

大豆의 成分育種에 關한 研究

第2報 化學成分의 表現型相關과 遺傳相關

張 權 烈

慶尙大學

Studies on the Chemical Contents for Soybean Breeding

I. Phenotypic and Genotypic Correlations between Various Chemical Contents

Kwon Yawl Chang

Gyeongsang National University, Jinju, Korea

ABSTRACT

Positive correlations were observed between protein content and K_2O , protein and ash, protein and moisture content, and P_2O_5 and ash in soybean seeds. On the contrary, negative correlations were observed between fat and CaO , fat and ash, K_2O and moisture content, CaO and moisture content, and MgO and ash content in soybean seeds.

緒 言

大豆의 主成分은 蛋白質과 脂肪質이며 Vitamin도 많이 含有되어 있으나 이들 含量은 品種에 따라서 變異가 甚하고 栽培條件, 日照, 溫度等 環境의 變化에 따라서도 含量의 變異가 나타난다.

이들 成分의 變異를 가져오는 要因에 對하여 Cartter and Hopper(1942)¹⁾, 永田(1950)¹¹⁾, 高城 등(1967)¹²⁾이 報告한바 있고 또한 이들 研究者에 依해서 蛋白質과 脂肪質 以外의 여러 成分含量에 對하여 綜合的으로 報告되었다. 많은 品種數를 가지고 있는 大豆에는 50%以上의 蛋白質을 含有하고 있는 것도 있고 脂肪質은 21%를 넘는 品種도 있으나 大體로 우리나라 獎勵品種에는 蛋白質이 36-41%, 脂肪質이 17-21% 含有되어 있다.

大豆의 成分育種의 重要性에 비추어 本報에서는 成分育種에 關한 基礎研究의 一環으로 前報⁴⁾에 이어 大豆의 重要品種과 이들의 二面交雜에서 얻은 雜種種子를 材料로 하여 種子中에 含有되어 있는 蛋白質, 脂

肪質의 主成分과 磷酸, 加里, 칼슘, 마구네슘 등 無機成分 都合 8가지 成分을 分析하여 이들 成分 相互間의 關係 即 表現型相關, 遺傳相關 그리고 環境相關에 對하여 報告하고자 한다.

本研究에 있어서의 化學成分의 分析은 本大學 農化學科에서 施行되었고 統計分析은 農村振興廳 Computer center에서 遂行되었다. 協助하여 주신 여러분께 깊은 謝意를 드리는 바입니다.

材料 및 方法

本實驗에 供試된 大豆의 種子는 忠北白, Hill, 岩手2號, 廣교, 경남1호, 경남2호, 東山75號의 7個 品種과 이들 品種을 交配親으로 하여 二面交雜에서 얻은 21個組合의 F_1 雜種種子 都合 28個 品種 및 系統을 使用하였으며, 分析한 成分으로서는 蛋白質, 脂肪質, P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO , 灰分 그리고 水分의 8個成分이었다.

이들 材料에 對한 3回反復의 成分 分析值를 가지고 分散과 共分散을 分析하고, 表現型相關, 遺傳相關과 環境相關의 計算을 爲하여는 Robinson et al.(1951)의 方法에 依하여 計算되었다.

結果 및 考察

供試種子의 8個成分 相互間의 關係를 明確히 알기 爲하여 表現型相關과 遺傳相關의 값을 求하여 본바 그 結果는 第1表와 같다. 또한 環境相關의 값은 第2表에 나타낸바와 같다.

第1表에서 보는바와 같이 表現型相關보다 遺傳相關

Table 1. Phenotypic and genotypic correlations between various chemical contents in soybean seeds (on left and right of diagonal line, respectively)

	Fat	Crude protein	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Ash	Moisture
Fat		-0.0554	0.1332	-0.1612	-0.3379	0.0647	-0.2278	-0.0714
Crude protein	-0.0550		0.1918	0.3351	-0.0675	0.1168	0.2182	0.3541
P ₂ O ₅	0.1295	0.1877		0.1717	0.1083	0.0789	0.2306	-0.3355
K ₂ O	-0.1589	0.3342**	0.1666		0.0577	0.0624	0.2068	0.0419
CaO	-0.3280**	-0.0674	0.1073	0.0570		-0.0773	0.1082	-0.3000
MgO	0.0642	0.1156	0.0784	0.0626	-0.0723		-0.3194	0.0850
Ash	-0.2230*	0.2165*	0.2144*	0.2019	0.1007	-0.3126**		-0.0788
Moisture	-0.0721	0.3510**	-0.3276**	0.0410	-0.2958**	0.0844	-0.0755	

Note: Phenotypic correlations of 0.21 and 0.28 are necessary to be significant at the 5% and the 1% levels, respectively.

Table 2. Environmental correlations between various chemical contents in soybean seeds

	Fat	Crude protein	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Ash
Fat							
Crude protein	-0.0378						
P ₂ O ₅	0.0026	0.0890					
K ₂ O	0.0295	-0.1598	-0.1068				
CaO	0.0434	-0.1113	-0.0076	-0.0008			
MgO	0.0182	-0.0195	-0.0278	0.1438	0.1133		
Ash	-0.0680	0.2953**	-0.1982	-0.1139	-0.1371	-0.0805	
Moisture	-0.1337	0.0113	-0.0611	-0.1249	-0.1295	-0.0467	0.0924

의 값이 높고 단백질과 지방질의 相互間에는 負의 符號만 나타날뿐 相關關係를 나타내지 아니하였다. 그러나 他成分과의 關係를 보면 脂肪質은 CaO와 灰分과의 사이에 負의 相關을 나타내었고 단백질은 K₂O, 灰分, 水分含量과 正의 相關關係를 나타내었다. 磷酸과 灰分間에는 正의 相關關係를 나타내었으나 磷酸과 水分, CaO와 水分, MgO와 灰分相互間에는 負의 相關關係를 나타내었다. 脂肪質과 磷酸, 단백질과 磷酸間에는 아무런 相關關係를 나타내지 아니하였으나 脂肪質과 其他成分과의 關係와 단백질과 他成分과의 關係를 比較하여보면 反對의 傾向을 나타내는 것으로 보아 脂肪과 단백질 사이에는 負의 相關을 나타내는 다른 研究者의 結果와 그 傾向은 같다. 또한 第2表의 環境 相關을 보면 단백질과 灰分間에 正의 相關을 보이고

其他成分 相互間에는 어느것이든 有意性을 認定할 수 없었다.

蛋白質과 脂肪含量相互間에 負의 相關을 나타낸 例는 많다. 即 Johnson et al.(1955)⁷⁾, Kwon and Torrie (1964)⁹⁾, 高城, 山內(1967)¹⁴⁾ 등은 蛋白質과 脂肪含量間에 높은 負의 相關關係가 있다고 報告한바 있고, 우리나라 大豆에 있어서도 張·成(1966)³⁾은 蛋白質과 脂肪含量間에 -0.43, 權 등(1973)¹⁰⁾도 -0.52의 相關關係數를 나타내었으나 本試驗에 있어서의 結果와 다른것은 供試材料의 差異에서 오는 結果라 할수 있다.

形質間的 相關關係의 研究에 있어서 Johnson et al. (1955)⁷⁾는 蛋白質과 收量間에 正의 相關을 나타내었으나 Kwon and Torrie(1964)⁹⁾, 熊本等(1964)⁸⁾, 北海道十勝試驗場(1966)⁶⁾과 張·成(1966)³⁾의 結果는

蛋白質과 收量間에는 負의 相關을 나타내었고 蛋白質과 他形質과의 關係를 보면 開花日數가 正의 相關을 나타내었고 結實日數와 負의 相關을 나타내었으나(Johnson et al, 1955)⁷⁾ 蛋白質과 莖長, 成熟期, 莢數間에는 負의 相關을 나타내었고(熊本 등, 1964)⁸⁾, 이와 反對로 脂肪含量과 開花日數間에는 負의 相關(Weber and Moorthy, 1952¹⁵⁾; Johnson et al., 1955)⁷⁾을 나타내었고 脂肪含量과 結實日數間에는 正의 相關을 나타내었으며(Johnson et al., 1955)⁷⁾ 其外에도 몇가지 量의 形質에 對한 相關關係를 報告한 例가 많으나(Weiss and Weber, 1952¹⁶⁾; 吉野 등 1955¹⁷⁾; 張 1964²⁾; 熊本 1964⁸⁾) 大體로 蛋白質과 脂肪含量間에는 負의 相關, 蛋白質과 生育日數間, 蛋白質과 粒의 크기間에는 正의 相關, 蛋白質과 收量間에는 負의 相關을 나타낸 例가 많다(福井, 1968⁵⁾).

그리고 無機成分相互間의 關係를 본 例가 없었으므로 本實驗에 있어서의 無機成分相互間의 關係를 본바 P₂O₅과 灰分間에는 正의 相關, MgO와 灰分間에는 負의 相關을 나타내었으나 P₂O₅와 MgO사이에는 相關關係가 보이지 아니하고 水分과 P₂O₅間, 水分과 CaO間에는 負의 相關을 나타내었다. 이와같은 化學成分相互間의 關係는 다음 報의 化學成分의 遺傳研究와 함께 大豆의 成分育種의 基礎材料로서 參考가 될 것으로 意料된다.

摘 要

大豆의 成分育種에 對한 基礎材料를 얻기 爲하여 大豆의 主要7個品種과 이들 品種을 交配親으로 하여 二面交雜에 依한 21個組合의 雜種種子 都合 28品種 및 系統種子를 材料로 蛋白質, 脂肪質, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, 灰分 그리고 水分의 8個 化學成分을 分析하여 이들 成分相互間의 表現型相關, 遺傳相關 그리고 環境相關을 본바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 蛋白質과 脂肪含量間에는 뚜렷한 相關關係가 보이지 아니하고 蛋白質과 P₂O₅間, 脂肪과 P₂O₅間에도 相關關係가 보이지 아니하였다.

2. 蛋白質과 K₂O, 蛋白質과 灰分, 蛋白質과 水分間에는 正의 相關關係가 보이나 脂肪과 CaO, 脂肪과 灰分間에는 負의 相關關係가 보였다.

3. P₂O₅와 灰分間에는 正의 相關이 보였으나 P₂O₅와 水分, CaO와 水分, MgO와 灰分間에는 負의 相關關係가 보였다.

4. K₂O, CaO, 灰分, 水分의 4個成分은 蛋白質과 脂肪質에 相反되는 傾向을 보였다.

5. 環境相關에 있어서는 蛋白質과 灰分間에 正의

相關의 有意성이 認定되었을 뿐 다른 成分相互間에는 아무런 相關關係를 보이지 아니하였다.

引用 文 獻

1. Cartter, J.L. and T.H. Hopper. 1942. Influence of variety, environment and fertility level on the chemical composition of soybean seed. USDA Tech. Bull. No.787.
2. 張權烈, 1964. 大豆育種에 있어서의 選拔에 關한 實驗的 研究. 晉州農科大學研究論文集, No.3:1-26.
3. 張權烈, 成洛癸, 1966. 大豆의 品種에 關한 研究 第5報 蛋白質 脂肪含量과 諸特性과의 相關, 晉州農科大學研究論文集, No.5:1-4.
4. 張權烈, 1977. 大豆의 成分育種에 關한 研究, 第1報 化學成分의 遺傳力, 慶尙大學, 農業研究所報, 第11號 印刷中.
5. 福井重郎 編, 1968. 大豆의 育種, 라이스刊(東京).
6. 北海道立農業試驗場十勝農試豆類第2科, 1964. 昭和39年度, 大豆新品種育成試驗成績書.
7. Johnson, H.W., H.F. Robinson and R.E. Comstock, 1955. Genotypic and Phenotypic correlations in soybeans and their implications in selection. Agron. J. 47:477-483.
8. 熊本司·吉富進·百島敏男, 1964. 夏大豆의 蛋白質含量의 遺傳力ならびに 他의 實用形質との 遺傳相關 九州農業研究, 26:89-90.
9. Kwon, S.H. and J.H. Torrie. 1964. Heritability of and interrelationship among traits of two soybean populations. Crop Sci. 4(2):196-198.
10. 權臣漢·任建燦·金在利, 1973. 主要大豆品種의 形質變異와 相關, 육종학회지, 5(2):15-19.
11. 永田忠男, 1950. 大豆編 養賢堂(東京).
12. Robinson, H.F., R.E. Comstock and P.H. Harvey. 1951. Genotypic and phenotypic correlations in corn and their implication in selection. Agron. J. 43:282-287.
13. 高城英雄, 山內富士雄, 1967. 國內產大豆品種의 子實成分含量について, 日本雜穀試驗研究成績集錄, 大豆編, p.505.
14. 高城英雄, 山內富士雄, 1967. 外國導入大豆品種의 子實成分について, 同上, p.506.
15. Weber, C.R. and B.R. Moorthy. 1952. Heritable and nonheritable relationships and variability of

oil content and agronomic characters in the F_2 generation of soybean crosses. *Agron*, J. 44:202-209.

16. Weirs, M.G., C.R. Weber, L.F. Williams and A.H. Probst. 1952. Correlation of agronomic characters and temperature with seed compositional characters in soybeans, as influenced by variety and time of planting. *Agron. J.* 44:289-297.
17. 吉野至徳・尾崎薫・齊藤正隆, 1955. 高脂肪性大豆の育種に関する研究, 第1報 雑種初期世代に於ける脂肪含量と他の主要形質との関係, 北海道農試彙, 68:15-24.

SUMMARY

Experiments were carried out to clarify the relationships among various chemical contents in soybean seeds. Twenty-eight soybean varietal seeds and hybrid seeds were used as the materials and eight chemical

characters-fat, crude protein, P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO , ash and moisture content, were analyzed, and phenotypic, genotypic and environmental correlation coefficients were obtained. The results are summarized as follows:

1. Significant positive correlations were observed between crude protein content and K_2O , ash and moisture contents.

2. Negative highly correlations were observed between fat content and CaO , and fat and ash contents.

3. Positive correlations were also observed between P_2O_5 and ash content.

4. On the contrary, negative correlations were observed between P_2O_5 and moisture content, CaO and moisture content, and MgO and ash content.

5. There is no any environmental correlation among those chemical contents except between crude protein and ash content in soybean seeds.