葉 分 析 の 研 究

IV. 小麦の N, P 及び K 要素欠乏を表す葉中限界濃度*

長谷川 儀一・大庭 高明
(兵庫農科大学)

本報は既報¹⁾と同目的の為、小麦に就て肥料3要素圃場試験を行い、之が生育並に収量に及ぼす影響に就ては既報²⁾したが、茲には葉分析により N, P, K, Ca 及び Mg を験し、肥料条件による葉中之等要素の影響を調べ、生育期に亘り作物体中 N, P 及び K の過不足状態を判定せんとした。その結果幼苗期より出穂開花期に至る栄養生長期に於ては葉中 N, P 及び K 濃度は肥料条件によく感応し如何なる組合せの肥料条件でも葉身中 N, P 及び K 限界濃度により夫々要素の欠乏状態を表示する。即ち葉中限界濃度を提示する次第である。

実験方法 耕種概要に就ては既報²⁾の如く、試料採取及び各要素定量法に就ては既報¹⁾の如く行つた。

結果及び考察 試験は 1953—56 年 3 作に就て行い、各生育期の葉身、葉鞘及び節間部の N, P, K, Ca 及び Mg を分析した。

作物体中 N は葉身に最も濃度高く、N の供欠による変異も大きいので N 状態を験するには葉身が適する。P 及び K に就ては葉身より葉鞘の方が含量多く且つ変異も大きい、小麦は幼植物期に葉鞘部が小さいので葉分析実施上困難で、葉身も栄養状態をよく表す為、葉身を問題として論ずる。葉身中 N, P 及び K 濃度 (mgm-atom

Fig 1. Total nutrients (mgm-atom No./100g. Dry matter) in the leaf blade. Full line, top leaf: Dotted line, 3rd leaf.

(a) 1953—54. Abscissa, Sampling date 1, 15, Dec.: 2, 20, Jan.: 3, 11, Feb.: 4, 23, Mar.: 5, 21, April: 6, 5, May: 7, 26, May.
(b) 1954—55. 1, 30, Jan.: 2, 17, Mar.: 3, 28, April: 4, 2, June.

No./100g. Dry matter) は第1図 (a) (b) の如くである。初年度 1953—54 年に就ては (a) の如くで頂葉身 N 含量は幼植物期に最大で生育に伴い漸減し、出穂開花期には N 肥料の存否に不拘略一定し、其後は葉の老化と共に減少す。N 欠除の各区は N 供与の各区に比し、初期より N 含量低く幼穂形成期頃極小を示す傾向があつた。葉身中 P 含量は生育期中変異は 30~5 に亘り大きい。その減少傾向は N と略同様である。又 P 供与と欠除の差は N の場合より大きい、供試圃場が相当な P 欠乏土壌であつた為であろう。葉身中 K 含量の K 供与による差は初年度に於ては小さかつた。第2年度、1954—55 年に就ては第1図 (b) の如くで初年度と同傾向であるが、P 及び K の欠乏は顕著に現われて来た。第3年度は之と略同様の為略す。

以上3カ年の結果を総合して葉身中 N 濃度が N 肥料の存否に依り生育時期的にどの位の差を生ずるか、各肥料処理区間に於て比較した。結果は第2図の如くなる。NPK-PK 区及び NP-P 区間に於ては生育初期には差は大きい、出穂開花期には差はなくなる。NK-K 区及び N-Nil 区に於ては共に P 欠除区であり、之等は初期生育悪く N 含量も少なかつた。しかし春暖に至り、土壤中 P の可給態化に因るか、生育回復し N 含量高くなり、結局生育遅延を来したものである。以上の如く N, P, K 総ての組合せの肥料条件下で、N 供否

* 昭和 32 年 12 月 7 日 第 117 回講演会に於て発表

Fig. 2. N concentrations of top leaf blade on N supplied and N deficient plots of various fertilizer treatments. (Average of 3 years, 1953-56)

O, Δ Mean, and line shows σ .

Abscissa, stage 1, 15, Dec. (3~4 leaf) : 2, 26, Jan. (5~6 leaf) : 3, 20, Feb. (6~7 leaf) : 4, 20, Mar. (9~10 leaf) : 5, 23, April (12 terminal leaf) Heading : 6, 5, May, Flowering.

Fig. 3. Critical N concentration
—O— N supplied plots, Mean and σ
...Δ... N deficient plots, Mean and σ

Fig. 4. P concentrations of top leaf blade on P supplied and P deficient plots of various fertilizer treatments.

Fig. 5. Critical P concentration

Fig. 6. K concentrations of top leaf blade on K supplied and K deficient plots of various fertilizer treatments.

により葉中N濃度は栄養生長期を通じ差があるので、N給与4区とN欠除4区の葉中N含量を比較した。即ち第3図の如くである。N欠除区の $M+\sigma$ の上限を時期的に結び、N欠乏状態を表す限界濃度線を設ける。之は栄養生長期に於てN, P, K 総ての組合せの肥料条件下で成立し、この限界線以下にあるならばN欠乏状態にあるを示すものである。限界濃度に就ては Tyner, et al^{3,4,5)} が名付ているが之は作物の感応がなくなる過剰濃度に就て扱っている。

Fig. 7. Critical K concentration.

次にPに就ては、Nの場合と同様に第4図を得る。そしてP給与区とP欠除区と比較すると第5図の如くなり、Pの限界濃度を得るのである。Kに就ては又同様第6図となる。NK-K区に於ては共にP欠除の為生育悪く、Kの効果は表れず、又葉中K濃度も差は認められない。K-Nil区も同様P欠除の為有意差はない。此等を総合すると第7図となる。有意差なき区を含む為、本図に於ても差は σ の範囲内にある。此は初年度K肥料の効果がなかつた為であるが、年次と共にK肥効は顕著になつたのであるから、此処ではK欠除区のM平均値を結び限界濃度とする。Caは葉身にてKと負相関するを認め、Mgは幼穂形成期頃最大含量になる傾向があつたが肥料3要素との関連は認められなかつた。

以上により小麦に於ては葉身を用い、N、P及びK各要素に就て、栄養生長期を通じ夫々の限界濃度に依り欠乏か否かの栄養状態を判定し得るのである。

引用文献

- 1) 長谷川儀一、大庭高明：日作紀，24：197～199，1956.
- 2) 長谷川儀一、大庭高明：兵庫農大研究報告，3 (1)：1～3，1957.
- 3) Nelson, L. B.: Adv. Agron. 8：321～375，1956.
- 4) Tyner, E. H.: Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 11：317～323，1946.
- 5) Viets, F. G., et al.: Ibid., 18：297～301，1954.

Studies on Leaf Analysis.

IV. Critical leaf concentrations indicating N, P and K deficiencies of wheat plants.

Giichi HASEGAWA and Takaaki OBA

(Hyogo Agr. College)

Summary

Field exp. of three fertilizer elements treatments of wheat plants (Norin No. 52) were carried out 1953-56, and N, P, K, Ca & Mg were analysed for leaf analysis. For the diagnosis of the nutritional status of wheat plants it was found suitable to use the leaf blade. Seasonal changes of N, P, K contents in L. B., 1953-55, were shown in Fig 1. The results of the 3rd year, 1955-56, were omitted because of their similarity to the 2nd year's results. From all of the 3 years' results of each fertilizer treatments, Fig. 2 was obtained. Comparing the N contents of the four N supplied plots to those of the four non N plots, Fig. 3 was gained. There was significant difference of N concentration in L. B. between N supplied plots and non N ones during the whole vegetative growth periods, and despite any combination of NPK fertilizer. Therefore, when the points of $M+\sigma$ of the non N plots were combined, the critical N concentration curve showing N deficiency was obtained. It may be said that if the N concentration of the L. B. is lower than this curve, the plants are in danger of N deficiency. With P and K, critical concentration curves could be drawn, too (Figs. 4, 5, 6, 7). Ca content of L. B. was recognized to negatively correlate with the K content of L. B., but Mg content had no relation to the fertilizer treatments. By means of critical concentration of each of N, P, K during the whole vegetative growth periods, it may be possible to diagnose whether the plants are deficient in N, P, K or not.

葉分析の研究

V. 小麦の葉中 N, P 及び K 要素の平衡に就て*

長谷川儀一・大庭高明

(兵庫農科大学)

正常に生育する小麦は又栄養的に正常状態にある——即ち N, P, K 各要素は正常な平衡状態にある——ことは想像するに容易である。第IV報に於ける小麦の葉身、葉鞘及び節間各部の N, P 及び K 濃度 (mgm-atom