

## 잎과 꼬투리 除去가 콩의 節位別 Sink 形質 變異에 미치는 影響

朴春奉\* · 李重浩\*\*

### Effect of Leaf and Pod Removal on Nodal Sink Characters in Soybean

Chun Bong Park\* and Joong Ho Lee\*\*

**ABSTRACT** : The effects of leaf and pod removal on variation of nodal sink components in determinate soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] cultivar "Danyeobkong" were measured at the experiment field of Chonbuk Provincial Rural Development Administration in 1991. Contrary to the conventional numbering system, node order in this experiment was numbered from top to bottom node.

The leaves and pods of main stem from terminal to 5th node, below 6th node, or branches were removed at the growth stage of beginning pod(R3). In the leaf removal treatment, number and weight of pod and seed were highly decreased in upper part leaf removal, especially in removed part. In the pod removal treatment, number and weight of pod and seed were slightly increased in the other part. Cracked seed coat ratios were also high in the leaf removal treatment compared with control but low in the pod removal treatment.

**Key words** : *Glycine max* (L.) Merr., Leaf and pod removal, Nodal variation, Pod and seed.

우리 나라의 콩은 1960年代에는 全國에 30餘萬 ha의 面積에 栽培되었으나 立地條件이 不良한 傾斜地에서 零細하게 人力爲主로 生産되어 大型 機械化로 生産되고 있는 美國같은 農業大國, 그리고 大面積에서 低賃金으로 生産하고 있는 中國產 大豆와의 競爭力에 밀리게 되어 1992年 現在 栽培面積은 12萬ha 水準으로 激減하게 되었고 콩 消費의 大部分을 차지하고 있는 榨油, 飼料, 豆乳, 두부 및 醬油用 大豆의 需要는 거의 全量을 輸入에 依存하게 되었으며 特殊用으로 볼 수 있는 나물콩, 밥밀콩 및 一部の 장콩만이 國內產으로 充當되고 있다. 이러한 現實에서 우리 나라의 콩 生産은 制限된 面積에서나마 國際 競爭力을 높일

수 있는 機械化 省力栽培 技術의 定着이 불가피한 時點에 와 있으며 單位 面積當 收量性을 向上시킬 수 있는 品種改良과 함께 栽培技術의 改善이 要求되고 있다. 大豆는 蛋白質과 脂肪含量이 높으면서도 價格이 낮은 植物性 食品으로 營養面에서는 優秀하나 單位 面積當 收량이 낮은 편에 속하는 作物이라는 問題點을 안고 있다.

Anderson과 Vasilas<sup>1)</sup>에 의하면 晚播에서 VE期(Fehr와 Canvin<sup>2)</sup>)와 R1期 사이의 乾物 集積率은 增加되었으나 R1期和 R5期 사이의 營養生長率은 낮았으며, R5期和 R7期 사이에 營養器官의 乾物 再分配率 減少는 주로 粒數 減少 때문이라고 하였는데, 콩 收량은 어느 要素보다 粒數

\* 전라북도 농촌진흥원 (Chonbuk Provincial RDA, Iri 570-140, Korea)

\*\* 원광대학교 농과대학 (College of Agri., Wonkwang University, Iri 570-749, Korea)

〈'95. 3. 16 接受〉

의 影響이 크다<sup>18,24</sup>). 또 Gent<sup>10</sup>)는 開花期와 莢肥 大期의 可用 光合成物 減少가 收量에 크게 影響을 준다고 하였다.

Koller와 Thorne<sup>20</sup>)은 莢이 모두 除去됐을 때 콩잎 上部 表面의 CO<sub>2</sub> 擴散은 24時間 後에 1/2로, 48時間 後에는 1/6로 줄었다고 하였고, Setter等<sup>25</sup>)도 CO<sub>2</sub> 擴散 減少가 48時間 後에는 炭素 交換價의 70%로 줄었다고 하였다. Lawn과 Brun<sup>21</sup>)도 部分的 莢除去에 의하여 canopy에서 光合成率이 30~38% 줄었다고 하였으며, 莢除去는 種皮 面積當 乾物 集積量을 增加시키나 全植物體의 乾物重 增加率을 減少시키고<sup>11</sup>) 炭水化合物 要求를 줄여 잎으로 부터 炭水化合物 轉移를 妨害한다<sup>6</sup>). 한편 種實肥大期 동안 光合成에 대한 主要한 sink는 生長하는 種實이다<sup>15</sup>). 콩잎에서 生成되는 最初 光合成 產物은 sucrose로<sup>4,5,12,13,22,27</sup>), 잎이 放射線 同位炭素 存在下에서 光合成을 했을 때 <sup>14</sup>C 標識된 sucrose의 90% 以上이 轉移된다<sup>9,23</sup>)고 하였다.

Warembourg等<sup>28</sup>)도 葉物質의 43%가 最盛 種實 伸長期에 再分配되며, Beaver와 Cooper<sup>2</sup>)는 晚生種보다 早生種의 收量이 높은 理由는 種實에의 乾物分配 差異에 基因한다고 하였다.

成熟된 植物體에서 大部分의 同化物質은 그 잎이 붙어 있는 莢으로 移動하며 만약 꼬투리가 除去되면 大部分이 그 아래쪽의 꼬투리로 가고 약간은 위쪽으로 移動한다<sup>3</sup>). 그러나 Johnston과 Pendleton<sup>15</sup>) 및 Hicks와 Pendleton<sup>14</sup>)은 콩 植物體의 위쪽 1/3 以上에 있는 꼬투리의 약간은 그 部位의 잎을 除去하여도 成熟한다고 하였다. 葉除去에 의한 收量損失은 除去된 時期와 葉面積率에 影響을 받는다<sup>17</sup>). 한편 Egli等<sup>7</sup>)은 葉除去가 子葉의 細胞數를 減少시키고 莢除去는 反對로 子葉의 細胞數를 增加시킨다고 하였다.

本 研究는 콩에 있어서 特定部位의 source除去가 어느 部位의 sink에 影響을 주는지, 또는 主要 sink인 莢을 特定部位에서 除去할 때 다른 部位의 sink에 어떠한 影響을 주는지 등을 究明하기 위하여 實驗하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

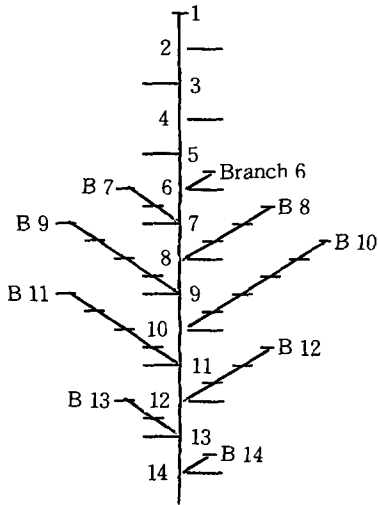
## 材料 및 方法

本實驗은 1991年 全北 裡里市 新興洞 所在 全羅北道 農村振興院 實驗圃場(禮山統)에서 短葉 콩을 供試하여 播種은 6月15日 麥後作으로 두둑 너비 80cm에 40cm 高랑을 두고 두둑당 2列씩, 栽植距離를 條間 60cm에 株間 10cm로 株當 3粒씩 點播하고 子葉 展開期에 株當 2本씩 남기고 숙았다. 施肥는 窒素, 磷酸, 加里를 10a當 各各 4, 7, 6kg을 全量基肥로 施用하고 區當面積은 9.6m<sup>2</sup>로 亂塊法 3反復으로 遂行하였다.

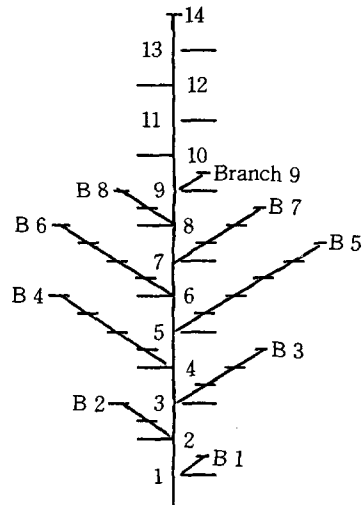
供試된 短葉콩의 出現期는 6月 22日이었고 開花는 8月 1日에 시작하여 8月15日까지 持續되었다.

葉 및 莢除去 部位에 따른 節位別 乾物集積 樣相을 보고자 葉除去 時期를 莢肥大 初期인 8月 20日에 主莖의 頂端葉부터 밑으로 5번째 葉까지 除去(以下 “上部葉 除去區”), 主莖의 6번째 葉以下를 除去(以下 “下部葉 除去區”) 및 分枝의 葉을 除去(以下 “分枝葉 除去區”)하고 葉無除去를 對照區로 하여 4處理를 두어 遂行하였다. 또한 莢除去 部位에 따른 節位別 乾物集積 樣相을 보기 위하여 莢除去 時期를 莢肥大 初期인 8月 20日에 主莖의 頂端 마디부터 아래로 5번째 마디의 莢까지 除去(以下 “上部莢 除去區”), 主莖의 6번째 마디 以下의 莢을 除去(以下 “下部莢 除去區”) 및 分枝의 莢을 除去(以下 “分枝莢 除去區”)하고 莢無除去를 對照區로 하여 4處理를 두어 遂行하였다.

콩에 있어서 葉位나 節位는 보통 子葉節로부터 계산하나 本 實驗에서는 上部葉의 canopy形成에 따른 下部葉의 光合成能力을 알아 보기 위하여 實驗目的上 主莖의 頂端節로부터 아래로 세어서 계산하였으며(그림 1) 試料는 成熟期에 缺株가 없는 1株 2本株에서 10個體(5株)를 收穫, 風乾한 다음 40℃ 乾燥機에 48時間 乾燥하여 主莖과 分枝로 나누어 主莖 頂端節로부터 節位別로 莢을 採取하여 莢數, 莢重, 粒數 및 粒重을 調査하였다.



Numbered from top to bottom  
in this experiment



Numbered from bottom to top  
in customary

Fig. 1. Diagram of node order and branch order.

## 結果 및 考察

### 1. 節位別 莢數 變化

葉除去 : 葉除去 部位에 따른 節位別 莢數는 表 1과 같이 主莖의 上部 및 下部葉 除去區는 主莖의 大部分 節位에서 着莢數가 對照區에 비해 減少하는 傾向이었고, 그 程度는 上部葉 除去區에서 葉除去 部位인 1~5節에서 컸고, 葉을 除去하지 않은 6~8節에서도 減少되었으나, 分枝에서는 오히려 增加하는 傾向이었다. 下部葉 除去區에서도 主莖의 1節부터 8節까지 減少되는 傾向이었으며 그 幅은 葉이 除去된 6~8節位에서 컸고, 分枝에서는 上部葉 除去區와 反對로 上位分枝에서는 減少하고 下位分枝에서는 약간 增加하는 傾向이었다. 반면 分枝葉 除去區는 主莖의 1,4~6節에서 약간 增加하는 傾向이었으나 葉이 除去된 分枝에서는 減少하였다. 葉除去 部位別 減少幅은 上部葉 除去區가 下部葉 除去區보다 主莖에서 減少幅이 커서 上部葉이 結莢에 더 效果의 임을 알 수 있었고, 上部葉 除去區의 分枝에서 莢數增加는 上部葉 除去에 의해 分枝의 受光量 增加로 인한 것으로 생각

되며 下部葉 除去區의 上位分枝에서 莢數 減少는 分枝에서 生産된 同化物質이 主莖節位로 移動된 結果인 것으로 여겨진다.

莢除去 : 莢除去 部位에 따른 節位別 莢數 (表 2)는 上部葉 除去區가 對照區에 비해 이 莢이 除去되지 않은 6~8節位에서 增加하였으나, 下位의 10~12分枝에서는 減少하였다. 下部葉 除去區는 主莖의 上位節에서는 變化가 적었고 分枝에서는 上位分枝인 7, 8分枝에서 약간 增加한 반면 9, 10分枝에서는 減少되었다. 分枝葉 除去區에서는 主莖의 모든 節位에서 약간의 莢數增加를 가져오는 傾向이었다. 따라서 source와 sink除去에 따른 節位別 莢數變化는 source除去의 影響을 크게 받았으나 sink除去에 따른 變化는 적었는데, 이것은 source 減少로 生育後期까지 落莢은 될 수 있으나 어느 部位의 莢除去가 他部位 莢數의 積極的 增加에는 影響을 미치지 못하고 落莢을 防止하는 程度의 消極的 影響을 미친 結果로 解析된다.

### 2. 莢當粒數

葉除去 : 葉除去 部位에 따른 莢當 粒數는 表 3과 같이 葉除去 部位에서는 對照區에 비해 大部分이 減少되었으나 他部位에서 약간 增加하는 傾向

**Table 1.** Effect of leaf removal on the number of pods per node

Leaf removal part	Node order on main stem												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	..... pod node <sup>-1</sup> .....												
Upper part	0.60	0.47	0.80	1.50	1.87	2.77	2.87	1.93	0.40	0.07	0	0.07	
Lower part	1.97	1.50	2.50	3.17	3.30	3.30	2.80	1.63	0.23	0.10	0.07	0	
Branches	2.60	1.50	2.77	3.60	3.87	4.37	3.93	2.13	0.37	0.07	0.13	0.10	
Control	2.20	1.53	2.90	3.50	3.70	3.37	3.93	2.10	0.40	0.07	0.07	0.03	
C.V(%)	21	12	18	7	10	10	15	37	75	139	166	137	
LSD(5%)	0.78	0.38	0.79	0.42	0.62	0.68	1.04	1.45	0.52	0.21	0.22	0.14	
(1%)	1.19	0.58	1.20	0.64	0.93	1.03	1.58	2.20	0.79	0.32	0.33	0.21	
	..... pod branch <sup>-1</sup> .....												
Upper part							0	4.30	9.50	9.70	4.63	0.67	5
Lower part							0.10	2.77	7.40	6.27	3.23	0.83	0.10
Branches							0.30	1.90	3.80	3.57	1.00	0.17	0
Control							0.23	3.63	9.23	6.70	2.10	0.13	0
C.V(%)							202	59	17	23	46	137	346
LSD(5%)							0.94	3.72	2.54	3.11	2.52	1.23	0.17
(1%)							1.43	5.64	3.85	4.71	3.82	1.87	0.26

Upper part : from terminal node to 5th node on the main stem(the same as in Table 1~13)

Lower part : below 6th node from terminal node on the main stem(the same as in Table 1~13)

**Table 2.** Effect of pod removal on the number of pods node

Pod removal part	Node order on main stem													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	..... pod node <sup>-1</sup> in main stem .....													
Upper part	0	0	0	0	0	5.13	5.47	3.40	0.70	0.17	0.33	0.13	0.10	
Lower part	2.57	1.83	2.57	3.60	3.93	0	0	0	0	0	0	0	0	
Branches	2.67	1.67	2.83	3.87	4.33	5.10	4.00	1.53	0.93	0.57	0.33	0.40	0.13	
Control	2.27	1.67	2.40	3.47	4.27	4.23	4.10	3.10	0.87	0.20	0.13	0	0.03	
C.V(%)	29	17	18	11	19	14	18	27	34	81	102	108	139	
LSD(5%)	1.08	0.44	0.71	0.58	0.56	0.97	1.19	1.09	0.43	0.38	0.27	0.29	0.19	
(1%)	1.63	0.67	1.07	0.88	0.84	1.47	0.81	1.65	0.65	0.57	0.41	0.44	0.28	
	..... seed branche <sup>-1</sup> .....													
Upper part							0	2.03	8.33	7.27	3.27	0.20	0	0
Lower part							0.67	4.20	6.73	4.63	4.50	1.37	0	0
Branches							0	0	0	0	0	0	0	0
Control							0.17	2.07	7.93	8.80	4.47	1.23	0	0.07
C.V(%)							297	48	20	38	56	144		346
LSD(5%)							1.23	2.00	2.27	3.98	3.44	2.01		0.12
(1%)							1.87	3.03	3.43	6.02	5.21	3.05		0.17

을 보였다. 한편 處理 部位別로는 上部葉 除去區 가 主莖의 7, 9, 10, 12節과 8, 9, 11, 12分枝에서,

下部葉 除去區에서는 主莖의 3~6節과 8分枝에 서, 分枝葉 除去區는 主莖의 3~5, 8節에서 各

**Table 3.** Effect of leaf removal on the number of seeds per pod

Leaf removal part	Node order on main stem												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	..... seed pod <sup>-1</sup> in main stem .....												
Upper part	1.78	1.45	1.50	1.48	1.74	1.95	2.08	1.81	1.90	1.33	0	1.00	
Lower part	2.11	2.01	2.08	2.00	1.98	2.03	1.95	1.75	1.61	1.33	1.00	0	
Branches	2.08	2.06	1.97	2.00	1.99	1.92	1.93	1.96	1.67	0.67	0.58	0.67	
Control	2.21	2.15	1.90	1.98	1.94	1.97	1.96	1.93	1.83	0.67	1.33	0.67	
C.V(%)	5	10	9	11	5	7	6	10	34	120	90	159	
LSD(5%)	0.19	0.37	0.35	0.41	0.20	0.28	0.25	0.37	1.21	2.40	1.31	1.85	
(1%)	0.29	0.56	0.53	0.62	0.30	0.42	0.37	0.56	1.83	3.64	1.98	2.81	
	..... seed pod <sup>-1</sup> branch .....												
Upper part							0	2.00	2.01	1.86	1.90	1.22	0
Lower part							0.67	2.01	1.91	1.88	1.87	0.59	0.56
Branches							1.27	1.66	1.34	1.38	1.39	0.40	0
Control							0.63	1.99	1.91	1.99	1.80	0.75	0
C.V(%)							142	4	5	4	15	93	346
LSD(5%)							1.82	0.17	0.21	0.15	0.52	1.37	0.96
(1%)							0.76	0.25	0.32	0.22	0.78	2.07	1.46

**Table 4.** Effect of pod removal part on the number of seeds per pod

Pod removal part	Node order on main stem													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	..... seed pod <sup>-1</sup> on main stem .....													
Upper part	0	0	0	0	0	2.03	2.03	1.98	2.00	1.80	1.70	1.75	1.67	
Lower part	1.90	1.96	2.04	1.93	1.86	0	0	0	0	0	0	0	0	
Branches	2.24	2.02	1.84	1.98	2.03	2.00	1.96	1.96	1.82	1.71	1.70	1.42	1.50	
Control	2.22	1.98	2.01	1.98	1.91	2.20	2.07	1.89	1.85	1.50	1.50	0	2.00	
C.V(%)	15	11	5	6	7	5	8	6	11	41	53	76	147	
LSD(5%)	0.49	0.31	0.16	0.16	0.19	0.17	0.23	0.18	0.31	0.94	1.08	1.06	2.01	
(1%)	0.75	0.48	0.24	0.25	0.29	0.26	0.35	0.27	0.48	1.42	1.63	1.60	3.04	
	..... seed pod <sup>-1</sup> in branch .....													
Upper part							0	1.87	1.92	1.92	1.99	2.00	0	0
Lower part							1.90	1.92	1.93	2.00	1.76	1.88	0	0
Branches							0	0	0	0	0	0	0	0
Control							2.00	1.98	1.94	1.83	1.80	1.68	0	1.5
C.V(%)							129	6	4	7	4	135		346
LSD(5%)							1.72	0.16	0.13	0.19	0.11	2.03		0.87
(1%)							2.60	0.24	0.19	0.29	0.17	3.08		1.31

增加하는 傾向이었다.

莢除去 : 莢除去 部位에 따른 莢當粒數는 表 4  
에서와 같이 上部莢除去區가 主莖의 8, 9, 11, 12  
節 및 11, 12分枝에서, 下部莢除去區는 主莖 3節  
과 10分枝에서, 分枝莢除去區는 主莖의 1, 2, 5,

8, 10, 11節位에서 各各 增加하는 傾向이었다.

### 3. 種實重

#### 1) 1粒重

葉除去 : 處理別 1粒重은 表 5에서 보는 바와 같이 上部葉 除去區에서는 葉除去 部位인 主莖의 1~5節位에서 크게 減少하였으나 分枝에서는 오히려 약간 增加하는 傾向이었고, 下部葉 除去區에서는 葉除去 部位인 主莖의 下部와 分枝에서 약간 減少되었는데, 減少幅은 主莖보다 分枝에서 컸다. 分枝葉 除去區는 分枝에서 크게 減少하였고 主莖의 下部節位에서 變異가 심하였다. 葉除去 部位 各各의 上部에서 主莖과 分枝 모두 減少幅이 컸는데, 이것은 上部의 葉이 下部의 葉보다 늦게 形成되어 光合成 能率이 더 높은 新葉이었기 때문인 것으로 여겨진다.

莢除去 : 莢除去 部位別 粒當粒重의 變化(表 6)는 上部莢 除去에 의해 下位節의 1粒重이 컸으며 分枝에서도 약간 增加하는 傾向이었다. 下部莢 除去區는 主莖의 上位節에서는 影響이 없었으나, 分枝에서는 中, 下位分枝가 약간 增加하는 傾向이었고, 分枝莢 除去區는 主莖의 大部分 節位에서 增加하였다.

따라서 source인 葉除去의 影響은 莢數(表 1), 莢當粒數(表 3) 및 1粒重 모두 비슷하였으나, sink器官인 莢의 除去는 다른 部位의 莢數(表 2) 및 莢當粒數(表 4)의 增加보다 1粒重의 增加에

影響을 크게 미치는 傾向이었다.

## 2) 節位別 種實重

葉除去 : 葉除去 部位에 따른 節位別 種實重을 表 7에서 보면 對照區에 비해 上部葉 除去區에서 主莖의 모든 節位에서 減少한 反面 分枝에서는 增加하였는데 葉이 除去된 節位인 主莖의 1~5節은 물론 葉을 除去하지 않은 6節에서도 減少幅이 컸다. 下部葉 除去區는 葉除去 部位인 主莖의 6節 以下에서 減少幅이 컸으며 葉除去 部位內에서는 節位가 높을수록 그 幅이 컸고, 葉이 除去되지 않은 上部節位와 分枝에서도 減少하였다. 分枝葉 除去區는 葉除去 部位인 分枝에서 크게 減少하였으나 主莖에서는 비슷한 傾向이었다.

莢除去 : 莢除去 部位에 따른 節位別 種實重을 表 8에서와 같이 上部莢 除去區에서 莢이 附着된 節位인 主莖의 6節 以下와 分枝莢에서 增加한 반면, 下部莢 除去區는 主莖의 上位節에서는 비슷한 傾向이었으나 分枝에서는 主要 着莢分枝인 9, 10 分枝에서 크게 減少하였고, 分枝莢 除去區는 主莖의 大部分 節位에서 약간 增加하였다.

따라서 主莖上部의 source(葉)와 sink(莢)除去에 따른 主莖下部 및 分枝에 대한 影響은 主莖

Table 5. Effect of different leaf removal on seed weight per seed

Leaf removal part	Node order on main stem												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
..... mg seed <sup>-1</sup> in main stem .....													
Upper part	104	97	94	96	104	121	116	123	108	77	0	70	
Lower part	126	109	132	125	127	119	115	109	67	60	55	0	
Branches	127	125	129	129	130	126	125	113	104	26	40	55	
Control	126	132	130	129	128	127	124	126	106	37	59	44	
C. V(%)	5	7	4	3	15	4	3	3	31	143	115	147	
LSD(5%)	11	16	9	7	39	10	7	7	60	142	89	124	
(1%)	17	25	14	10	59	15	11	10	91	215	135	189	
..... mg seed <sup>-1</sup> .....													
Upper part						0	132	124	127	121	84	0	
Lower part						33	105	118	120	104	35	39	
Branches						72	104	99	91	84	34	0	
Control						44	122	123	123	116	39	0	
C. V(%)						145	7	3	5	18	81	346	
LSD(5%)						107	15	7	11	38	79	67	
(1%)						162	23	11	117	57	119	101	

**Table 6.** Effect of pod removal on seed weight per seed

Leaf removal part	Node order on main stem													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	..... mg seed <sup>-1</sup> in main stem .....													
Upper part	0	0	0	0	0	148	141	133	119	125	145	83	57	
Lower part	126	133	132	129	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Branches	136	138	140	137	130	138	135	133	145	138	114	137	45	
Control	131	130	160	128	132	120	127	124	113	70	35	0	34	
C.V(%)	6	9	4	4	5	6	5	8	5	48	42	73	471	
LSD(5%)	13	19	9	8	10	13	9	16	9	80	62	80	321	
(1%)	19	29	13	13	14	19	14	25	14	122	93	122	487	
	..... mg seed <sup>-1</sup> in branch .....													
Upper part							0	127	132	126	120	38	0	0
Lower part							43	117	131	121	130	83	0	0
Branches							0	0	0	0	0	0	0	0
Control							48	122	120	122	114	72	0	36
C.V(%)							265	8	3	12	3	131	0	346
LSD(5%)							120	15	13	21	5	125	0	62
(1%)							182	23	20	32	8	190	0	93

**Table 7.** Effect of leaf removal on seed weight per node

Leaf removal part	Node order on main stem												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	.....mg node <sup>-1</sup> .....												
Upper part	110	64	117	230	340	656	688	420	76	16	0	11	
Lower part	524	334	681	787	831	790	626	311	50	20	8	0	
Branches	702	387	699	929	983	1,057	950	481	72	11	28	9	
Control	591	436	652	892	918	1,053	957	524	80	14	12	9	
C.V(%)	28	23	14	10	10	13	17	35	68	154	202	168	
LSD(5%)	272	143	146	146	150	212	270	302	94	47	48	47	
(1%)	411	217	222	221	227	321	418	457	143	71	73	72	
	.....mg branch <sup>-1</sup> .....												
Upper part							0	1,139	2,326	2,290	1,059	152	0
Lower part							20	574	1,658	1,403	699	155	19
Branches							61	324	507	445	108	21	0
Control							131	926	1,774	2,186	435	35	0
C.V(%)							295	62	20	23	54	144	346
LSD(5%)							228	920	665	671	617	261	33
(1%)							346	394	1,007	1,016	934	395	51

6,7節에서 컷으며 8節 以下の 主莖과 分枝에서는 적었다. 主莖下部의 source 및 sink除去의 影響은 主莖의 上部에서는 작은 反面 分枝에서는 컷으며, 分枝의 source除去는 主莖의 sink를 增加시

켰으나 sink除去는 影響이 적었는데 分枝의 source 및 sink除去는 Kokubun等<sup>19)</sup>의 結果와 같이 分枝에서 主莖으로 直接的인 同化物質의 移動보다는 主莖의 光合成 增加에 따른 것으로 推定된

Table 8. Effect of leaf removal on seed weight per node

Leaf removal part	Node order on main stem													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	..... mg node <sup>-1</sup> in main stem .....													
Upper part	0	0	0	0	0	1,543	1,564	893	170	39	83	31	41	
Lower part	609	466	690	894	934	0	0	0	0	0	0	0	0	
Branches	672	465	727	1,051	1,237	1,406	1,057	403	241	123	64	63	17	
Control	661	436	629	880	1,073	1,126	1,088	725	181	31	21	0	7	
C. V(%)	28	22	20	15	16	16	18	25	36	67	43	84	167	
LSD(5%)	269	154	204	209	265	328	339	253	105	64	43	84	167	
(1%)	408	234	310	317	401	497	514	383	160	97	54	60	48	
	..... mg branch <sup>-1</sup> .....													
Upper part							0	486	2,104	1,748	808	45	0	0
Lower part							164	946	1,683	1,175	954	325	0	0
Branches							0	0	0	0	0	0	0	0
Control							48	504	1,841	1,964	911	222	0	11
C. V(%)							292	52	19	41	61	154	0	346
LSD(5%)							308	507	538	961	887	454	0	18
(1%)							466	768	815	1,456	1,344	688	0	28

Table 9. Effect of leaf removal on cracked seedcoat ratio

Leaf removal part	Node order on main stem													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	..... % in main stem .....													
Upper part	No.	0	10.00	5.41	1.43	2.04	6.83	11.80	7.02	3.57	0	-	0	-
	Wt.	0	8.29	7.10	1.30	2.06	7.12	13.95	8.39	3.82	0	-	0	-
Lower part	No.	18.40	13.19	11.61	15.87	20.92	13.00	20.73	14.12	14.29	0	0	-	0
	Wt.	19.22	15.57	12.87	17.37	21.86	14.04	24.06	16.52	16.78	0	0	-	0
Branches	No.	12.80	11.96	10.46	10.19	16.02	15.08	10.48	8.73	0	0	0	0	0
	Wt.	14.68	11.46	10.92	10.47	17.19	16.78	11.19	9.90	0	0	0	0	0
Control	No.	17.14	17.17	17.47	18.27	21.86	26.50	25.36	39.83	15.00	0	0	0	0
	Wt.	18.10	18.20	21.11	19.63	23.30	30.92	33.64	39.85	16.35	0	0	0	0
	..... % in branch .....													
Upper part	No.							-	22.95	10.77	11.64	12.47	22.37	0
	Wt.								24.22	15.83	12.74	12.79	24.83	0
Lower part	No.							0	7.50	12.36	21.62	10.26	0	0
	Wt.							0	7.50	12.36	21.62	10.26	0	0
Branches	No.							0	4.26	1.96	4.73	7.69	0	-
	Wt.							0	4.94	2.43	6.14	10.15	0	-
Control	No.							14.71	9.55	13.18	15.38	11.43	0	-
	Wt.							15.32	11.07	14.63	19.03	13.95	0	-

다. source除去는 除去部位의 sink에 크게 影響을 미  
 Canopy를 形成하는 主莖의 上部나 分枝의 枝나, sink器官의 除去는 다른 部位의 sink에 影



Table 10. Effect of pod removal on cracked seedcoat ratio

Pod removal part	Node order on main stem													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
..... % in main stem .....														
Upper part	No.					42.95	38.44	29.21	40.48	0	58.82	42.86	0	
	Wt.					46.24	42.56	91.93	44.79	0	58.47	46.24	0	
Lower part	No.	10.27	17.59	10.19	12.02	11.87								
	Wt.	10.78	17.82	10.34	13.50	13.56								
Branches	No.	15.64	14.85	19.87	19.13	29.92	30.39	20.85	24.44	17.65	27.59	35.29	11.76	0
	Wt.	20.23	15.54	21.72	21.67	33.38	33.89	27.89	27.79	20.61	35.14	42.19	14.29	0
Control	No.	8.61	16.16	11.03	10.19	11.48	7.50	14.90	13.07	2.08	11.11	0	-	0
	Wt.	9.63	18.21	12.24	11.62	12.64	8.79	17.46	13.88	2.77	12.90	0	-	0
..... % in branch .....														
Upper part	No.							36.84	22.38	16.51	15.42	0	-	-
	Wt.							41.04	24.51	18.31	16.92	0	-	-
Lower part	No.							0	3.24	15.49	11.84	19.86	26.39	-
	Wt.													
Branches	No.													
	Wt.													
Control	No.							0	21.14	14.94	17.60	12.86	6.45	-
	Wt.							0	24.21	16.75	20.36	15.22	6.75	-

響이 相對的으로 적었는데 sink器官의 除去가 source인 葉의 光合成 能力을 急激히 減少시킨다는 報告<sup>20,24)</sup>와 같이 光合成 減少가 그 原因으로 생각된다.

4. 種皮 龜裂粒率

葉除去 : 種實의 發育過程에서 種皮生長과 子葉肥大 時期의 不均衡은 種皮의 龜裂을 가져 오는데<sup>26)</sup> source 및 sink除去에 따른 種皮 龜裂粒率을 表 9, 10에서 보면 葉除去區는 除去部位에 關係없이 全處理에서 對照區에 비해 減少되었으며, 그 程度는 主莖에서 上部葉 除去區가 가장 컸고 다음이 分枝葉 除去區, 下部葉 除去區 順이었으며, 分枝에서는 分枝葉 除去區와 下部葉 除去區에서 減少하였고 上部葉 除去區는 增加하는 傾向이었다.

莢除去 : 莢除去 部位別 種皮 龜裂粒率은 上部莢 除去區가 主莖 下部에서 매우 높았으며, 分枝莢 除去區는 主莖의 大部分 節位에서 增加하는 傾向이었고, 下部莢 除去區는 主莖의 上部에서 種皮 龜裂粒率이 비슷하였으나, 上位分枝에서는 減少하였고 下位에서는 增加하는 傾向이었다.

種皮 龜裂粒率을 粒數比率과 粒重比率로 나누

어 볼 때 大部分의 節位에서 粒重比率이 높았는데, 이것은 種皮 正常粒의 粒重보다 種皮 龜裂粒이 무거웠음을 意味하며 sink의 受容力(capacity)보다 더 많은 物質移動이 source로부터 이루어진 結果로 推定된다.

摘 要

콩에 있어서 特定部位의 source除去가 어느 部位의 sink에 影響을 주는가와 主要 sink인 莢을 特定 部位에서 除去할 때 다른 部位의 sink에 어떠한 影響을 주는가 등을 節位別 莢 및 種實의 變化를 中心으로 研究한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 葉除去 部位別 節位當 莢數變化는 葉除去 部位에서 減少를 가져왔으며 그 影響은 上部葉 > 分枝葉 > 下部葉 除去區 順으로 적었다.
2. 莢除去 部位別 他部位의 節位當 莢數 變化는 上部莢 除去區가 主莖의 中位節과 上位分枝에서 莢數가 약간 增加되는 傾向이었고, 分枝莢 除去區는 主莖의 모든 節位에서 약간 增加시키

는 傾向이었으나 下部莢 除去區는 上位分枝에  
서만 약간 增加시키는 傾向이었다.

3. 葉除去 部位別 節位當 莢當粒數 變化는 葉이  
除去되지 않은 部位에서 약간 增加하는 傾向이  
있고 莢除去 部位別 節位當 莢當粒數도 莢을  
除去하지 않은 部位에서 약간 增加하는 傾向이  
있었다.
4. 葉除去 部位別 粒當 粒重變化는 葉除去 및 非  
除去 部位 모두 減少하였으나 莢除去 部位別은  
非除去部位에서 약간 增加하는 傾向이었다.
5. 節位別 種實重은 葉除去部位에서 모두 減少하  
였고 同一部位에서는 上部가 下部보다 減少幅  
이 컸으며 部位別 莢除去에서는 上部莢과 分枝  
莢 除去區가 他部位의 種實을 增加시켰으나 下  
部莢 除去區는 오히려 種實重이 減少하였다.
6. 種皮 龜裂粒率은 葉除去處理는 모두 낮았으며,  
그정도가 葉이 除去된 部位에서 컸었고, 莢除  
去 處理는 다른 部位의 種皮 龜裂粒의 增加를  
가져 왔으며 上部莢 除去區가 그 影響이 컸다.

## 引用 文 獻

1. Anderson, L.R. and B.L. Vasilas. 1985. Effects of planting date on two soybean cultivars: Seasonal dry matter accumulation and seed yield. *Crop Sci.* 25:999-1004.
2. Beaver, J.S. and R.L. Cooper. 1982. Dry matter accumulation patterns and seed yield components of two indeterminate soybean. *Agron. J.* 74:380-383.
3. Belikov, I.F. and L.I. Pirskii. 1966. Violation of the local distribution of assimilates in soybean. *Sov. Plant Physiol.* (Eng. Trans.) 13:406-410.
4. Burley, J.W. A. 1961. Carbohydrate translocation in raspberry and soybean. *Plant Physiol.* 36:820-824.
5. Clauss, H., D.C. Mortimer and P.R. Gorham. 1964. Time-course study of translocation of products of photosynthesis in soybean plants. *Plant Physiol.* 39:269-273.
6. Cortes, P.M. and T.R. Sinclair. 1987. Osmotic potential and starch accumulation in leaves of field-grown soybean. *Crop Sci.* 27:80-84.
7. Egli, D.B., E.L. Ramseur, Z. Yu and C. H. Sullivan. 1989. Source-sink alternations affect the number of cells in soybean cotyledons. *Crop Sci.* 29:732-735.
8. Fehr, W.R. and C.E. Caviness. 1977. Stages of soybean development. Iowa Agri. Home Econ. Exp. Stn., Iowa Coop. Ext. Serv. Spec. Rep. 80.
9. Fisher, D.B. 1970. Kinetics of  $^{14}\text{C}$  translocation in soybean. I. Kinetics in the stem. *Plant Physiol.* 5:107-113.
10. Gent, M.P.N. 1982. Effect of defoliation and depodding on  $^{14}\text{CO}_2$  assimilation and photosynthate distribution in Y-shaped soybean plant. *Crop Sci.* 22:860-867.
11. Hanson, W.D. 1988. Analysis of differences in sink activity among soybean genotypes based on dry matter accumulation rates per unit seedcoat area. *Crop Sci.* 28:830-834.
12. Harel, S. and L. Reinhold. 1966. The effect of 2,4-dinitrophenol on translocation in the phloem. *Physiol. Plant.* 19:634-643.
13. Hew, C.S., C.D. Nelson and G. Krotkov. 1967. Hormonal control of translocation of photosynthetically assimilated  $^{14}\text{C}$  in young soybean plants. *Ameri. J. Bot.* 54:252-256.
14. Hicks, D.R., J.W. Pendleton, R.L. Bernard and T.J. Johnston. 1969. Response of soybean plant types to planting patterns. *Agron. J.* 61:290-293.
15. Hume, D.J. and J.G. Criswell. 1973. Distribution and utilization of  $^{14}\text{C}$  labelled

- assimilates in soybeans. *Crop Sci.* 13:519-524.
16. Johnston, T.J. and J.W. Pendleton. 1968. Contribution of leaves at different canopy levels to seed production of upright and lodged soybeans [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Crop Sci.* 8:291-292.
  17. Kalton, R.R., C.R. Weber and J.C. Eldrege. 1949. The effect of injury simulating hail damage to soybeans. *Iowa Agric. Exp. Stn. Res. Bull.* 359.
  18. Kohlman, E.A., J.G. Streeter, D.L. Jeffer and R.B. Curry. 1974. Accumulation and distribution of mineral nutrients, carbohydrate, and dry matter in soybean plants as influenced by reproductive sink size. *Agron. J.* 66:549-554
  19. \_\_\_\_\_ and Y. Asahi. 1984. Source-sink relationships between main stem and branches during reproductive growth in soybean. *Japan Crop Sci.* 53:455-462.
  20. Koller, H.R. and J.H. Thorne. 1978. Soybean pod removal alters leaf diffusion resistance and leaflet orientation. *Crop Sci.* 18:305-307.
  21. Lawn, R.J. and W.A. Brun. 1974. Symbiotic nitrogen fixation in soybean. I. Effect of photosynthetic source-sink manipulation. *Crop Sci.* 14:11-16.
  22. Moorby, J., M. Ebert, and N.T.S. Evans. 1963. The translocation of  $^{14}\text{C}$ -labeled photosynthate in the soybean. *J. Exp. Bot.* 14:210-220.
  23. Nelson, C.D., H. Clauss, D.C. Mortimer and P.R. Gorham. 1961. Selective translocation of products of photosynthesis in soybean. *Plant Physiol.* 36:581-588.
  24. Schou, J.B., D.L. Jeffers and J.G. Streeter. 1978. Effects of reflectors black boards, or shades applied at different stages of plant development on yield of soybeans. *Crop Sci.* 18:29-34.
  25. Setter, T.L., W.A. Brun and M.L. Brenner. 1980. Stomatal closure and photosynthetic inhibition in soybean leaves induced by petiole girdling and pod removal. *Plant Physiol.* 65:884-887.
  26. 田岡昭敏, 地田鐘一, 財津昌幸. 1980. 大豆種皮の裂皮に関する研究. 第1報 種皮の裂皮発生について. *日作四國支紀* 16:51-56.
  27. Vernon, L.P. and S. Aronoff. 1952. Metabolism of soybean leaves. VI. Translocation from soybean leaves. *Arch. Biochem Biophys.* 36:383-398.
  28. Warembourg, F.R., D. Montage and R. Bardin. 1982. The simultaneous use of  $^{14}\text{CO}_2$  and  $^{14}\text{N}_2$  labelling techniques to study the carbon and nitrogen economy of legumes growing under natural conditions. *Plant Physiol.* 56:46-55.