

稈麥의 播性에 對한 生理化學的 研究

Ⅲ. 播性深度에 따른 幼穗分化 및 發育過程에 있어서의 遊離아미노酸의 消長

崔 善 英
(全北大學校 農科大學)

Studies on the Physiological Chemistry of Spring Habits in
Naked Barley

III. Variation of Free Amino acids during the Differentiation and Development
of Young Spike with Different Spring Habits

Choi, Sun Young
(College of Agriculture, Jeonbug National University, Jeonjoo)

ABSTRACT

In order to investigate the changes of free amino acids during the differentiation and development of young spike in naked barley, a typical spring grain, Waniu, and two winter grains, Sedohadaka and Nonsankwa No. 1-6 differing in their spring habits, were analyzed at different growth stages by thin layer chromatography. In all the varieties 22 ninhydrin positive components were detected at the sowing time of March 5 and 20 components in the sowing plots of March 30. In case of the latter plot, β -alanine was identified only in both Wanju and Sedohadaka, whereas pipercolic acid was detected only in Nonsankwa No. 1-6. Particularly, it is interesting that β -alanine was observed only in the case showing the normal heading independent of the varieties and sowing times.

Whether these components are directly related to the physiology of spring habits in barley or not is also a question to be answered. Of the major amino acids, alanine and γ -aminobutyric acid were always detected in appreciably large spots, and serine, leucine, aspartic acid, valine and asparagine were somewhat larger. In the plot of March 30, glutamic acid was also detected in very large spot in both Wanju and Sedohadaka at the stage of spikelet differentiation and in Nonsankwa No. 1-6 at the stage of bract differentiation. Histidine, which showed the only qualitative difference among the varieties during seed germination, cannot be observed at all. Proline observed considerably large spot during seed germination was always detected but very small except that it was observed in large spot at the stage of floret differentiation in Nonsankwa No. 1-6 in the plot of March 5.

緒 論

麥類의 莖頂의 形態는 榮養生長期와 生殖生長期에 있어서 크게 다르며, 幼穗의 發育相도 品種, 栽培條件

등에 따라 甚한 差異를 나타낸다.

稈麥의 幼穗發育相은 二重隆起의 形成을 起點으로 하여 그 形態 및 構造가 크게 變形되어 小穗始原體, 小穗, 穎花의 分化가 차례로 進行되어 出穗, 開花, 結實

에 이르게 된다.

그러나 이와같은 幼穗의 發育相은 播種程度를 달리 하는 秋播性品種을 春播(全州地方; 3月 30日)할 경우, 春播性程度가 높은 品種은 正常出穗하나 春播性程度가 낮은 品種은 正常的인 二重隆起의 形成不能으로 座止枯死하거나(崔, 1975), 비록 小穗, 顯花의 分化는 이루어 지더라도 出穗하지 못하는 것을 觀察할 수 있다.

그런데 麥類의 播種程度는 播種期移動뿐만 아니라 最近에는 低温春化要求度의 大小에 依해서도 分類하고 있으므로(後藤, 1976; Rao와 Witcombe, 1977), 播種性生理機構의 解明을 爲해서는 春化生理의 究明이 必須的인 것이라 생각된다.

Purvis(1940)는 胚組織의 春化에 對한 研究에서 莖頂을 除去한 胚에서는 綠色植物體가 形成되지 않고 뿌리만이 계속 生長하며, 胚以外的 組織은 春化過程에 도움은 받지 모르나 直接的인 것은 아니라고 하였다(Purvis, 1944).

Wellensiek(1962)에 依하면 春化現象은 有絲分裂過程에 있는 細胞에서만 이루어진다고 하였으며, 또 Purvis와 Gregory(1953)는 春化胚에서의 抽出物質은 非春化胚의 花芽誘導에 미치는 영향이 매우 크다고 하여 春化過程과 物質代謝와의 密接한 關係를 暗示하였다.

麥類의 低温春化 및 低温硬化過程의 物質代謝에 關한 研究로는 莖素化合物, 炭水化合物, 磷酸化合物, 脂質, 核酸, 遊離아미노酸, phytochrome 등 廣範圍하게 進行되고 있는데, 遊離아미노酸에 關한 研究中, Kinbacher(1960), Moskov와 Bozova(1962), Pavlov와 Tyankova(1962), Markowski 등(1962), Grzesiuk와 Rejowski(1964), Kruzhilin과 Shvedskaya(1964), Trione등(1967), Babenko와 Gevorkyan(1967), Jones와 Weinberger(1970), Draper등(1972), Shiomi와 Hori(1973), Weinberger(1975) 등의 報告는 低温春化 및 低温硬化過程에서 proline이 현저하게 增加한다고 하는데 反하여 Weinberger(1962), Pavlov와 Tyankova(1963) 등은 proline이 오히려 減少한다고 하였다.

그러나 Zech와 Pauli(1962)는 低温硬化時 γ -aminobutyric acid와 leucine이 增加한다고 하였으며, Babenko(1968)는 低温硬化時 tryptophan이, Grzesiuk와 Kulka(1963)는 glutamic acid와 lysine이 顯著하게 增加하고 leucine과 phenylalanine이 漸增한다는 報告도 있다.

또 Pauli와 Mitchell(1960) 및 Trione(1966) 등은 春化過程中 總遊離아미노酸이 增加하며, Repka(1969)도

總莖素와 蛋白態莖素는 減少하는데 反하여 15種의 遊離아미노酸이 增加한다고 하였으며, Babenko와 Biryukov(1968)는 아미노酸과 같은 活性的인 代謝物質이 顯著하게 增加하는 現象은 秋播性消法直前に 볼 수 있는 것이라고 報告하였는데, Pavlov(1966)는 低温春化過程中, 糖類와 遊離아미노酸의 數 및 含量의 變化가 春化程度의 指標로 利用될 수 있는지의 與否를 檢討한 바 指標로 삼을 수 없다고 하였다.

上記의 春化에 關한 事實들로 미루어 보아 春化過程에서의 遊離아미노酸의 增加 特히 proline 含量의 增加現象을 春化生理와 直接 關連시키기에는 아직 檢討의 餘地가 많은 것으로 보며, 또 品種, 材料의 選擇, 實驗方法 등의 差異도 考慮되어야 할 것으로 생각된다.

春化過程에 있어서의 遊離아미노酸의 研究에서, 春化生理에 直接 關連이 있거나 原因이 될만하다는 強한 暗示는 아직 없을 뿐만 아니라 春化過程은 幼穗分化 및 發育過程에의 先行過程이므로 兩過程에 關係하는 物質代謝 特히, 아미노酸代謝에는 相異한 特性과 共通點이 있을 것으로 생각된다.

本 研究는 幼穗分化 및 發育過程에 있어서의 遊離아미노酸의 消長을 品種, 播種期 및 發育時期別로 調査하고 前報의 結果와 比較檢討하여 播種性生理와 物質代謝와의 關係를 綜合的으로 追究하는 基礎的 知見을 얻고자 遂行하였다.

材料 및 方法

1. 試料採取

前報(崔, 1977)에서 使用한 種子를 1977年 3月 5日과 3月 30日에 各各 播種하였으며, 試料는 各品種 共히 苞形成期(本葉 2枚), 二重隆起形成期, 小穗始原體 및 小穗分化期 그리고 顯花分化期別로 採取하였다.

幼穗의 各分化期別 材料採取는 各品種마다 生育程度가 一定하다고 생각되는 個體를 10個씩 골라 顯微鏡으로 檢鏡한 後 行하였다.

또 材料는 莖頂과 그 節位(葉身, 葉鞘除外)를 採取하여 即時 -30°C 에서 急速凍結시켜 -20°C 에 保管하였다.

2. 試料調製 및 thin layer chromatography

前報(崔, 1977)에서와 同一하게 하였다.

結果 및 考察

播種程度가 서로 다른 各品種에서 播種期移動에 따른 出穗時期(80%水準)를 調査한 結果, 3月 5日播種區(以下 A區)의 경우, 兗州봄살보리(W)는 5月 15日, 세도하다가(S)는 5月 17日, 論山稞 1-6號(N)는 5

月23일이었으며 3月30日播種區(B區)에서는 W; 5月28日, S; 5月30일이었는데 N은 出穗不能(正常的인二重隆起形成不能)으로 結局 座止枯死하였다.

이러한 現象은 1975—1976年의 觀察結果와 거의 비슷한 것이며 品種間의 特性으로 認定할 수 있지 않을까 생각한다.

幼穗分化 및 發育過程에 있어서의 遊離아미노산의 chromatogram은 前報(崔, 1977)에서와 같이 各아미노酸의 Rf值, 文獻值 및 標準아미노酸의 chromatogram을 參考하여 確認同定하였으며 그 結果를 Table 1~2에 表示하였다.

A 및 B區에서 檢出된 遊離아미노酸 chromatogram이 나타내는 pattern은 種子發芽過程에서의 경우와 비슷하나 spot의 數는 적으며 아미노酸의 種類, 크기 및 色調등에 약간의 差異가 있으며 또 品種, 播種期 및 發育時期에 있어서도 各아미노酸의 推移가 다르다.

A區에서 檢出된 아미노酸은 alanine, β -alanine, aspartic acid, cysteic acid, cystine, glutamic acid, glycine, leucine(iso-leucine), lysine, methionine sulfoxide, phenylalanine, pipecolic acid, proline, serine, threonine, tyrosine, valine, γ -aminobutyric acid와 아미노이드인 glutamine과 asparagine 그리고 2個의 未確認 spot를 包含하여 모두 22種이다.

이는 品種 모두에서 共通인데 種子發芽過程의 것과 比較하면 spot의 數에 있어서는 3個가 적은 것이고 種類와 量에 있어서는 質으로 差異가 있다. 即, 種子發芽過程에서 檢出되던 것이 幼穗分化 및 發育過程에서는 檢出되지 않은 것은 methionine, arginine, histidine(但, N에서는 同定되지 않음), 그리고 2個의 未確認 spot Y와 Z이며, 反面에 前者에서는 볼수 없던 것이 後者에서 나타난 것으로는 pipecolic acid와 未確認 Y spot(1; 0.28, 2; 0.05)가 檢出되었다.

B區에 있어서도 各品種에서 나타난 chromatogram의 pattern은 A區에서와 비슷하나, 品種 및 幼穗의 發育時期에 따라 spot의 數, 種類, 크기등에 差異를 보인다.

B區에서 檢出된 spot數는 品種 모두에서 20種으로 나타났는데, 品種間에 質의 差異를 보인 것은 β -alanine과 pipecolic acid이다.

換言하면 β -alanine은 N에서, pipecolic acid는 W와 S에서 전혀 確認할 수 없으며 특히 N에서의 pipecolic acid는 最終採取日인 5月31日(이때 W와 S는 出穗完了되었음)에는 $\pm \rightarrow +$ 로 量的 增加를 보이므로서 A區의 경우와는 크게 다르다.

이것은 同一品種이라 하더라도 播種期移動에 따라 物質代謝過程에서 相異한 推移를 보인다는 것을 뒷받침하는 것으로 생각된다.

그런데 播種期移動에 따라 品種間에 質으로 相異한 推移를 보이는 β -alanine과 pipecolic acid는 서로 다른 方向으로 生理作用이 있을 可能性이 생각된다.

Table 1에서 보는 바와 같이 β -alanine은 正常的으로 出穗한 W와 S에서만 檢出되었고 反面에 pipecolic acid는 座止現象을 보인 N에서만 나타났을 뿐만 아니라 W와 S가 完全出穗한 時期에는 오히려 增加하는 傾向을 보인 것으로 미루어 보아, 前者는 幼穗分化 및 發育過程에서 促進的 方向으로 後者는 抑制的 方向으로의 生理作用과 密接한 關係가 있지 않을까도 생각된다.

그런데 春化過程에 있어서의 遊離아미노酸에 관한 많은 研究報告에는 이들 物質에 對하여 關心을 가질만한 言及이 없으므로 이에 對한 보다 具體的인 研究가 要請된다.

一般的으로 春化生理에 관한 이제까지의 많은 研究報告를 보면 抑制的으로 關與하는 物質의 追究보다는 促進的으로 作用하는 物質의 追究에 더 많은 關心을 가져왔다.

다만 Trione등(1967)이 春化生理에 關與하는 要因의 하나로서 抑制物質의 存在 可能性을 示唆했을 따름이다.

그러나 春化生理는 幼穗의 發育生理에 先行되는 過程이기는 하나 同一한 것은 아니며, 그것도 거의 秋播型에만 關係되므로 春化 및 幼穗의 發育生理에 관한 研究는 促進的인 方向과 抑制的인 方向을 並行하므로서 더욱 깊은 意義가 있을 것으로 思料된다.

未確認 Y spot도 A區(3月5日區)에서는 檢出되었으나 B區(3月30日區)에서는 確認할 수 없는데 品種間에 差異는 없으며, 檢出된 A區에 있어서도 모두 微量으로 나타났다.

이 物質은 β -alanine이나 pipecolic acid와는 달리 播種기를 달리하는 경우에만 存否의 差異를 보일 뿐으로 播種程度와의 關連性與否를 打診하는 것은 별로 意味가 없는 것으로 생각된다.

Proline은 A區의 경우 N에서의 顯花分化期の 것(+)을 除外하고는 發育時期에 相關없이 어느 品種에서나 微量(\pm)으로 나타났으며 B區에서는 W는 \pm 로, S는 $\pm \sim +$ 로, 그리고 座止枯死한 N에서는 거의 $+$ 로 나타나, 春播性程度가 높은 品種일수록 微量으로 나타나는 傾向은 있으나, 品種間 및 播種期間의 顯著한 差異는 볼수 없으며 이 物質이 幼穗分化 및 發育過程에서 促進的으로 作用할 可能性은 稀薄한 것 같다.

Table 1. Free amino acids contained in naked barley during the differentiation and development in both plots of March 5 and March 30

Developmental stages	March 5												March 30													
	Bract differentiation stage			Double ridge stage			Spikelet differentiation stage			Floret differentiation stage			Bract differentiation stage			Double ridge stage			Spikelet differentiation stage			Floret differentiation stage				
	W	S	N	W	S	N	W	S	N	W	S	N	W	S	N	W	S	N	W	S	N	W	S	N	W	S
Amino acids	Apr. 8	Apr. 8	Apr. 11	Apr. 11	Apr. 11	Apr. 14	Apr. 16	Apr. 27	Apr. 20	Apr. 22	May 7	Apr. 25	Apr. 26	May 3	Apr. 29	Apr. 29	May 10	May 6	May 6	May 17	May 11	May 11	May 24	May 31		
Alanine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
β -Alanine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Aspartic acid	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Asparagine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Cysteic acid	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Cystine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Glutamic acid	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Glutamine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Glycine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Leucine(iso-leucine)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Lysine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Methionine sulfoxide	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Phenylalanine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Pipecolic acid	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Proline	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Serine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Threonine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Tyrosine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Valine	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
γ -Aminobutyric acid	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Unknown X	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		
Unknown Y	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍		

W; Wanju, S; Seohadaka, N; Nonsankwa No. 1-6.

-(absent) 卍 卍 卍 卍 卍 (more definitely presented).

Rf value of unknown spots: X(1; 0.40, 2; 0.31), Y(1; 0.28 2; 0.05)

그런데 種子發芽過程에서의 proline은 品種 모두에서 언제나 多量(卍)으로 檢出되었던 點으로 보아, 同一品種에 있어서도 生育時期別 아미노酸代謝는 相異한 特性이 있음을 보여준 것이라 생각된다.

Asparagine은 播種期에 關係없이 W와 S는 거의 卍로, N은 +로 나타나 proline과는 對照的으로 春播性程度가 높은 品種일수록 多量으로 檢出되었는데, 이는 幼穗의 分化 및 發育生理에 關係하는 物質代謝와의 어떤 關連性이 었고인나.

Stasevskaya(1969)는 小麥의 生長點에 있어서의 遊離아미노酸의 消長을 調査한 바, 對照區와 處理區에서 asparagine이 增加하고 proline은 언제나 痕跡으로 나타나는데 특히 60日處理區에서의 前者의 含量은 對照區의 것보다 약 2倍로 增加하였으나 後者는 亦是 痕跡에 不過하였다고 한다.

이는 本調査의 結果와도 部分的으로 一致하는 것이나 이 두 物質의 相對的인 關係가 播性程度와 어떤 關連性이 있는지의 與否는 勿論, 植物의 種類, 春化過程과 幼穗의 發育過程 등 實驗條件이 相違하므로 一貫性 있는 깊은 研究가 要請된다.

種子發芽過程에서 品種間에 唯一한 質의 差異를 보인 histidine은 本調査에서는 全然 檢出되지 않았는데 이는 生育時期 특히 榮養生長期와 生殖生長期에 關係하는 아미노酸代謝의 特異性에 緣由된 것으로 생각한다

Table 2에서 보는 바와 같이, 幼穗分化 및 發育過程에서의 主要아미노酸은 alanine과 γ -aminobutyric acid가 가장 뚜렷하고 다음으로 serine, asparagine, leucine, valine, 그리고 aspartic acid가 언제나 鮮明하게 나타나는데 A區의 경우 品種間의 差異는 거의 認定할 수 없으나, B區에 있어서는 發育時期에 따라 glutamic acid가 크게 增加하는 것이 特徵的이다.

即 W와 S에서는 小穗分化期에서 glutamic acid가 현저하게 增加(±→卍)하는데 反하여 γ -aminobutyric acid는 甚한 減少(卍→+, 卍)를 보이는데, 이러한 現象은 W에서 더욱 두드러지게 나타난다.

N에서도 苞分化期에 glutamic acid가 현저하게 增加하나, W와 S와는 달리 γ -aminobutyric acid의 減少現象은 觀察할 수 없어 品種 및 發育時期에 따라 甚한 量的 差異가 認定된다.

上記의 現象은 種子發芽過程에서 觀察된 主要아미노酸類와는 相當한 差異가 있으며, 他麥類의 發芽過程에 있어서의 그것(Pion 등, 1968; Yadav 등, 1972)과는 部分的으로 비슷한 傾向도 있어 植物의 種類, 品種의 特性 및 發育時期 등에 따른 差異가 認定된다.

또 A區에서는 品種 및 發育時期에 關係없이 glutamic acid는 減少하고 γ -aminobutyric acid가 顯著하게

增加하였는데, 이는 glutamic acid의 脫炭酸反應에 依한 γ -aminobutyric acid에로의 轉換(Yemm, 1954; Ishimoto 등, 1973)에 基因된 것으로 推定되나, B區에서와 같이 어느 特定한 發育時期에 γ -aminobutyric acid가 減少하고 相對的으로 glutamic acid가 增加한 것은 兩物質間의 可逆反應은 없는 것으로 알려져 있어 推定하기 어렵다. Dingle와 McEwan(1972)은 11品種의 二條大麥에 對한 아미노酸의 消長을 調査한 結果, 品種, 時期 및 品種×時期 등은 아미노酸의 含量에 有意한 影響을 미친다고 하였는데, 上記의 現象은 單純한 生理的 現象인지 또는 播種期移動에 따라 環境要因의 變化에 따른 代謝의 推移인지 어떤지는 더욱 追究되어야 할 問題이다.

種子發芽過程中 γ -aminobutyric acid는 品種모두에서 少量(干~+)으로 檢出되었으나, 本調査에서는 A區의 경우, 全發育時期에 걸쳐 현저한 增加(卍)를 보이므로써 이 物質이 幼穗의 分化 및 發育過程에 關與하는 物質代謝와 密接한 關係가 있을 것이 期待되나, B區에서 發育時期에 따라 增減을 보인 것은 推定하기 어려운데, 아마도 溫度, 日長 등의 環境要因의 變化에 基因하는 것이 아닌가 생각된다.

Zech와 Pauli(1962)는 小麥의 低溫硬化時 γ -aminobutyric acid와 leucine의 增加現象을 觀察하였는데, 이는 本結果와도 部分的으로는 一致하는 것이나 植物의 種類, 生育時期 등을 달리하고 있어 역시 一貫性 있는 檢討가 要請된다.

種子發芽過程에서 뿐만 아니라 幼穗의 分化 및 發育過程에 이르기까지 卍로 檢出된 것은 唯一하게 alanine 뿐인데 특히 品種, 播種期 및 發育時期에 不拘하고 언제나 最多量으로 나타났으며 또 休眠種子에서도 다른 아미노酸의 spot에 比하여 더욱 두드러지게 나타난 것으로 보아 적어도 本供試品種의 生育過程에서는 代謝的으로 가장 活潑한 物質인 것 같다.

그러나 座止枯死한 品種에 있어서도 전혀 增減의 變化가 없는 것으로 보아 播性程度를 支配하는 代謝的인 直接的인 關係는 없는 것 같다

Jones와 Weinberger(1970)는 小麥의 春化過程에서 aspartic acid가 減少하고 相對的으로 threonine이 增加하는 現象을 aspartic acid→threonine으로의 轉換에 依한 것으로 推定하였는데, 本調査에서도 種子發芽過程에서의 結果와 같이 그러한 可能性을 認定할 수 있는 變化는 찾아 볼 수 없다.

以上の 結果로 미루어 보아 同一品種에 있어서도 發育時期에 따른 遊離아미노酸의 種類 및 그 消長은 相異하며, 播性程度가 서로 다른 品種의 播種期를 移動하므로써 正常出穗가 이루어진 品種과 座止現象을 나

Table 2. The changes of main amino acids during the differentiation and development in both plots of March 5 and March 30

Stages			‡	‡	‡	+	
March 5	Bract differentiation stage	W	Apr. 8	Ala. γ -Amino.		Aspn. Ser.	Asp. Glun. Leu. Val.
		S	8	Ala. γ -Amino.		Aspn. Glun. Ser.	Asp. Glu. Leu. Val.
		N	8	Ala. γ -Amino.		Ser.	Aspn. Leu. Val.
	Double ridge stage	W	Apr. 11	Ala. γ -Amino.		Aspn. Ser.	Asp. Leu. Val.
		S	11	Ala. γ -Amino.		Ser.	Asp. Aspn. Glun. Leu. Val.
		N	22	Ala. γ -Amino.		Ser.	Asp. Aspn. Leu. Val.
	Spikelet differentiation stage	W	Apr. 14	Ala. γ -Amino.	Ser.	Aspn.	Cystaic. Asp. Glu. Leu. Val.
		S	16	Ala. γ -Amino.		Aspn. Ser.	Asp. Val. Leu.
		N	27	Ala. γ -Amino.		Ser.	Asp. Aspn. Leu.
	Floret differentiation stage	W	Apr. 20	Ala. γ -Amino.	Aspn.	Glu. Glun. Ser.	Asp. Leu. Val.
		S	22	Ala. γ -Amino.		Aspn. Ser.	Asp. Leu. Val.
		N	May 7	Ala. γ -Amino.		Pro. Ser.	Asp. Aspn. Leu. Thr. Val.
March 30	Bract differentiation stage	W	Apr. 25	Ala. γ -Amino.	Ser.	Aspn.	Asp. Glun. Leu. Val.
		S	26	Ala. γ -Amino.	Ser.	Aspn. Glun. Ser.	Asp. Leu. Pro. Val.
		N	May 3	Ala. Glu. γ -Amino.		Ser.	Val.
	Double ridge stage	W	Apr. 29	Ala. γ -Amino.	Ser.	Aspn.	Asp. Leu. Val.
		S	29	Ala. γ -Amino.	Ser.	Aspn.	Asp. Leu. Val.
		N	May 10	Ala. γ -Amino.		Leu. Ser.	Asp. Aspn. Glun. Pro. Val.
	Spikelet differentiation stage	W	May 6	Ala. Glu.		Aspn. Ser.	Asp. Leu. γ -Amino.
		S	6	Ala. Glu.		Aspn. Ser. γ -Amino.	Asp. Glun.
		N	17	Ala. γ -Amino.		Leu. Val.	Asp. Aspn. Ser. Cystaic. Pro.
	Floret differentiation stage	W	May 11	Ala. γ -Amino.		Aspn. Ser. Leu.	Asp. Val.
		S	11	Ala. γ -Amino.		Aspn. Ser. Leu.	Asp. Glu. Glun. Val.
		N	24	Ala. γ -Amino.		Leu.	Glun. Pro. Ser. Thr. Val.
	N	May 31	Ala. γ -Amino.	Leu.	Glun. Ser.	Asp. Aspn. Pip. Pro. Val.	

타내는品種間에는質的量的으로甚한差異를보인것으로보아品種自體의特性이認定된다.

그러므로 이러한質的量的差異가播性生理와密接한관계가있을것이分明하나直接原因이될만한것인지어떤지는보다具體적이고廣範圍한研究를通하여解明되어야할問題로본다.

摘 要

播性程度가相異한完州볼보리,세도하다가그리고論山稈1-6號의幼穗分化및發育過程에있어서의遊離아미노酸의消長을播種期및發育時期別로調査하고種子發芽過程에있어서의結果와比較檢討하여播性生理와物質代謝와의關係性을綜合的으로追究하기爲한一端의基礎的知見을얻고자하였다.

1.檢出된ninhydrin陽性物質은3月5日播種區에서22種,3月30日播種區에서20種의spot가確認되었는데,3月30日區의경우β-alanine은論山稈1-6號에서pipecolic acid는完州볼보리와세도하다가에서各各確認할수없다.

특히β-alanine은品種및播種期에關係없이正常出穗한경우에만檢出된것은興味로우며,이두物質이播性生理와直接關係가있는지의與否도解明되어야할問題이다.

2.主要아미노酸類中alanine과γ-aminobutyric acid가가장뚜렷하며,다음으로serine, leucine, aspartic acid, valine 및 asparagine이언제나鮮明하게나타나는게3月30日區의경우,完州볼보리와세도하다가는小穗分化期에論山稈1-6號는苞分化期에서glutamic acid가顯著하게增加하였다.

Alanine은休眠種子를包含한全發芽過程에서뿐만아니라幼穗의分化및發育過程에서도品種,播種期및生育時期에不拘하고언제나가장뚜렷하게나타났다.

3.種子發芽過程중品種間에唯一한質的差異를보인histidine은전혀觀察할수없다.

4.種子發芽過程에서는언제나多量으로나타난proline은品種,播種期및發育時期에關係없이언제나微量으로檢出되었다.

參 考 文 獻

Babenko, V.I. 1963. Metabolism of soluble carbohydrate and free amino acids in winter wheat below 0°. *Chem. Abstr.* 70: 17573.
Babenko, V.I. and S.V. Biryukov. 1968. Biochemical changes in mature and embryocally young winter wheat seeds during vernalization. *Chem. Abstr.* 69: 49544.

Babenko, V.I. and A.M. Gevorkyan. 1967. The content of free amino acids in winter wheat during winter hardening. *Chem. Abstr.* 63: 938.
崔善英. 1975. 裸麥의 播性에 對한 生理化學的研究(I). 全北大農大論文集 6: 9-13.
———. 1977. Ditto(II) 韓植誌 20: 83-89.
Dingle, J. G. and J. M. McEwan. 1972. The amino acid content of some barley varieties grown in New Zealand. *N.Z.J. Agric. Res.* 15: 516-526.
Draper, S.R., R. Sylvester-Bradley, and D.G. Keith. 1972. Studies of amino acid metabolism in winter barley. *J. Sci. Fd. Agric.* 23: 1369-1377.
後藤虎男. 1976. コムギにおける春化要求度の品種間差に関する研究. 日育植誌. 26(4): 307-327
Grzesiuk, S. and K. Kulka. 1963. Free amino acids in vernalized winter rye. *Acta. Soc. Botan. Polon.* 32(2): 313-325.
Grzesiuk, S. and A. Rejowski. 1964. Changes in content of sugars and free amino acids in wintering plants of winter wheat. II. Changes of amino acids. *Chem. Abstr.* 63: 13712.
Ishimoto, M., S. Minakami, S. Mizushima, T. Oshima, and H. Wada. 1973. Metabolic maps. Kyuritsu Publishing Co.(Tokyo) p. 30.
Jones, R.A.D. and P. Weinberger. 1970. Changes in proteins, free amino acids, and amides accompanying imbibition and vernalization of wheat grains. *Can. J. Bot.* 48: 1947-1956.
Kruzhillin, A.S. and Z.M. Shvedskaya. 1963. Physiological changes in seeds of winter wheat and of two-year plants during vernalization. *Chem. Abstr.* 63: 919.
Markowski, A., J. Myczkowski, and J. Lebek. 1962. Preliminary investigations on changes in nitrogen compounds of wheat embryos in the course of germination under various temperature conditions. *Bull. Acad. Polon. Sci. Ser. Sci. Biol.* 10: 145-150.
Moskov, Iv. and L. Bozova. 1962. Biochemical peculiarities of winter and spring barley. *Compt. Rend. Aca. Bulgare Sci.* 15: 559-562.
Pauli, A.W. and H.I. Mitchell. 1960. Changes in certain nitrogenous constituents of winter wheat as related to cold hardiness. *Plant Physiol.* 35: 539-542.
Pavlov, P. 1966. Changes in soluble sugars and free amino acids in wheat as an indicator for qualitative alternations in passing from one stage into another. *Chem. Abstr.* 65: 14099.
Pavlov, P. and L. Tyankova. 1962. Certain biochemical and physiological studies of vernalized and nonvernalized wheat seeds and plants. *Chem. Abstr.* 59: 5495.
Pion, R., G. Dupaigne, and Y. Coic. 1968. The metabolism of amino acids during germination of wheat. *Ann. Physiol. Veg.* 10(4): 263-275.
Purvis, O. N. 1940. Vernalization of fragments of embryo tissue. *Nature* 145: 482.
Purvis, O. N. 1944. Studies in the vernalization of cereals VIII. The role of carbohydrate and nitrogen supply in the vernalization of excised embryo of petkus winter rye. *Ann. Bot.* 8: 285-314.
Purvis, O. N. and F.G. Gregory. 1953. Accelerating effect of an extract of vernalized embryos of winter rye on flower initiation in unvernallized embryos. *Nature* 171: 687-688.

- Rao, A.R. and J.R. Witcombe. 1977. Genetic adaptation for vernalization requirement in Nepalese wheat and barley. *Ann. Appl. Biol.* 85(1): 121-130.
- Repka, J. 1969. Biochemical aspects of the cryptovegetation of winter wheat. *Chem. Abstr.* 71: 57684.
- Repka, J., Z. Jurekova, J. Danko, and A. Kubova. 1969. Changes of nitrogen compounds and carbohydrates in winter wheat. II. Changes in the level of free amino acids. *Chem. Abstr.* 72: 63636.
- Smith, D. B. 1972. The amino acid composition of barley grain protein during development and germination. *J. Agric. Sci. Camb.* 78: 265-273.
- Stasevskaya, I. P. 1969. Free amino acids in the growing points of winter wheat under the effect of lower temperatures. *Chem. Abstr.* 74: 95499.
- Trione, E. J. 1966. Metabolic changes associated with vernalization of wheat I. Carbohydrate and nitrogen patterns. *Plant Physiol.* 41: 277-281.
- _____, J. L. Young, and M. Yamamoto. 1967. Free amino acid changes associated with vernalization of wheat. *Phytochem.* 6: 85-91.
- Weinberger, P. 1975. Ontogenetic changes in the alcohol soluble amino acid fraction of the grain, leaves and roots of *Triticum aestivum* (var. Rideau) following vernalization and seedling growth. *Ann. Bot.* 39: 767-775.
- Wellensiek, S.J. 1962. Dividing cells as the locus for vernalization. *Nature* 195: 307-308.
- Yadav, S.P., V.P. Ahuja, and H.K. Das. 1972. Changes in amino acid composition of proteins in developing wheat embryo during seed germination. *Indian J. Biochem. and Biophys.* 6(4): 350-351.
- Zech, A.C. and A.W. Pauli. 1962. Changes in total free amino acids and amides of winter wheat crowns during cold hardening and dehardening. *Crop Sci.* 2: 421-423.

(1977년 10월 25일 접수)