관한 연구에서 식물의 내음성을 생리 생태학적으로 접근하여 식물집단의 생산성을 밝힌 바 있으며, Monsi와 Saeki(1953)등도 식물개체 또는 군락의 생산성에 대한 생리, 생태적인 연구에서 물질생산성과 광조건과의 관계를 구명하였다.

신(1987)의 개맥문동과 아주가를 재료로하여 광도를 달리한 조건에서의 인공군락의 물질생산과 성장해석에 관한 연구등 내음성 지피식물의 생육특성이 밝혀지고 있다.

그리고 박(1993)은 자생지피식물인 애기나리속 식물과 돈나물의 내음성 적응시험에서 도시 지역의 음지에서의 적응성에 관한 연구가 이루어졌다.

그러나 광도와 기타 생육입지조건을 달리한 상태에서의 내음성 지피식물의 생리.생태학적인 특성을 규명하며 적절한 이용과 녹지조성에 따른 적극적인 활용을 위한 많은 기초자료가 제시되어야할 필요성이 있다.

따라서 본 연구는 참비비추의 일차 생산성과 광조건과의 상호작용을 평가하기 위하여 차광율을 조절하고 생육과정에 따른 생장특성 및 물질생산과의 상관관계를 분석하며 생리 생태학적인 특성을 규명함으로써 참비비추의 이용과 관리 개선에 기여되는 기초자료를 제시하는데 목적이 있다.

## 재료 및 방법

### 연구내용

본 시험은 참 비비추(*Hosta clausa* Nakai

var)를 공식재료로 하여 3월 26일부터 10월 10일까지 실시하였다.

시험구별 생육과정에 따른 엽수, 엽장, 엽폭, 엽병길이 등의 생육 요인을 조사하였다.

### 연구방법

시험구는 Control구 (100% 전일광 : 12만 Lux), 30±5%, 50%±5%, 70%±5%의 차광구로 하여 완전임의배열법(Completely Randomized design)으로 설치하였고, 각시험구 공히 10cm 흑색 Vinyl규격 Pot 710개를 10cm 간격으로 유지하면서 3반복으로 배열하였다.

각 구의 Pot 처리는 높이 2.2m 폭 3m의 Angle Frame을 설치하였고 0.2m높이의 Pot 받침대를 배치하여 10cm 간격으로 동일하게 배열하였으며, 각 처리구의 차광율은 패칭일을 택하여 실험장소에서 10일간 측정하였다. 측정방법은 정오에 시험구를 설치하는 높이에서 측정한 결과 12만 Lux의 조도를 얻었으며, 이를 기준으로 하여 각 시험구의 차광도를 조절하였다.

각 차광구는 차광용 한냉사를 사용하였으며 차광율은 Lux meter로 조절하였다.

종자파종은 3월 26일에 Plastic 파종상자(50X40X12cm)를 사용하였고 토양은 시비하지 않은 상태의 사질토양을 이용하였다. 파종 거리는 각 상자 공히 1 X 1cm의 면적을 취하여 2~3알씩 점파하였고, 충분한 수분을 공급한 뒤 화간에는 통풍을 조절하면서 25C~30C의 온실에 보관을 하였다.

관수는 매일 8~9시와 15~16시 사이에 2회에 걸쳐 저면관수를 실시하였다. 발아후 각 종자 공히 건전개체 1묘만을 남기고 나머지는 제거하였다.

정식토양은 모래, vermiculite, peat 를 같은 비율로 사용하였다. 토양산도는 PH5.3±6.5로 자생지의 토양산도에 근접할수 있도록 조절하

**Table 1.** Soil Condition of experimental field before Cultivating

Soil class	PH(1:5 H <sub>2</sub> O)	T-N(%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (PPm)	OM(%)	Exchangable Cation(me/100g)		
					K	Ca	M
Loam	5.3	0.03	19	1.7	0.23	2.84	1.26

였고, 각 Pot 공히 같은 용량을 유지하기 위하여 Pot 선단부 아래쪽 1cm까지 채웠다.

정식 토양의 산도는 초자전극법, 전질소는 Kjeldahl법, 유효린산은 Sancier법, 유기물은Turins법, K, Ca, Mg등은 원자흡광법에 의하여 각각 분석하였고, 분석결과는 Table 1에서 보는 바와 같다.

pot정식은 5월22일 실시하였으며 각 상자 공히 Edge effect를 고려하여 집단주변의 3열보다 내측의 개체를 임의추출로 Sampling 하여 각 pot에 1개체씩 이식하였다. 각 시험구의 정식 pot를 동일에 임의추출에 의하여 각 시험구별로 Pot 480 개체를 배열하였다. 배열한 후 시험이 끝나는 10월10일까지는 9시에서 10시사이와 15시에서 16시사이에 관수를 하여 토양수분의 함수량은 pF2.7~3.0을 유지하도록 하였으며 시비 및 기타의 일반관리는 제외하였다. 동일에 임의추출에 의하여 각 시험구별로 Pot 480 개

체를 배열하였다. 동일에 임의추출에 의하여 각 시험구별로 Pot 480 개체를 배열하였다.

6월12일 임의추출로 30개체를 1차 Sampling을 실시하였고 각 Sample은 엽수, 엽장, 엽폭, 엽병길이를 측정하였다.

Sampling은 1차 Sampling후 매10일 간격으로 실시하였고 2차 Sampling 부터는 각 시험구 공히 집단의 Edge effect를 고려하여 3열보다 외측의 개체들은 Sampling에서 제외하였으며 굴취와 측정 및 건조는 1차 Sampling과 동일한 방법으로 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 엽수

전일광, 30%, 50%, 70%를 각각 차광한 시험구별 생육 경과에 따른 엽수의 변화를 Table 2, Fig 1, 2에서 종합하였다.

**Table 2** .Number of Leaves Under Various Shade Level in *Hosta clausa*.

Date	Number of Leaves				
	Cont	30%	50%	70%	
	Mean(SD±SE)	Mean(SD±SE)	Mean(SD±SE)	Mean(SD±SE)	
Jun	12	3.1(0.32±0.10)	3.4(0.52±0.16)	3.3(0.48±0.15)	3.2(0.63±0.20)
	22	4.2(0.48±0.15)	4.4(0.52±0.16)	4.6(0.52±0.16)	3.8(0.42±0.13)
Jul	2	4.8(0.63±0.20)	5.1(0.88±0.28)	4.8(0.79±0.25)	4.6(0.84±0.27)
	12	5.3(0.95±0.30)	5.8(0.63±0.20)	5.8(0.63±0.20)	5.2(0.79±0.25)
	22	5.5(0.71±0.22)	6.6(1.26±0.40)	6.2(0.79±0.25)	5.9(0.99±0.31)
Aug	1	5.8(0.79±0.25)	6.8(1.81±0.57)	6.4(0.70±0.22)	6.5(0.85±0.27)
	11	6.2(0.79±0.25)	8.1(0.99±0.31)	7.4(0.97±0.31)	7.2(1.40±0.44)
	21	7.8(0.82±0.26)	8.5(1.18±0.37)	8.8(1.34±0.42)	7.5(0.85±0.27)
Sep	31	7.6(1.43±0.45)	9.8(1.99±0.63)	8.7(0.95±0.30)	7.7(1.34±0.42)
	10	8.0(1.83±0.53)	10.0(1.29±0.41)	9.8(1.32±0.42)	8.2(0.92±0.29)
	20	7.1(1.37±0.43)	9.7(1.34±0.42)	9.2(1.14±0.36)	8.0(1.94±0.61)
Oct	1	6.8(0.92±0.29)	7.8(1.62±0.51)	7.1(1.29±0.41)	7.7(0.67±0.21)

Cont : Control : Full sun light

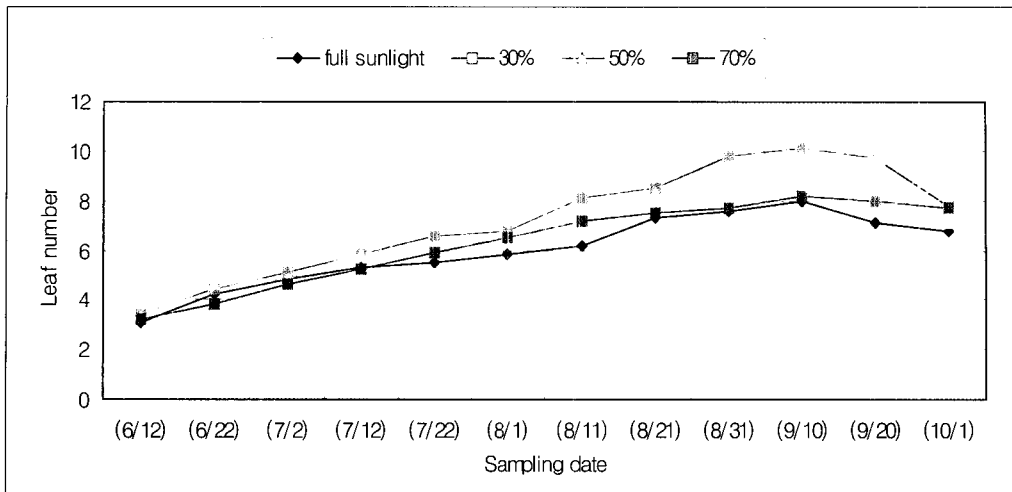


Fig. 1. Leaf number under various shade level in *Hosta clausa*

Table 3. Analysis of variance for Leaf number under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Jun.12	Model	3	0.50000000	0.16666667	0.67	0.5780
	Error	36	9.00000000	0.25000000		
	Corrected Total	39	9.50000000			
Jun.22	Model	3	3.47500000	1.15833333	4.91	0.0058
	Error	36	8.50000000	0.23611111		
	Corrected Total	39	11.97500000			
Jul.2	Model	3	1.27500000	0.42500000	0.68	0.5700
	Error	36	22.50000000	0.62500000		
	Corrected Total	39	23.77500000			
Jul.12	Model	3	3.07500000	1.02500000	1.77	0.1712
	Error	36	20.90000000	0.58055556		
	Corrected Total	39	23.97500000			
Jul.22	Model	3	6.50000000	2.16666667	2.34	0.0901
	Error	36	33.40000000	0.92777778		
	Corrected Total	39	39.90000000			
Aug.1	Model	3	5.27500000	1.75833333	1.37	0.2666
	Error	36	46.10000000	1.28055556		
	Corrected Total	39	51.37500000			
Aug.11	Model	3	18.47500000	6.15833333	5.47	0.0033
	Error	36	40.50000000	1.12500000		
	Corrected Total	39	58.97500000			
Aug.21	Model	3	14.67500000	4.89166667	4.28	0.0110
	Error	36	41.10000000	1.14166667		
	Corrected Total	39	55.77500000			

Date	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Aug.31	Model	3	31.70000000	10.56666667	4.28	0.0061
	Error	36	78.20000000	2.17222222		
	Corrected Total	39	109.90000000			
Sep.10	Model	3	34.87500000	11.62500000	6.15	0.0017
	Error	36	68.10000000	1.89166667		
	Corrected Total	39	102.97500000			
SEp.20	Mode	3	41.40000000	13.80000000	6.32	0.0015
	Error	36	78.60000000	2.18333333		
	Corrected Total	39	120.00000000			
Oct.1	Mode	3	6.90000000	2.30000000	1.65	0.1952
	Error	36	50.20000000	1.39444444		
	Corrected Total	39	57.10000000			
TOTAL	Mode	3	104.37291667	34.79097222	8.17	0.0001
	Error	476	2026.10833333	4.25653011		
	Corrected Total	479	2130.48125000			

참 비비추의 생육에 따른 엽수증가는 각 처리 구 공히 조사기간중 7월말까지는 완만하였으나 그 이후부터 8월 30일까지의 생육기간에는 엽수의 증가율이 높은 경향을 나타냈고, 9월 10일 이후에는 고엽의 발생으로 생엽수는 저하되는 경향을 보였다. 30% 및 50%차광구는 비교구와 70% 차광구에 비하여 생육이 경과됨에 따른 엽수의 증가는 전시험 기간을 통하여 현저히 높은 경향을 보이는 반면 비교구의 엽수는 현저히 낮게 나타났다.

시험기간중 30% 차광구에서 9월 10일경 생엽수는 평균 10.1 로서 최고치를 보였다. 稻葉建五(1984)도 차광이 *Amorphophallus Konjac* 엽의 형태에 미치는 경향의 연구에서 최대의 엽 발생은 30% 차광 상태였으며, 신(1987)은 개맥 문동과 아주가를 중심으로 한 광도를 달리한 지피식물 인공군락의 물질생산성과 성장해석에 관한 연구에서 개맥문동은 50%, 32% 광도구에서 *Ajuga*는 32% 광도구에서 각각 비교구보다 엽수의 증가율이 높게 나타났음을 보고한 바 있다.

또한 홍(1986)등도 *Geranium*을 재료로 하

여 차광정도에 따른 생육 및 개화에 미치는 영향에 관한 연구에서 55%를 차광했을 때 엽의 발생이 가장 높았음을 보고한 바 있어 능성 음지식물(facultative sciophytes)은 전일광하에서보다 낮은 광도 조건에서 엽수를 증가시키는 생육특성임을 생각할 수 있다.

엽수에 대한 생육경과에 따른 각 처리구간의 ANOVA 및 Duncan Test결과는 Table 3. Table 4.에서 보는바와 같이 8월 11일부터 9월

**Table 4.** Duncan's multiple range test for leaf number under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Cont	30%	50%	70%
Jun 12	3.100	3.400	3.300	3.200
Jun 22	4.300	4.400	4.600	3.800
Jul 2	4.800	5.100	4.800	4.600
Jul 12	5.300	5.800	5.800	5.200
Jul 22	5.500	6.600	6.200	5.900
Aug 1	5.800	6.800	6.400	6.500
Aug 11	6.200	8.100	7.400	7.200
Aug 21	7.000	8.500	8.300	7.500
Aug 31	7.600	9.800	8.700	7.700
Sep 10	8.000	10.100	9.800	8.200
Sep 20	7.100	9.700	9.200	8.000
Oct 1	6.800	7.800	7.100	7.700

말경까지의 생육과정에서는 유의성을 나타냈으나 그 이외의 기간동안의 각 처리구간 차이는 인정할 수 없었다. 이러한 경향은 8월 초순 이후부터 9월 말경까지의 생육과정 차광조절구가 비교구에 비하여 엽수의 높은 증가에 그 원인을 추정할 수 있다.

## 엽장

Table 5.와 Fig 2.에서 보는 바와 같이 각구 공히 참비비추의 생육경과에 따른 엽장의 증가

는 8월1일에서 8월 말경 사이의 생육과정에서 현저히 높은 신장율을 나타내었고 또한 고사엽도 발생되지 않았다.

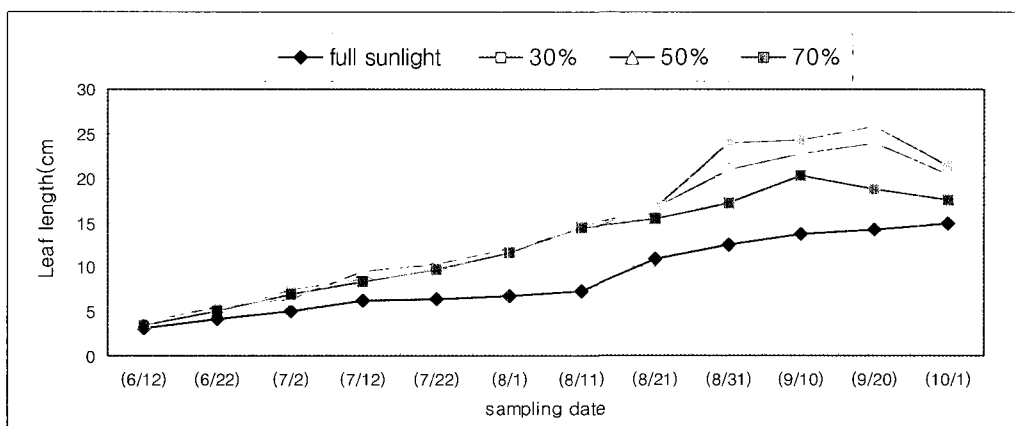
특히 Cont.구는 조절구에 비하여 시험기간중 엽의 신장과 신장율도 공히 낮은 경향을 보였다.

9월 10일경부터 고사엽이 발생되었고 조절구에서는 비교구에 비하여 9월 10일 이후의 생육과정에서 엽장신장이 저하된 경향을 보였으며 이는 비교적 높은 신장치를 나타낸 잎이 고사됨에 따른 생엽의 엽장신장의 평균치가 낮게

**Table 5.** Total leaf length under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Total leaf length(cm)			
	Cont Mean(SD±SE)	30% Mean(SD±SE)	50% Mean(SD±SE)	70% Mean(SD±SE)
Jun 12	3.16(0.31±0.10)	3.42(0.71±0.22)	3.75(0.56±0.18)	3.41(0.52±0.16)
	4.14(0.66±0.21)	4.99(1.09±0.34)	5.61(1.27±0.40)	5.03(0.88±0.28)
Jul 2	5.03(0.98±0.31)	7.38(1.37±0.43)	6.46(1.64±0.52)	6.91(1.58±0.50)
	6.18(1.85±0.58)	8.62(0.88±0.28)	9.58(1.94±0.61)	8.39(1.23±0.39)
	6.38(1.26±0.40)	9.93(3.23±1.02)	10.40(2.38±0.75)	9.76(1.50±0.47)
Aug 1	6.83(1.45±0.46)	11.61(2.49±0.79)	12.14(1.73±0.55)	11.62(0.87±0.59)
	7.35(1.29±0.41)	14.53(3.20±1.01)	14.03(2.87±0.91)	14.38(2.75±0.87)
	10.93(2.23±0.71)	16.62(2.38±0.75)	16.71(4.03±1.27)	15.37(2.83±0.89)
	12.44(2.05±0.65)	23.95(5.89±1.86)	21.02(4.56±1.44)	17.20(3.40±1.07)
Sep 10	13.73(5.01±1.58)	24.32(5.26±1.66)	22.80(4.25±1.34)	20.27(2.99±0.95)
	14.20(3.86±1.22)	25.87(4.48±1.42)	23.98(3.87±1.23)	18.68(4.10±1.30)
Oct 1	15.00(4.18±1.32)	21.32(4.48±1.42)	20.47(2.01±0.64)	17.59(1.98±0.63)

Cont : Control : (Full sun light)



**Fig. 2.** Total leaf length under various shade level in *Hosta clausa*

나타난데에 그 원인을 생각할 수 있다.  
 시험기간 중 30% 차광구에서 9월 20일경에  
 엽장이 25.87cm로서 최고치를 보였다.  
 Beard(1973)는 Kentucky bluegrass는 60%  
 차광구에서보다 전일광구에서 전 엽장생장이 2

배정도로 높게 나타났음을 보고한 바 있어 본  
 연구와는 상반된 결과를 보이고 있으나, 이는  
 양지식물에 속하는 Kentucky bluegrass을 공  
 시자료로 한 시험의 결과라고 하겠다.  
 박(1993)은 자생지피식물인 애기나리와 돈나

**Table 6.** Anaysis of variance for Leaf length under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Sourc	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Jun.12	Model	3	1.75700000	0.58566667	2.00	0.1317
	Error	36	10.55400000	0.29316667		
	Corrected Total	39	12.31100000			
Jun.22	Model	3	10.99475000	3.66491667	3.66	0.0212
	Error	36	36.04300000	1.00119444		
	Corrected Total	39	47.03775000			
Jul.2	Model	3	29.53275000	9.84425000	4.90	0.0059
	Error	36	72.30500000	2.00847222		
	Corrected Total	39	101.83775000			
Jul.12	Model	3	64.51075000	21.50358333	9.09	0.0001
	Error	36	85.13700000	2.36491667		
	Corrected Total	39	149.64775000			
Jul.22	Model	3	102.11675000	34.03891667	6.83	0.0009
	Error	36	179.50100000	4.98613889		
	Corrected Total	39	281.61775000			
Aug.1	Model	3	186.35000000	62.11666667	16.78	0.0001
	Error	36	133.29000000	3.70250000		
	Corrected Total	39	319.64000000			
Aug.11	Model	3	364.97675000	121.65891667	17.57	0.0001
	Error	36	249.34300000	6.92619444		
	Corrected Total	39	614.31975000			
Aug.22	Model	3	222.16075000	74.05358333	8.49	0.0002
	Error	36	314.04700000	8.72352778		
	Corrected Total	39	536.20775000			
Aug.31	Model	3	737.40475000	245.80158333	13.80	0.0001
	Error	36	641.00900000	17.80580556		
	Corrected Total	39	1378.41375000			
Sep.10	Model	3	655.74600000	218.58200000	10.96	0.0001
	Error	36	717.81800000	19.93938889		
	Corrected Total	39	1373.56400000			
SEp.20	Mode	3	838.16475000	279.38825000	16.72	0.0001
	Error	36	601.57300000	16.71036111		
	Corrected Total	39	1439.73775000			
Oct.1	Mode	3	248.75300000	82.91766667	7.29	0.0006
	Error	36	409.44600000	11.37350000		
	Corrected Total	39	658.19900000			
TOTAL	Mode	3	2311.69141667	770.56380556	17.22	0.0001
	Error	476	21295.03450000	44.73746744		
	Corrected Total	479	23606.72591667			

**Table 7.** Duncan's multiple range test for leaf length under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Cont	30%	50%	70%
Jun 12	1.670	1.840	1.770	1.870
Jun 22	2.040	2.500	2.470	2.290
Jul 2	2.610	3.320	3.320	3.140
Jul 12	2.950	4.130	3.730	3.890
Jul 22	3.120	4.630	4.310	4.230
Aug 1	3.210	4.850	4.800	5.000
Aug 11	3.510	5.710	5.840	5.640
Aug 21	4.510	6.170	6.110	5.900
Aug 31	4.540	8.310	7.610	6.590
Sep 10	4.940	10.090	9.480	7.510
Sep 20	5.310	9.310	8.840	7.630
Oct 1	6.080	8.310	7.440	7.360

물의 내음성 적응 실험에서 애기나리는 50% 이상의 차광구에서는 도장 하였으며, 75% 이상 인 차광구에서는 연약한 생장을 이루어 이용상 실용성이 적었음을 밝혔고, 또한 돈나물은 자연 광을 100% 수광하는 노지에서는 초장이 10cm 내외로 매우 짧았으나 수광정도가 심할수록 즉, 광도가 약할수록 절간이 길어져 30cm 이상 신장하였음을 보고한 바 있어 내음성 식물은 전 일광보다 차광하에서 생육이 더 좋은 환경임을

알수 있으며 본 논문도 이와 유사한 경향을 보였다.

생육경과에 따른 각 구별 엽장신장은 7월초순 부터 각 처리구별 고도의 유의성이 인정되었다.(Table 6. Table 7.) 이는 7월 초순부터 생육이 경과함에 따라 비교구에 비하여 차광구의 높은 엽장신장에 의한 것이라고 볼 수 있다.

### 엽폭

Table 8.과 Fig 3.에서 보는 바와 같이 시험기간 중 생육 경과에 따른 엽폭의 증가는 각 조절구에서는 공히 8월중순경까지는 완만한 경향을 보였으나, 8월 22일경부터 9월 10일경의 생육 과정에서 엽폭 증가율이 현저히 높게 나타났다. 특히 Control구는 전시험 기간중 조절구에 비해 엽폭 증가가 낮은 경향을 보였다.

70% 조절구에서는 Control구에 비하여 시험기간중 전생육 과정에서 엽폭과 그 증가율이 높게 나타났으나 30%, 50% 조절구보다는 낮은치를 보이고 있다.

참비비추는 30%, 50%차광 조건에서는 전술한 엽장과 엽폭의 생육과정에 따른 증가가 높

**Table 8.** Total Leaf width under various Shade Level in *Hosta clausa*.

Date	Total leaf width(cm)				
	Cont Mean(SD±SE)	30% Mean(SD±SE)	50% Mean(SD±SE)	70% Mean(SD±SE)	
Jun	12	1.67(0.12±0.04)	1.84(0.33±0.11)	1.77(0.25±0.08)	1.87(0.26±0.08)
	22	2.04(0.34±0.11)	2.50(0.58±0.18)	2.47(0.40±0.13)	2.29(0.24±0.08)
Jul	2	2.61(0.35±0.11)	3.32(0.76±0.24)	3.32(0.76±0.24)	3.14(0.50±0.16)
	12	2.95(0.83±0.26)	4.13(0.53±0.17)	3.74(0.80±0.25)	3.89(0.38±0.12)
	22	3.12(0.78±0.25)	4.61(1.09±0.34)	4.31(1.04±0.33)	4.23(0.53±0.17)
Aug	1	3.21(0.62±0.20)	4.85(0.81±0.26)	4.80(0.60±0.19)	5.00(0.97±0.31)
	11	3.51(0.73±0.23)	5.71(0.63±0.20)	5.84(0.91±0.29)	5.64(0.99±0.31)
	21	4.51(0.93±0.29)	6.17(0.97±0.31)	6.11(0.97±0.31)	5.90(1.19±0.38)
	31	4.64(0.68±0.22)	8.31(2.04±0.64)	7.61(1.09±0.34)	6.95(0.84±0.26)
Sep	10	4.94(1.48±0.47)	10.90(0.65±0.52)	9.48(1.42±0.45)	7.51(0.86±0.27)
	20	5.31(0.84±0.27)	9.31(1.40±0.44)	8.84(1.26±0.40)	7.63(1.54±0.49)
Oct	1	6.08(1.14±0.36)	8.31(1.40±0.44)	7.44(0.78±0.25)	7.31(0.93±0.30)

Cont : Control (Full sun light)



은 경향을 나타내고 있어, 비교적 적은 광조건 지식물로서의 특징을 나타내고 있다.  
에서는 생장이 안정하게 이루어질 수 있는 음 각 조절구에서는 9월 10일 이후부터 고사엽

**Table 9.** Analysis of variance for Leaf width under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Jun.12	Model	3	0.23675000	0.07891667	1.25	0.3050
	Error	36	2.26700000	0.06297222		
	Corrected Total	39	2.50375000			
Jun.22	Model	3	1.34100000	0.44700000	2.71	0.0593
	Error	36	5.93400000	0.16483333		
	Corrected Total	39	7.27500000			
Jul.2	Model	3	3.38475000	1.12825000	2.96	0.0449
	Error	36	13.70500000	0.38069444		
	Corrected Total	39	17.08975000			
Jul.12	Model	3	7.81900000	2.60633333	5.97	0.0021
	Error	36	15.71600000	0.43655556		
	Corrected Total	39	23.53500000			
Jul.22	Model	3	12.99275000	4.33091667	5.50	0.0032
	Error	36	28.34700000	0.78741667		
	Corrected Total	39	41.33975000			
Aug.1	Model	3	21.21700000	7.07233333	12.09	0.0001
	Error	36	21.05400000	0.58483333		
	Corrected Total	39	42.27100000			
Aug.11	Model	3	37.16900000	12.38966667	18.05	0.0001
	Error	36	24.70600000	0.68627778		
	Corrected Total	39	61.87500000			
Aug.22	Model	3	18.42075000	6.14025000	5.90	0.0022
	Error	36	37.47900000	1.04108333		
	Corrected Total	39	55.89975000			
Aug.31	Model	3	80.82275000	26.94091667	16.58	0.0001
	Error	36	58.51100000	1.62530556		
	Corrected Total	39	139.33375000			
Sep.10	Model	3	161.62100000	53.87366667	28.11	0.0001
	Error	36	68.99800000	1.91661111		
	Corrected Total	39	230.61900000			
SEp.20	Mode	3	95.87675000	31.95891667	19.24	0.0001
	Error	36	59.80300000	1.66119444		
	Corrected Total	39	155.67975000			
Oct.1	Mode	3	25.31675000	8.43891667	7.14	0.0007
	Error	36	42.55300000	1.18202778		
	Corrected Total	39	67.86975000			
TOTAL	Mode	3	298.68639583	99.56213194	18.73	0.0001
	Error	476	2529.84508333	5.31480060		
	Corrected Total	479	2828.53147917			

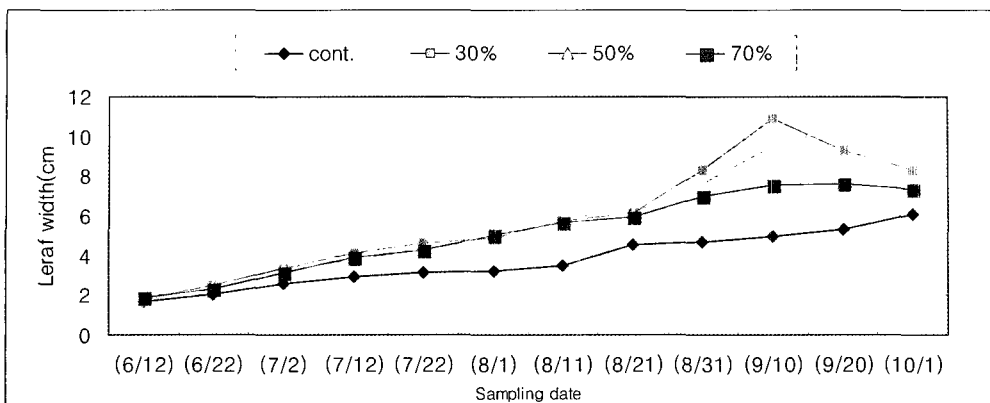


Fig 3. Leaf width under various shade level in *Hosta clausa*

이 발생되었고, 비교적 큰 엽폭을 나타내는 잎의 고사로 인하여 엽폭증가가 낮게 나타났다. 시험기간중 30% 차광구에서 9월 10일경 10.09cm로서 최고치를 보였다.

이, 박(1991)등이 내음성 지피식물 개발을 위한 애기나리의 생육환경분석에 관한 연구에서 애기나리는 차광막을 이용한 상대조도 25% 조절구에서 엽폭이 가장 크게 나타났고 100% 구, 10%구, 5%구의 순으로 엽폭이 작아졌음을 보고한바 있어 본 실험결과와 유사한 경향을 나타냈다.

Table 10. Duncan's multiple range test for leaf width under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Cont	30%	50%	70%
Jun 12	1.670	1.840	1.770	1.870
Jun 22	2.040	2.500	2.470	2.290
Jul 2	2.610	3.320	3.320	3.140
Jul 12	2.950	4.130	3.730	3.890
Jul 22	3.120	4.630	4.310	4.230
Aug 1	3.210	4.850	4.800	5.000
Aug 11	3.510	5.710	5.840	5.640
Aug 21	4.510	6.170	6.110	5.900
Aug 31	4.540	8.310	7.610	6.590
Sep 10	4.940	10.090	9.480	7.510
Sep 20	5.310	9.310	8.840	7.630
Oct 1	6.080	8.310	7.440	7.360

시험기간중 각 처리별 전생육과정의 엽폭신장은 각 처리구간 1% 수준에서 고도의 유의성을 보였고 생육경과에 따른 각처리 구간에는 7월 중순이후의 생육과정에 높은 유의성을 나타냈다. (Table 9, Table 10.)

### 엽병 길이

Table 11.과 Fig 4.에서 보는바와 같이 각구 공히 참비비추의 생육경과에 따른 엽병길이의 증가는 8월 초순경에서 8월말경 사이의 생육과정에서 현저히 높은 신장율을 나타냈다. 특히 Control구는 차광조절구에 비하여 엽병의 신장과 신장율도 공히 낮은 경향을 보였다.

조절구는 비교구에 비하여 9월 중순 이후의 생육과정에서 엽병의 신장이 저하되는 경향을 보였으며, 이는 고사엽의 발생에 따른 생엽의 엽병신장의 평균치가 낮게 나타나는데 그 원인이 있다고 볼 수 있다.

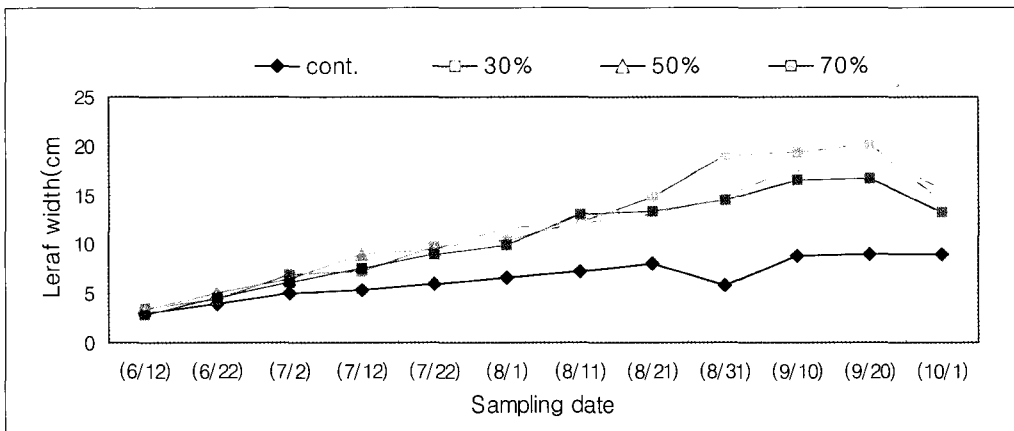
시험기간중 30%구에서 9월 20일경 20.12cm로서 최고치를 보였다.

Table. 12, Table. 13에서 보는 바와 같이 각 시험구별 생육경과에 따른 엽병길이의 신장은 시험기간중 전생육과정에서 처리구간에 엽병신장은 7월중순 부터 생육경과에 따라 높은 유의성을 나타냈다.

**Table 11.** Total Leaf stalk length under various shade level in *Hosta clausa*.

Date	Total leaf width(cm)				
	Cont Mean(SD±SE)	30% Mean(SD±SE)	50% Mean(SD±SE)	70% Mean(SD±SE)	
Jun	12	2.99(0.73±0.23)	3.54(1.01±0.32)	3.38(1.16±0.37)	2.82(0.66±0.21)
	22	3.99(1.14±0.36)	4.33(0.75±0.24)	5.05(1.27±0.40)	4.49(1.36±0.43)
Jul	2	4.99(0.98±0.31)	6.88(1.45±0.46)	6.47(1.65±0.52)	6.09(1.13±0.36)
	12	5.31(1.07±0.34)	7.27(1.41±0.44)	8.96(2.83±0.90)	7.60(1.28±0.40)
	22	6.01(1.40±0.44)	9.73(2.51±0.79)	9.47(2.57±0.81)	8.94(1.41±0.45)
Aug	1	6.56(1.27±0.40)	10.40(2.00±0.63)	11.57(1.65±0.52)	9.96(1.78±0.56)
	11	7.21(1.21±0.38)	12.21(3.93±1.24)	12.08(2.17±0.69)	13.07(2.81±0.89)
	21	8.08(2.38±0.75)	14.75(4.78±1.51)	13.12(3.40±1.08)	13.40(4.30±1.36)
	31	8.59(2.46±0.78)	19.00(3.66±1.16)	14.79(4.08±1.29)	14.50(3.29±1.04)
Sep	10	8.84(2.08±0.66)	19.33(4.53±1.43)	17.96(5.89±1.86)	16.44(3.55±1.12)
	20	9.02(1.85±0.57)	20.12(4.62±1.46)	19.28(4.19±1.33)	16.61(3.89±1.23)
Oct	1	8.99(2.82±0.89)	14.32(3.50±1.11)	15.62(2.81±0.89)	13.17(1.95±0.62)

Cont : Control (Full sun light)



**Fig. 4.** Total leaf stalk length under vaerious shade level in *Hosta clausa*

### 적 요

내음성 지피식물의 생리, 생태학적 특성을 구명하기 위하여 3월 부터 10월 까지 참비비추를 재료로 하여 차광을 달리한 상태에서 이들 인공군락의 물질생산과 생장특징을 분석하였다. 3반복 완전임의배열법에 의하여 각 시험구 공히 식물별 전일광(비교구) 30%, 50%, 70% 차광율의 시험구를 설치하였으며 10일 간격으로 주변효과(Edg effect)를 고려한 Sampling 을

실시하였다.

이상의 방법에 의한 연구결과를 다음과 같이 요약 하였다.

1. 8월 초순이후부터 9월 말경까지의 생육과정 차광조절구가 비교구에 비하여 엽수의 높은 증가율을 보였으며, 전시험기간 중 30%차광구에서 9월 10일경 생엽수가 평균 10.1로서 최고치를 보였다.
2. Cont.구는 조절구에 비하여 시험기간 중 엽의 신장과 신장율도 공히 낮은 경향을 보

**Table 12.** Analysis of variance for leaf stalk length under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr>F
Jun.12	Model	3	2.77000000	0.92333333	1.11	0.3572
	Error	36	29.90600000	0.83072222		
	Corrected Total	39	32.67600000			
Jun.22	Model	3	5.91075000	1.97025000	1.47	0.2378
	Error	36	48.09900000	1.33608333		
	Corrected Total	39	54.00975000			
Jul.2	Model	3	19.77275000	6.59091667	3.74	0.0195
	Error	36	63.47500000	1.76319444		
	Corrected Total	39	83.24775000			
Jul.12	Model	3	68.05700000	22.68566667	7.11	0.0007
	Error	36	114.81400000	3.18927778		
	Corrected Total	39	182.87100000			
Jul.22	Model	3	88.41875000	29.47291667	6.99	0.0008
	Error	36	151.85500000	4.21819444		
	Corrected Total	39	240.27375000			
Aug.1	Model	3	115.60075000	38.53358333	13.42	0.0001
	Error	36	103.38900000	2.87191667		
	Corrected Total	39	218.98975000			
Aug.11	Model	3	204.19275000	68.06425000	9.23	0.0001
	Error	36	265.57500000	7.37708333		
	Corrected Total	39	469.76775000			
Aug.22	Model	3	256.87675000	85.62558333	5.84	0.0023
	Error	36	527.71700000	14.65880556		
	Corrected Total	39	784.59375000			
Aug.31	Model	3	444.38600000	148.12866667	12.62	0.0001
	Error	36	422.55800000	11.73772222		
	Corrected Total	39	866.94400000			
Sep.10	Model	3	658.78475000	219.59491667	12.19	0.0001
	Error	36	648.33300000	18.00925000		
	Corrected Total	39	1307.11775000			
SEp.20	Model	3	765.60075000	255.20025000	17.75	0.0001
	Error	36	517.49700000	14.37491667		
	Corrected Total	39	1283.09775000			
Oct.1	Model	3	247.94075000	82.64691667	10.39	0.0001
	Error	36	286.38900000	7.95525000		
	Corrected Total	39	534.32975000			
TOTAL	Model	3	1883.65872917	627.88624306	23.88	0.0001
	Error	476	12516.70075000	26.29558981		
	Corrected Total	479	14400.35947917			

였다. 30% 차광구에서 9월 20일경에 엽장이 25.87cm로서 최고치를 보였다.

3. 시험기간중 생육경과에 따른 엽폭의 증가는 각 조절구 공히 8월 중순경까지는 완만한 경향을 보였으나, 8월 22일경부터 9월

10일경의 생육과정에서 엽폭의 증가율이 현저히 높게 나타났다.

4. 엽병길이의 증가는 8월 초순경에서 8월 말경 사이의 생육과정에서 현저히 높은 신장율을 나타냈다.

5. 참비비추의 생육경과에 따른 엽수, 엽장 및 엽폭, 엽병길이의 생장은 30%, 50% 구에서 시험기간중 생육과정에서 비교구와 70%의 조절구에 비하여 현저하게 높은 경향을 보였고, 비교적 적은 광조건에서도 안정된 생육이 이루어 질 수 있는 음지식물로서의 특성을 나타내었다.

**Table 13.** Duncan's multiple range test for stalk length under various shade level in *Hosta clausa*

Date	Cont	30%	50%	70%
Jun 12	2.990	3.450	3.380	2.820
Jun 22	3.990	4.330	5.050	4.540
Jul 2	4.990	6.880	6.470	6.090
Jul 12	5.310	7.270	8.960	7.600
Jul 22	6.010	9.730	9.470	8.940
Aug 1	6.960	10.400	11.570	9.960
Aug 11	7.310	12.210	12.080	13.070
Aug 21	8.080	14.750	13.120	13.400
Aug 31	9.590	19.000	14.790	14.500
Sep 10	8.840	19.330	17.960	16.440
Sep 20	9.020	20.120	19.280	16.610
Oct 1	8.980	14.320	15.620	13.170

### 인용문헌

1. Beard, J. B. 1973. Turfgrass : Science and Culture. P. 181-292. Prentice Hall
2. Blackman, G. E.. and G.L. Wilson. 1951. Physiologic
3. 도봉현, 1991. 광환경이 잔디(*Zoysia japonica*)의 물질생산과 생장에 미치는 영향 - 차광율이 *Zoysia japonica* 생장에 미치는 영향.

4. 도봉현, 1992. 광환경이 잔디(*Zoysia japonica*)의 물질생산과 생장에 미치는 영향 - 차광율이 잔디의 물질생산과 성장해석에 미치는 영향.
5. 홍영표, 홍규현, 정정학. 1986. 생장류제제 처리 및 차광정도가 제라늄의 생육 및 개화에 미치는 영향. 한국원예학회지 27(1) : 66~72.
6. 稻葉建五. 1984) 遮光カコソヤク葉の形態に及ぼす影響. 日作記 53(3):243~248
7. 진희성. 1978. 대두인공군락의 물질생산성과 성장해석에 관한 연구. Ph. D 동국대학교.
8. ———, 허준. 1986. 잔디의 물질생산과 성장해석에 관한 연구. 생태학회지 9(3):161~184.
9. 이기철, 박슬기, 1991. 내음성 지피식물 개발을 위한 애기나리의 생육환경분석, 환경조경학회. 제19권. 제22호 (42)
10. Monsi, M., and T. Saeki, 1953. Uber den Lichtfactor in den Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung fur die Stoffproduktion. Jap. J. Bot. 14:22~52.
11. 박인환, 1993 자생지피식물인 애기나리속 식물과 돈나물의 내음성 적응시험, 한국조경학회. 21-1(49)
12. 신우균. 1982. 피음정도에 따른 초본지피식물의 생장에 관한 연구(8). 예산농업전문대학 논문집 19:349~357.
13. 신우균, 1987, 광도를 달리한 지피식물 인공군락의 물질생산과 성장해석에 관한 연구, 경희대학교 대학원 박사학위 논문