

땅콩의 草型別 生態的 特性에 關한 研究

III. 草型別 乾物生産能力과 乾物 分配率

李正日*·朴用煥*·朴然圭**

Studies on the Ecological Characteristics for the Plant Types in the Peanut (*Arachis hypogaea* L.)

III. The Differences in Dry Matter Production and Distribution Ratio of Dry Matter Produced among Plant Types

Jung Il Lee*, Yong Hwan Park* and Yeon Kyu Park**

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the dry matter production and distribution ratio of dry matter produced for each of 5 botanical types (Virginia-Small Seed, Virginia-Large Seed, Spanish, Valencia, Shinpung) of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Peanut culture limiting region. The total dry weight increased in order of Virginia-Large seed, Virginia- Small Seed, Shinpung, Spanish, Valencia type. The maximum Crop growth rates (Cmax) were Virginia-Small seed 18.22-23.41 g/m²/day, Virginia-Large seed 19.61-20.03 g/m²/day, Shinpung 16.33-19.77 g/m²/day, Spanish 13.86-16.28 g/m²/day, Valencia 13.97-16.25g/m²/day, respectively.

LAI showed the high value at vinyl-mulching than non-mulching. In the early filling stage, distribution ratio of dry matter produced showed the highest at the shinpung type than the other types.

緒 言

作物의 收量을 높이기 위해서는 乾物 生産能力을 增大시키고 동시에 生産된 同化産物을 效率的으로 收穫目的器官에 蓄積되게 하여야 하는데 作物의 乾物 生産은 葉面積과 太陽energy 利用效率에 의해 左右된다.¹³⁾

一般的으로 乾物生産速度(CGR)는 純同化率(NAR)과 葉面積指數(LAI)로서 그 尺度를 삼고 있는데 이 두 要因間에는 負의 相關關係가 있으므로 LAI가

增加함에 따라 NAR이 直線的으로 減少하는 것은 널리 알려져 있는 事實이다.¹²⁾

한편, 땅콩은 낮은 草高下에 小形의 葉이 밀집하여 配列된 草冠을 形成하며 100日前後에 걸쳐 榮養生長과 生殖生長을 병행하는 獨特한 作物로 種實에는 約55%의 脂肪과 約25%의 蛋白質을 含有하고 있어 炭素含量은 현저하게 높다.¹⁴⁾ 이 때문에 CO₂의 同化量에 대한 乾物重의 比率(乾物換算率)은 種實重의 比率이 커짐에 따라 低下하게 된다.¹⁵⁾

또한 땅콩은 光飽和點이 높은 作物로 LAI가 5이상에서 光飽和點이 消失된다고 하였으며,⁵⁾ Pallas 등

*作物試驗場(Crop Experiment Station, Suwon 170, Korea)

**忠北大學校 農科大學(College of Agr., Chungbuk National University, Cheongju 310, Korea)
(1985. 1. 9 接受)

은 播種後 3~4週된 땅콩 幼植物의 光合成을 測定한 結果 콩, 토마토에 비해 땅콩의 光合成速度는 현저하게 높아 100 KLux의 強光下에서도 光飽和點에 到達되지 않는 高光飽和 作物임을 報告한 바 있다.⁸⁾ 中澤 等⁹⁾은 땅콩 適定葉面積指數를 直立型 3~4, 포복型 4~5, 半立型 3~4 라고 하였다.

作物의 乾物生産에 關해서는 水稻,²⁾ 大豆⁹⁾ 등의 作物에서 이미 많은 研究結果가 報告된바 있으나 땅콩의 乾物生産에 關한 研究는 國內外的으로 별로 報告된 바 없다.

이에 筆者等은 땅콩의 代表的인 草型인 virginia, spanish, valencia, shinpung 草型別로 乾物生産特性과 各器官에의 乾物分配率을 檢討하여 國內適應 多收性 品種育成 및 多收穫栽培技術體系 確立에 必要한 基礎資料를 얻고져 一連의 試驗을 實施하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本試驗은 作物試驗場 特用作物科圃場, 延谷統에서 供試材料는 땅콩草型特性을 고려하여 virginia type는 小粒種인 울땅콩과 Robut 33-1, 大粒種으로서는 嶺湖땅콩, 水原 27號, spanish type은 kidang과 starr를, valencia type에서는 PI 314817, ACC 12, 新草型인 shinpung type에서는 新豐땅콩과 새들땅콩 등 모두 10品種을 供試하였다. 이들 材料는 1983年 4月 20日에 vinly 被覆區와 無被覆區로 區分, 畦幅 50cm, 株間 20cm로 2粒 點播한 다음 出現後 1本씩 남기고 숙아 주었다. 其他栽培法은 作物試驗場 땅콩 標準栽培法에 準하였다.

調査는 播種後 20日間隔으로 被覆栽培 8回, 無被覆栽培 7回(播種 20日後인 5月 10日에 出現이 안됨)에 걸쳐 品種別로 生育 中庸인 10株씩을 採取 葉, 莖(葉柄, 子房柄包含), 根, 莢質部分으로 分離하여 100℃의 熱風乾燥機에 넣어 1時間동안 killing한 다음 80℃로 維持하면서 60時間 乾燥시켜 器官別로 乾物重을 秤量하였다. 根은 깊이 20cm까지 파서 水洗後 乾物重을 測定했다. 葉面積은 無作爲로 小葉 100枚를 抽出해서 自動葉面積 測定裝置(Model LI-3000)로 計測한 다음 乾燥시킨 100枚의 葉乾物重을 株當 全葉乾物重 比率로부터 m²當 葉面積을 算出하였다. 乾物生長速度(CGR)는 Watson¹²⁾의 公式으로 算出하였으며, 乾物의 作物體 各器官에의 分配率은 單位 期間內(20日間) 生産된 乾物增加量中 各器官의 乾

物增加量이 차지하는 比率을 말하는 것으로 器官乾物分配率은 다음 公式에 의해 算出했다.

$$\text{器官乾物分配率(\%)} = \frac{\text{器官乾物增加量}}{\text{總乾物增加量}} \times 100$$

結果 및 考察

1. 單位面積當 乾物生産

草型 및 栽培樣式別 生育期間 中の 乾物生産量은 그림 1에서 보는 바와 같이 最大乾物生産量은 被覆栽培의 경우 virginia 大粒種(virginia-LS) 1,556 g/m², virginia 小粒種(virginia-SS) 1,347 g/m², shinpung 1,307 g/m², spanish 1,170 g/m², valencia 1,120 g/m² 順으로 virginia-LS가 乾物生産量이 가장 많았다. 生育初期인 播種後 40日까지는 草型間에 乾物生産의 差異를 보이지 않았으나 播種後 60日에서는 shinpung 170 g/m², virginia-LS 168 g/m², spanish 158 g/m², virginia-SS 147 g/m², valencia 139 g/m² 順으로 草型間에 乾物生産의 差異를 보여 乾物生産이 가장 많은 shinpung type은 가장 적은 valencia type에 비해서 무려 31 g/m²나 乾物生産이 더 많았다. 이는 shinpung type이 初期生育이 빠름을 意味하는 것이라 할 수 있겠다.

無初覆栽培에서도 被覆栽培과 비슷한 傾向으로 播種後 160日에서 virginia-LS 1,389 g/m², virginia-SS 1,267 g/m², shinpung 1,192 g/m², spanish 1,066 g/m², valencia 1,035 g/m² 順이었다.

栽培樣式間의 乾物生産 推移를 보면, 最大乾物生産期인 播種 160日後에 있어서 無被覆栽培는 被覆栽培에 비해 virginia-SS 89%, virginia-LS 94%, spanish 91%, valencia 92%, shinpung 91%로 草型平均 無被覆은 비닐被覆의 91%에 不過하였는바 이것은 비닐被覆에 의한 溫度上昇이 乾物生産에 기여한 차이로 볼 수 있겠다.

2. 生育時期別 乾物重增加速度(CGR) 推移

그림 2는 生育期間中の 乾物重增加速度(CGR)를 나타내는 것으로 被覆栽培에서 草型別平均 CGR는 virginia-LS 9.73 g/m²/day, virginia-SS 8.42 g/m²/day, shinpung 8.17 g/m²/day, spanish 7.31 g/m²/day, valencia 7.00 g/m²/day로서 virginia type이 가장 크고 valencia가 가장 적었다. 最大 CGR는 virginia-SS 23.41 g/m²/day, virginia-LS 20.03 g/m²/day, shinpung 19.77 g/m²/day, spanish 16.28 g/m²/day, valencia 16.25 g/m²/day였다.

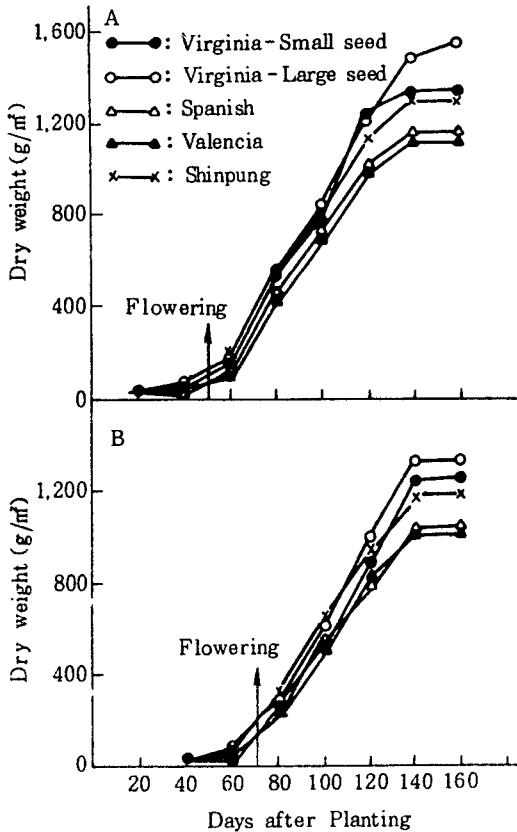


Fig. 1. Changes of dry weight, measured at various dates, of peanut botanical types for the (a) vinyl-mulching and (b) non-mulching.

無被覆栽培의 草型別 不均CGR는 virginia-LS 8.68g/m²/day, virginia-SS 7.92g/m²/day, shinpung 7.43g/m²/day, spanish 6.67g/m²/day, valencia 6.47g/m²/day 였고, 最大 CGR는 virginia-LS 19.61g/m²/day, virginia-SS 18.22g/m²/day, shinpung 16.33g/m²/day, valencia 14.97g/m²/day, spanish 13.86g/m²/day 으로 被覆栽培과 비슷한 傾向으로 virginia type 이 栽培樣式에 關係없이 平均 CGR 및 最大 CGR가 가장 높았으며 最大 CGR 23.41g/m²/day 은 콩²⁾ 26.78g/m²/day 보다는 낮고 高구마¹⁰⁾ 17.1g/m²/day 보다는 높은 편이었다.

栽培樣式別 生育期間中 CGR의 推移를 살펴보면 被覆栽培에서는 播種後 60~80日과 100~120日, 두 時期에서 CGR의 peak를 이루고 있는데 反해 無被覆栽培의 경우 shinpung type 과 spanish type 은 80~100日, 그 외 草型들은 120~140日에서 peak를

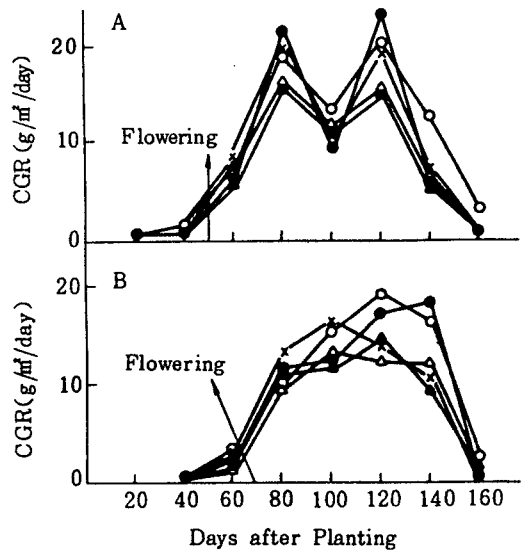


Fig. 2. Changes of crop growth ratio (CGR), measured at various dates, of 5 peanut botanical types for the (a) vinyl-mulching and (b) non-mulching.

Note. ● : Virginia-Small seed
○ : Virginia-Large seed
△ : Spanish
▲ : Valencia
x : Shinpung

이루고 있어 被覆 有無에 따라 生育狀況에 差異를 보이고 있었다. 특히 virginia-LS는 生育後期에서 他草型에 비해 比較的 높은 CGR를 보였는데 이는 sink를 채우는 期間이 길음을 意味하는 것이며 國內氣象條件으로 보아 大粒種栽培가 不利함을 立證하는 것이라 하겠다. shinpung type에 屬하는 品種들은 中大粒種인데도 平均 CGR가 높고 小粒種에 屬하는 品種들의 CGR樣相을 보이는 것은 注目할만한 일이다.

3. 葉面積指數(LAI) 變化

草型 및 栽培樣式別 生育進展에 따른 LAI는 그림 3에서의 같이 被覆栽培의 경우 播種後 40日에서 LAI 0.1~0.2, 無被覆栽培 경우는 播種後 60日에서 LAI 0.7~0.8內外로 草型間에 大差없이 他作物에 비해 LAI가 적어 땅콩은 初期生育이 느린 作物임을 알 수 있었다. 全生育期間을 통해 LAI가 가장 많이 增加된 期間은 被覆栽培 40~60日, 無被覆栽培 60~80日로 이때의 LAI는 被覆 1.6~1.9, 無被覆栽培 2.4~3.5였는데 國內氣象環境에 비추어 볼 때 溫度

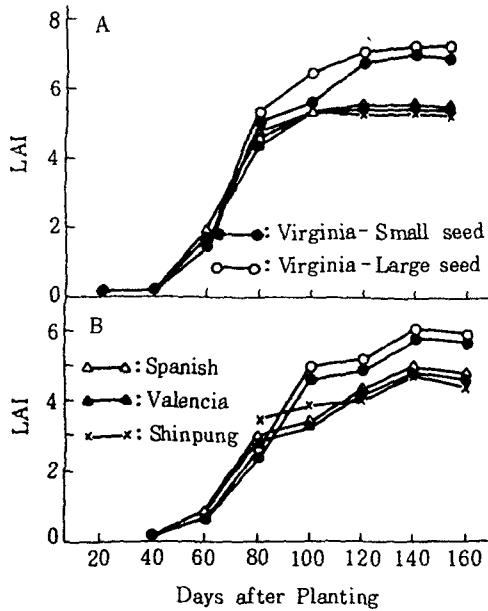


Fig. 3 Changes of leaf area index(LAI), measured at various dates, of 5 peanut botanical types for the (a) vinyl-mulching and (b) non-mulching.

上昇率이 높은 時期에 해당하며, 비닐被覆栽培를 함으로써 무려 20日이나, LAI 增加時期를 앞당길 수 있었다.

草型別 最大葉面積指數를 보면 被覆栽培에서는 virginia-LS 7.2) virginia-SS 7.0) spanish 5.5) valencia = shinpung 5.4 順이었고 無被覆栽培에서는 virginia-LS 6.1) virginia-SS 5.8) spanish 5.0) valencia 4.9) shinpung 4.4 順으로 virginia type은 LAI가 큰 反面에 shinpung type은 적었는데 이와같이 LAI가 적은 shinpung type은 密植適應性이 높은 草型으로 여겨진다. 또한 最大 LAI에 到達한 時期는 播種後 被覆 120日, 無被覆 140日이었으며 그후로는 LAI의 減少를 보이지 않았는데 氣象環境만 좋다면 1年以上 자랄 수 있다고 Cox¹⁾은 報告한 바 있다.

4. 各器官에의 乾物分配率

生産된 乾物의 各器官에 分配되는 比率은 그림 4.5에서와 같이 葉, 莖, 根의 分配率은 生育이 進展됨에 따라 減少되었고, 莢實에의 分配率은 增加하는 傾向으로 이미 報告된 他作物의 乾物分配率과 비슷한 様相을 보이고 있었는데, 本試驗의 경우 播種後 160日에서 葉, 莖, 根의 乾物이 140日의 乾物量보다 減

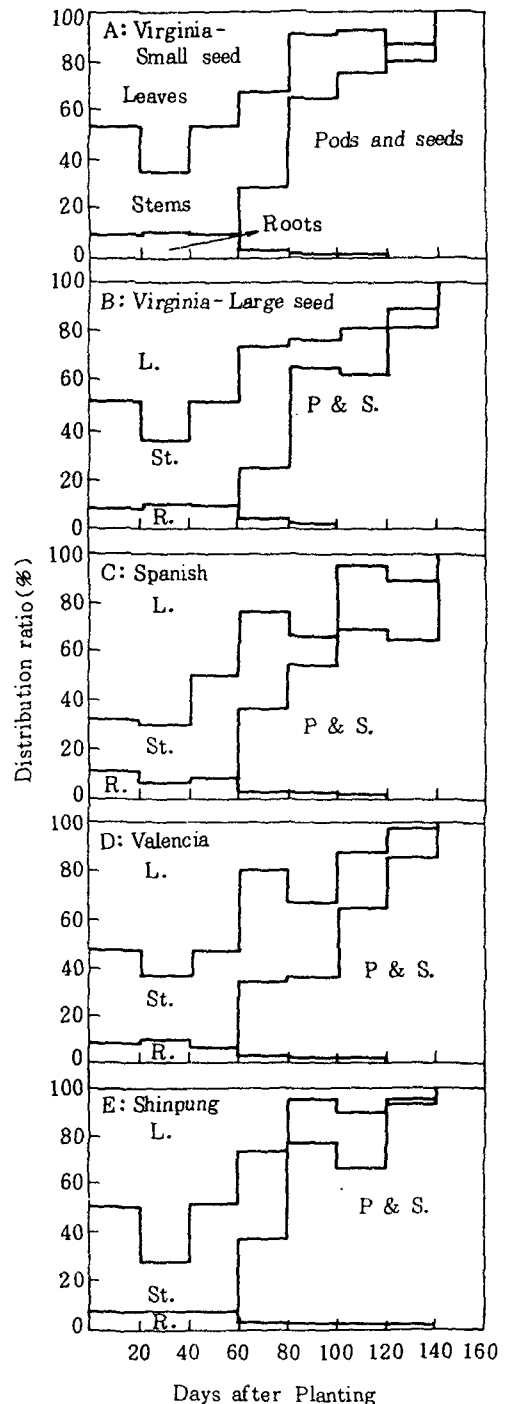


Fig. 4. Changes of distribution ratio of dry matter produced, measured at various dates, of 5 peanut botanical types for vinyl-mulching.

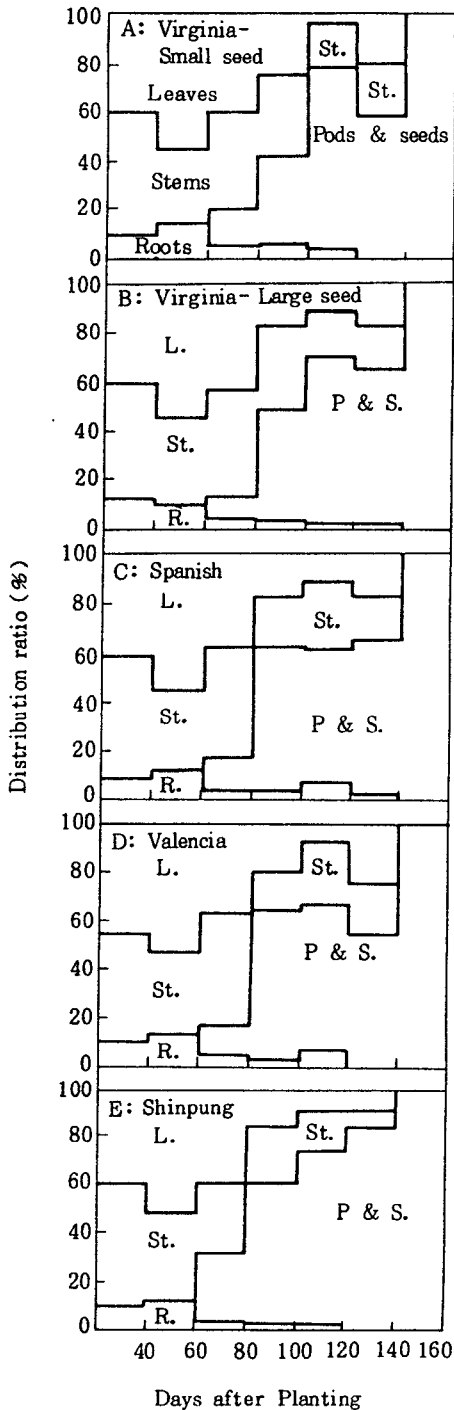


Fig. 5. Changes of distribution ratio of dry matter produced, measured at various dates, of 5 peanut botanical types for non-mulching.

少되어 葉, 莖, 根에의 分配率은 (-)의 分配率이 計算되었으므로 140日以後의 (-) 分配率은 제외하였다.

葉에의 分配率은 被覆栽培에서 virginia-SS 65 → 7%, virginia-LS 66 → 11%, spanish 65 → 11%, valencia 64 → 1%, shinpung 71 → 4%로 減少傾向을 나타내었고, 無被覆栽培에서는 virginia-SS 55 → 4%, virginia-LS 55 → 11%, spanish 55 → 11%, valencia 53 → 7%, shinpung 51 → 7%로 減少되었다.

莖에의 分配率도 葉의 分配率과 마찬가지로 生育이 進展됨에 따라 減少되었는데, 被覆栽培에서 virginia-SS 45 → 6%, virginia-LS 50 → 8%, spanish 42 → 20%, valencia 48 → 13%, shinpung 44 → 1%로 減少하였고 無被覆栽培에서는 virginia-SS 51 → 21%, virginia-LS 47 → 17%, spanish 51 → 20%, valencia 48 → 16%, shinpung 51 → 9%로 減少되었다.

莢實에의 乾物分配率은 登熟이 進展됨에 따라 增加傾向을 나타내고 있었는데 登熟初期인 播種後 100日에서 被覆栽培의 경우 shinpung 86% > virginia-SS 64% > virginia-LS 63% > spanish 45% > valencia 44%順이었고 無被覆栽培에서 shinpung = spanish = valencia 60% > virginia-LS 45% > virginia-SS 40%順으로 shinpung type이 登熟初期에 가장 높은 乾物分配率을 보여 他草型에 비해 初期에 登熟이 일찍히 빠르다고 할 수 있으며 中大粒種이면서도 中北部의 生育期間이 짧은 곳에서도 virginia 大粒種과는 달리 栽培가 可能케 된 것은 이와같은 乾物分配率의 特性에 起因하는 것이라고 볼 수 있겠다.

따라서 땅콩의 乾物生産力과 乾物分配率의 草型間 差異를 認定할 수 있겠는데 이와같은 乾物生産力과 乾物分配率의 草型間 差異는 光合成 및 호흡作用과 體內 養分吸收의 差異라고 指摘한 바^{7,13)} 있으며 앞으로 이에 對한 研究가 進行되어야 하겠다.

以上の 結果를 綜合考察하면 生育初期에 乾物生産速度가 빠르고 登熟初期에서부터 乾物分配率이 目的 産物인 莢實에 特別히 높았던 shinpung type은 前報^{3,4)}에서도 밝힌 바와 같이 早期開花數가 많고 下位節에 着莢되어 完熟莢比率이 높은 新草型이라는 點에서 이草型은 有效生育期間이 짧은 國內氣象條件에서 收量의 飛躍의 增大와 大粒種 栽培地域을 北上시키는데 理想的인 草型이라 할 수 있겠다.

摘 要

땅콩의 草型, 栽培樣式에 따른 乾物生産能力 및 乾物分配率을 究明하고자 virginia小粒種, virginia大粒種, spanish, valencia, shinpung의 5草型에 屬하는 10品種을 供試, 栽培樣式 2水準(被覆, 無被覆)으로 하여 試驗을 實施하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 乾物生産量은 被覆栽培의 경우 virginia-large seed 1,556g/m², virginia-small seed 1,347g/m², shinpung 1,307g/m², spanish 1,170g/m², valencia 1,120g/m²이었으며 無被覆栽培에서는 virginia-large seed 1,389g/m², virginia-small seed 1,267g/m², shinpung 1,192g/m², spanish 1,066g/m², valencia 1,035g/m²였다.

2. 最大乾物生長速度(CGR)는 virginia-large seed 19.61~20.03g/m²/day, virginia-small seed 18.22~23.41g/m²/day, shinpung 16.33~19.77g/m²/day, spanish 13.86~16.28g/m²/day, valencia 14.97~16.25g/m²/day였다.

3. 葉面積指數(LAI)는 無被覆栽培보다 被覆栽培에서 높았는데, 被覆栽培의 경우 virginia-large seed 7.2) virginia-small seed 7.0) spanish 5.5) valencia = shinpung 5.4順이었고, 無被覆栽培에서는 virginia-large seed 6.1) virginia-small seed 5.8) spanish 5.0) valencia 4.9) shinpung 4.4順으로 virginia-large seed가 被覆, 無被覆栽培에서 모두 높았다.

4. 莖, 葉, 根의 乾物分配率은 生育이 進展됨에 따라 減少하였고 莢實의 乾物分配率은 增加하는 傾向으로 登熟初期(7月末)에 있어서 被覆栽培의 경우 shinpung 86%) virginia-small seed 64%) virginia-large seed 63%) spanish 45%) valencia 44%順이었으며 無被覆栽培에서는 shinpung = spanish = valencia 60%) virginia-large seed 45%) virginia-small seed 40%順으로 shinpung type이 登熟初期에 乾物分配率이 가장 높았다.

引 用 文 獻

1. Cox, F. R. 1979. Effect of temperature

treatment on peanut vegetative and fruit growth. Peanut Sci. 6:14-17.

2. 金浩烈·宋承達. 1975. 水稻의 物質生産과 生長解析에 關한 研究. 韓作誌 17:45-70.
3. 李正日·朴用煥·朴然圭. 1984. 땅콩의 草型別 生態的 特性에 關한 研究. 第1報. 草型別 開花 習性的 差異. 韓作誌 29:191-197.
4. _____·_____. 1984. 땅콩의 草型別 生態的 特性에 關한 研究. 第2報. 땅콩의 草型別 結實 習性的 差異. 韓作誌 29:291-297.
5. 村田吉男·猪山純一郎. 1961. 畑作物의 光合成에 關する 研究. 第1報. 8種의 夏作物における 圃場의 個體群의 光合成의 日變化と 日射および 氣溫との 關係. 日作紀 29:151-154.
6. 中澤秋雄·中山兼徳. 1967. 關東地方における 主要田作物의 晚播適應性에 關する 研究. 農事試研報 10:23~49.
7. 小島睦男·福井重郎. 1966. 大豆の子實生産에 關する 研究. 第3報. 乾物生産의 特性에 關하여. 日作紀 34:448-452.
8. Dallas, J. E. and Y. B. Samish. 1974. Photosynthetic response of Peanut. Crop Sci. 14:478-482.
9. 朴根龍. 1974. 有·無限型 大豆品種의 栽培條件에 따른 乾物生産 및 形質變異에 關한 研究. 韓作誌 17:45-78.
10. 津野幸人·藤瀬一馬. 1963. 甘藷의 乾物生産에 關する 研究. 第2報. 群落의 乾物生産と 乾物生産構造. 日作紀 31:258-288.
11. Watanabe, I. 1975. Transformation factor from carbon dioxide net assimilation to dry weight in crops. II. Peanut. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 44:68-73.
12. Watson, D. J. 1952. The Physiological basis of variation in yield. Advance in Agronomy 4:101-145.
13. 翁仁憲·武田友田郎·縣和一·箱山晋. 1982. 水稻の子實生産에 關する 物質生産的 研究. 第1報. 出穂期에 貯藏された 炭水化合物および 出穂後의 乾物生産가 子實生産에 及ぼす 影響. 日作紀 51(4):500-509.