小麦の葉片分析に依る肥料条件と栄養状態の關係に就て

長谷川儀一, 大庭高明 (兵庫農科大学)

Nutritional status of wheat plant on subjected to different fertilizer treatments
shown by leaf tissue tests

Giichi HASEGAWA and Takaaki OBA

(Hyogo Noka Daigaku)

葉片分析による作物の栄養状態を判定せんとする試みを前報に於て水稻に就て行つたのであるが、本報では之を小麦にて行つたものである。

葉身中成分上、水稻と異なる点は、水稻にては $Mg > Ca$ なるに反し、小麦では $Ca > Mg$ であり、又小麦は水稻より Fe, Mn 含量少き事であろう。水稻では全生育期を通じ、土壌中 N, P, 及び K の夫々の欠乏成分に対し葉片成分も感應し夫々含量少くなるを認めたが、小麦に於ては生育初期の幼植物では著しく感應するが後期では然らず等の相違を認めた。

然し乍ら、小麦に就ても葉片分析——特に栄養生長期に於て——は、小麦の栄養診断を的確ならしめ得ると考えるものである。

実験方法 1/5 万 Wagner Pot に栽培せる通常肥料3要素区の小麦、品種農林 52 号を用いた。

11 月 6 日, 1951 播種し 1 pot 6 本立とし供試に従い間引き 2 月 16 日以後 2 本立とした。4 月 30 日出穂期に入り、6 月初旬成熟収穫した。

生育状況は幼苗期より各区共その特徴を表し、即ち無磷酸区は無肥区に次ぎ生育極度に劣り、磷酸欠乏徴候を表すこと前報の水稻の如きも、小麦は一層甚しかつた。然して無加里区は前報水稻同様加里欠乏の徴候を表さず、多少出穂遅延したのみ。

試料の採取、其他方法に就ては前報同様行いたり。各成分定量法に就ても同様なるも、 NH_3-N 定量には micro-Kjeldahl 法によりたり。

結果 3 要素区に於ける生育並びに収量の結果は第 1 図及び第 1 表の如くである。前報水稻に於けると同様供試土壌は磷酸に対し甚だ効果的であるが、加里に就ては効果なく、収量に於ては無加里区は却つて完全区より多かつたが、各区の特徴は全生育期を通じよく現れた。

即ち、草丈、主稈葉数に於て無磷酸区は無肥区と、又無加里区は完全区と略一致し、無窒素が両者の略中間であつた。

葉身中 Cellsap 濃度に就ての結果は第 2 表の如くである。Cellsap の氷点降下度に就ては各区共初期より生育進むに従い降下度

Table 1. Yield
(air dry matter gm. per pot)

Treatment	Total	Straw	Grain	grain/Total
NPK	24.2	13.0	11.2	46.3%
PK	14.2	10.1	4.1	28.8
NK	5.0	2.3	2.7	54.0
NP	32.5	17.3	15.2	46.8
Nofertilizer	5.2	3.9	1.3	25.0

を増し、幼穂形成期に Max. を示し、以後減少出穂期に Min. を示し、登熟に伴い又増加すると云う傾向を示す。

各区に於ける差は概して、無肥及び無磷酸区の如く生育不良のものは Max. 及び Min. の差少く、生育期を通じ完全区より平坦なる curve を呈す。之を模式的に描けば第 2 図の如し。

又 cellsap 中 Organic matter 及び Inorganic matter に就ては、前者は氷点降下度に似たる curve を、後者は幼穂形成期を Min. とする curve を示す。然して何れも各区に於ける差異は他の時期よりも出穂期に於て小さい。即ち出穂開花期に於ては環境の如何に拘らず、葉片中成分は恒定してくる事を知るのである。

以上により cellsap の氷点降下度は生理的に重要な可溶性無機成分含量によつても影響されるであろうが、含有量から考えて可溶有機物質(主に糖類ならん)の含量如何に影響されること多大なりと認められるから葉片分析にて問題とする無機栄養成分には関係すること少しと思ふ。

次に葉身中無機成分 N, P, K, Ca, Mg, 及び Fe の全成分の含量を第 3 表に示す。

無窒素区に於ける N 欠乏の影響は完全区に比し生育初期に葉身中 N 含量を減ずるも幼穂形成期以後に於ては然らず。却つて生育初期 N 含量低きは無窒素区よりも、無磷酸及び無肥区である。然して無窒素区は生育初期 N 欠乏と吸収不足を伴うのである。

無磷酸区に於ける葉身中 P 欠乏は生育初期著しく現われるが、之又欠乏を伴うのである。

無肥区は斯くして N 及び P の欠乏により又葉身中 K 欠乏を伴うものである。

無加里区は外観的には K 欠乏の徴候を現わさなかつたが、葉中 K 含量は初期少く、然し乍ら P 及び N 含量共に完全区に近く、又初期の K 含量の不足を Ca が補償するものか (K, Ca の Antagonism を表す) K 不足の

* 昭和 27 年 10 月 4 日第 96 回講演会に於て発表

日本作物学会紀事 第22巻 第1~2号

Table 2. Some characters of Leaf blade Sampling date

Treatment	Dec. 21	Feb. 16	Mar. 26	April. 30	Mag. 30
Drymatter/Fresh %					
NPK	13.7	16.7	26.2	21.5	32.2
PK	12.9	20.8	23.4	19.0	30.3
NK	14.4	16.9	20.8	18.8	27.4
NP	14.0	20.8	24.6	23.0	28.7
Nofertilizer	15.4	16.3	18.2	18.7	32.0
Freezing point of Cell sap(°C)					
NPK	1.16	1.39	1.55	1.16	1.70
PK	1.10	1.37	1.50	1.11	1.80
NK	1.22	—	1.30	1.05	1.56
NP	1.15	1.33	1.53	1.13	1.61
NO	1.18	—	1.40	1.01	1.59
Organic matter of Cellsap(mg/ml)					
NPK	42.5	71.2	185.5	46.6	99.5
PK	50.2	99.1	140.2	55.2	83.3
NK	79.5	—	83.3	48.4	74.4
NP	48.2	125.4	143.2	50.1	79.6
NO	77.8	—	145.2	50.0	84.3
Inorganic matter of Cellsap(mg/ml)					
NPK	16.8	15.3	10.1	16.7	26.0
PK	16.4	10.7	11.7	15.3	27.7
NK	14.9	—	15.5	16.1	24.5
NP	17.9	12.5	11.1	17.9	24.0
NO	14.8	—	10.3	16.8	24.9

Table 3. Total Nutrients in Leaf Blade. mgm. atom/100gm. dry matter

Treatment	Sampling date	kjeldahl N	P	K	Ca	Mg	Fe
NPK	Dec. 21	275	19.0	134	35	7.3	0.62
	Feb. 16	189	10.9	121	35	4.8	0.43
	Mar. 26	101	7.9	120	5.8	2.4	0.41
	April. 30	140	9.6	107	9.8	3.8	0.50
	May. 30	105	4.6	109	21	4.4	0.54
PK	Dec. 21	248	13.5	78	15	6.3	0.55
	Feb. 16	168	10.0	68	13	2.7	0.59
	Mar. 26	108	6.2	138	13	2.7	0.48
	April. 30	152	5.4	102	13	5.5	0.24
	May. 30	131	10.2	114	17	3.7	0.48
NK	Dec. 21	208	4.9	52	10	4.2	0.73
	Feb. 16	223	9.5	97	18	7.7	0.67
	Mar. 26	182	10.7	139	13	5.4	0.48
	April. 30	167	10.9	129	16	3.4	0.30
	May. 30	150	10.5	99	29	15.9	0.52
NP	Dec. 21	271	12.7	24	38	5.9	0.69
	Feb. 16	151	8.3	75	35	2.4	0.42
	Mar. 26	102	5.4	65	12	2.6	0.34
	April. 30	165	8.6	99	29	4.0	0.34
	May. 30	122	10.4	94	6.1	5.0	0.55
NO	Dec. 21	200	3.7	45	17.	7.2	0.46
	Feb. 16	246	5.1	99	12.	5.3	0.46
	Mar. 26	185	3.6	45	17.	7.2	0.31
	April. 30	170	12.0	155	8.7	7.1	0.46
	May. 30	136	14.4	120	6.2	12.8	0.56

恢復が早いと推察する。

無肥区に於ては生育初期に於ける生育不良は葉中N含量不足となりて表れ、P及びKの欠乏を相伴う。葉中 N, P, K 含量変化に就ては無磷酸区と相似るも Ca 含量に就ては逆なり。

以上の如く各区共小麦の生育早期(幼穂形成期以前、凡ね栄養生長期)に於ては葉身中3要素成分含量は土壌条件をよく表示し、葉診断の目的を達し得るのである。

然し乍ら生育後半期、殊に出穂期に於ては各区共成分含量の差は少なくなつて来る。之等は栽培条件が pot であり、且基肥のみである限られた環境であつた為、後期に感応が著しくなかつたものと思われるが、生育が進むに従い環境による成分の差は漸次小さくなるべき事も想像せられる。

それ故、葉片分析の data のみならず、各時期に於ける絶対生長量(乾物重の如き)をも併考すべきであろう。

以上に依り本実験に於て小麦の栄養生長期に於ては葉片成分は土壌条件をよく表示し、作物の栄養状態を示すので、的確に葉片診断をなすを得ると認めた次第である。(Spe. 1952)

References

1. Mitchell, R.L., Leaf analysis. Translation of Lundegårdh, H., Die Blattanalyse. 1951. p.22—
2. Thomas, W., Present status of diagnosis of mineral requirements of plants by means of leaf analysis. Soil Sci., 59, 353—374, 1945.
3. 長谷川儀一, 上山泰, 水稻の葉片分析による肥料条件と栄養状態の關係に就て, 日作紀印刷中。

Résumé We have made the leaf analysis of wheat plant subjected to different fertilizer treatments by pot experiment.

Cell sap concentration of leaf blade was determined by micro-cryoscopic method, but it was not clearly expressed nutritional status of plant, especially on mineral constituents.

N, P, K, Ca, Mg, & Fe contents of leaf blade were determined.

N, K, & K contents of the leaf were good response to the deficient elements in soils, on vegetative stage, but not on the later stage of growth

At early stage the results of leaf analysis of wheat plant indicated well nutritional status of plant. It is recognized that foliar diagnosis of wheat plant may be useful for forecasting the crop yield. (Sept. 1952)