

桑葉の化學的組成と肥料との關係に就て(第一報)

教授 農學博士 吉 村 清 尙
助 教 授 木 脇 寅 熊
岩 田 武 志

蠶兒は唯一の桑葉によりて飼育せらるるものなるが故に繭絲は或意味に於て桑葉の化成物と見做すべきものにして、其の性質に依り蠶兒の健否乃至生絲の收量品質等にも相當の影響を及ぼすべきは當然のことなりとす。而して桑葉の品質は肥料の種類によりて相違を生ずるものなるを以て蠶兒の健否收繭の良否を支配すべき重なる原動力は肥料に在りといふも決して過言にあらざるべし。

肥料三要素中桑葉の收量品質等に及ぼす影響の最も大なるものは窒素なるを以て余輩は先づ窒素肥料と桑葉の化學的組成との關係について研究を開始することとせり。

通常高等植物の生長作用は各組織に於ける生理的機能が互に一定の均衡を保つことによつて完全に遂げ得べきものと考へらる。例へば葉部に於て行はるる炭素同化作用によつて生成せらるる糖分量と根の吸収作用によつて土壤より攝取せらるる鹽類の量とは相互に一定の割合を以て平衡を得るを要するが如きこれなり。即ち最も單純なる蛋白質 ($C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22}$) 合成の場合に於て根より攝取せる窒素 1 貫に對し 8.4 貫以上の糖分が葉の炭素同化作用によつて供給せらるるにあらざれば完全なる蛋白質合成は起り得ず。若しこの際窒素の供給量が過剰なるときは蛋白質合成に不要なる部分は硝酸 (NO_3)、アムモニア (NH_4) 若くはアミド (NH_2) の形態にて一時殘留すべきなり。蓋し根より攝取せられたる窒素は最初は主として硝酸の形態にて組織の細胞中に入り次でアムモニア態となり更にアミド態となりて蛋白質合成に利用せらるべし。故に過剰の窒素肥料を施したる場合の桑葉は勢ひ多量の硝酸態窒素若しくはアムモニア態窒素を含有すべき理なり。

余輩は此の見地よりして特に桑葉中の硝酸態窒素とアムモニア態窒素とを定量したり。但し上兩成分の定量はその正確を期するため特に次の鹽化チタン法に依れり。

鹽化チタン法 約 10 瓦の供試品 (風乾細末) を採りこれに 200 cc の水を加へて煮沸せしめ放冷後液量壺に入れ無水アルコールを加へて 500 cc となし良く振盪したる後乾燥濾紙を以て濾過す。

上記の濾液 200 cc を採りこれに三鹽化チタン液 (15 %) 約 15 cc (0.1 瓦の硝酸曹達に對し 25 cc の三鹽化チタン液を要する割合) を加へ次で苛性曹達液 (約 20 %) を加へ中和量よりも約 2 cc

吉村・木脇・岩田—桑葉の化學的組成と肥料との關係に就て(第一報)

過剰となるやうにして液をアルカリ性となしたる後減壓蒸溜を行ひ溜出液につき窒素を滴定するときには供試品中の硝酸態窒素とアムモニア態窒素との含量を得べし。

更に濾液 200 cc を採り苛性曹達液を加へ常法の如く減壓蒸溜を行ひ窒素を滴定するときには供試品中のアムモニア態窒素量を得べし。かくして得たるアムモニア態窒素を前記アムモニア態窒素と硝酸態窒素との含量より減ずれば硝酸態窒素量となるなり。

第一回試験成績 (昭和4年施行)

供試桑葉は改良鼠返種にして鹿兒島高等農林學校桑園 (肥料は反當窒素5貫磷酸1貫加里3貫の割合にて2回に分用せり) より採集せるものとす。

(A) 春蠶第1齡用桑葉 (4月25日摘採)

	大豆粕區	菜種油粕區	石灰窒素區
風乾物 100 分中			
水分	10.50	12.14	12.24
乾物	89.50	87.86	87.76
乾物 100 分中			
全窒素	5.405	5.515	5.725
蛋白質窒素	3.870	3.805	3.920
非蛋白質窒素	1.535	1.710	1.805
アムモニア態窒素	0.048	0.056	0.052
硝酸態窒素	0.075	0.064	0.082
pH	5.36	5.40	5.37
全窒素 100 分中			
蛋白質窒素	71.60	68.94	68.47
非蛋白質窒素	28.40	31.06	31.53
アムモニア態窒素	0.89	1.01	1.91
硝酸態窒素	1.39	1.16	1.43

(B) 春蠶第5齡用桑葉 (5月22日摘採)

	大豆粕區	菜種油粕區	石灰窒素區
風乾物 100 分中			
水分	12.83	14.05	13.18
乾物	87.17	85.95	86.82
乾物 100 分中			
全窒素	3.885	3.850	3.850
蛋白質窒素	3.430	3.393	3.400
非蛋白質窒素	0.455	0.455	0.450
アムモニア態窒素	0.018	0.030	0.023

吉村・木脇・岩田一桑葉の化學的組成と肥料との關係に就て(第一報)

硝酸態窒素	0.051	0.028	0.033
pH	6.17	6.20	6.15
全窒素 100 分中			
蛋白質窒素	88.28	88.18	88.31
非蛋白質窒素	11.72	11.82	11.69
アムモニア態窒素	0.46	0.78	1.17
硝酸態窒素	1.32	0.73	0.86

(C) 夏蠶第1齡用桑葉 (7月11日摘採)

	大豆粕區	菜種油粕區	石灰窒素區
生葉 100 分中			
水分	74.04	78.93	81.76
乾物	25.96	21.07	18.24
乾物 100 分中			
全窒素	5.43	6.64	6.68
蛋白質窒素	4.00	4.69	4.87
非蛋白質窒素	1.43	1.95	1.81
アムモニア態窒素	0.041	0.066	0.050
硝酸態窒素	0.078	0.037	0.050
pH	6.15	6.08	5.04
全窒素 100 分中			
蛋白質窒素	73.64	70.63	72.90
非蛋白質窒素	26.36	29.37	27.10
アムモニア態窒素	0.75	0.99	0.75
硝酸態窒素	1.43	0.56	0.75

(D) 春蠶第5齡用桑葉 (8月3日摘採)

	大豆粕區	菜種油粕區	石灰窒素區
生葉 100 分中			
水分	76.44	77.79	77.23
乾物	23.56	22.21	22.77
乾物 100 分中			
全窒素	5.05	5.08	4.91
蛋白質窒素	3.83	4.18	3.95
非蛋白質窒素	1.22	0.90	0.96
アムモニア態窒素	0.042	0.054	0.044
硝酸態窒素	0.050	0.036	0.037
pH	6.18	6.20	6.15
全窒素 100 分中			
蛋白質窒素	75.84	82.28	80.44
非蛋白質窒素	24.16	17.72	19.56
アムモニア態窒素	0.83	1.06	0.90
硝酸態窒素	0.99	0.71	0.77

以上の結果により各成分の數量の多きものより各試験區の順位を定むれば次の如くなる。

水分	(1) 石灰窒素區	(2) 菜種油粕區	(3) 大豆粕區
全窒素	(1) 石灰窒素區	(2) 菜種油粕區	(3) 大豆粕區
蛋白質窒素	(1) 石灰窒素區	(2) 菜種油粕區	(3) 大豆粕區
非蛋白質窒素	(1) 大豆粕區	(2) 菜種油粕區	(3) 石灰窒素區
アムモニア態窒素	(1) 菜種油粕區	(2) 石灰窒素區	(3) 大豆粕區
硝酸態窒素	(1) 大豆粕區	(2) 石灰窒素區	(3) 菜種油粕區

第二回試験成績 (昭和5年施行)

第2回試験に於ては大豆粕菜種油粕及び石灰窒素の3試験區の外新に硫酸アムモニア、智利硝石及び無肥料の3試験區を増設したり。供試桑の品種は改良早生十文字種を選び肥料は反當窒素6貫、リン酸1貫加里3貫の割合にて有機肥料は2回に無機肥料は4回に分用したり。

(A) 春蠶第1齡用桑葉 (4月22日摘採)

	大豆粕區	菜種油粕區	石灰窒素區	硫酸アムモニア區	智利硝石區	無肥料區
風乾物 100 分中						
水分	8.90	10.60	11.02	9.51	8.62	8.16
乾物	91.10	89.40	88.98	90.49	91.38	91.84
乾物 100 分中						
全窒素	4.97	4.83	5.02	4.82	4.92	4.46
蛋白質窒素	3.73	3.65	3.86	3.58	3.40	3.39
非蛋白質窒素	1.24	1.18	1.16	1.24	1.52	1.17
アムモニア態窒素	0.029	0.015	0.021	0.020	0.017	0.018
硝酸態窒素	0.095	0.063	0.105	0.050	0.080	0.062
有機鹽基態窒素	0.143	0.244	0.205	0.115	0.267	0.106
pH	6.40	6.29	6.25	6.25	6.25	6.25
全窒素 100 分中						
蛋白質窒素	75.05	75.57	76.89	74.27	69.10	74.34
非蛋白質窒素	24.95	24.43	23.11	25.73	30.90	25.66
アムモニア態窒素	0.53	0.31	0.42	0.41	0.36	0.39
硝酸態窒素	1.91	1.31	1.38	1.04	1.62	1.36
有機鹽基態窒素	2.88	5.05	4.08	3.21	5.42	2.32

「備考」 有機鹽基態窒素とは磷ウオルフラム酸によりて沈澱せられたる窒素にしてアムモニア態窒素を控除せるものとす。

(B) 春蠶第5齡用桑葉 (5月19日摘採)

	大豆粕區	菜種油粕區	石灰窒素區	硫酸アムモニア區	智利硝石區	無肥料區
風乾物 100 分中						
水分	13.33	13.83	13.90	12.42	11.33	11.24
乾物	86.67	86.17	86.10	87.58	88.67	88.76
乾物 100 分中						

吉村・木脇・岩田—桑葉の化學的組成と肥料との關係に就て(第一報)

全窒素	4.30	4.23	4.43	4.27	4.11	4.80
蛋白質窒素	3.13	3.16	3.26	3.12	3.14	2.56
非蛋白質窒素	1.17	10.7	1.17	1.15	0.97	1.24
アムモニア態窒素	0.064	0.044	0.017	0.039	0.053	0.028
硝酸態窒素	0.128	0.073	0.076	0.106	0.093	0.054
有機鹽基態窒素	0.074	0.059	0.096	0.092	0.035	0.093
pH	6.48	6.56	6.37	6.51	6.44	6.67
全窒素 100 分中						
蛋白質窒素	72.79	74.71	73.60	73.07	76.57	67.37
非蛋白質窒素	27.21	25.29	26.40	26.93	23.60	32.63
アムモニア態窒素	1.49	1.04	0.38	0.91	1.29	0.73
硝酸態窒素	2.98	1.84	1.58	2.48	2.26	1.42
有機酸鹽基態窒素	1.72	1.16	2.19	2.15	2.07	2.50

上表に據りて各成分の數量の多きものより各試験區の順位を定むれば次の如し。

水	分	(1) 石灰窒素區	(2) 菜種油粕區	(3) 大豆粕區	(4) 硫酸アムモニア區	(5) 智利硝石區	(6) 無肥料區
全 窒 素		(1) 石灰窒素區	(2) 硫酸アムモニア區	(3) 菜種油粕區	(4) 智利硝石區	(5) 大豆粕區	(6) 無肥料區
蛋白質窒素		(1) 石灰窒素區	(2) 菜種油粕區	(3) 大豆粕區	(4) 硫酸アムモニア區	(5) 智利硝石區	(6) 無肥料區
非蛋白質窒素		(1) 無肥料區	(2) 智利硝石區	(3) 硫酸アムモニア區	(4) 大豆粕區	(5) 菜種油粕區	(6) 石灰窒素區
アムモニア態窒素		(1) 大豆粕區	(2) 智利硝石區	(3) 菜種油粕區	(4) 硫酸アムモニア區	(5) 石灰窒素區	(6) 無肥料區
硝酸態窒素		(1) 大豆粕區	(2) 智利硝石區	(3) 石灰窒素區	(4) 硫酸アムモニア區	(5) 菜種油粕區	(6) 無肥料區
有機鹽基態窒素		(1) 智利硝石區	(2) 石灰窒素區	(3) 菜種油粕區	(4) 硫酸アムモニア區	(5) 無肥料區	(6) 大豆粕區

成 績 の 摘 要

本試験は單に 2 回の實驗結果に過ぎざれば一定の結論を下し能はざるも今試みに乾物 100 分中の量を基礎としてその梗概を摘記すれば次の如くなる。

- (1) 桑葉所含各形態の窒素量は窒素肥料の種類によりてその量を異にす。
- (2) 蛋白質窒素の含有量の最も多きは石灰窒素區にして菜種油區これに次ぎ大豆粕區硫酸アムモニア區智利硝石區無肥料區等順次遞減し非蛋白質窒素の含有量は全くこれに反して遞加せり。
- (3) アムモニア態窒素の含有量はすべての成績區々にして一致するところを認めず。
- (4) 硝酸態窒素含有量の最も大ききは大豆粕區にして智利硝石區石灰窒素區硫酸アムモニア區菜種

油粕區無肥料區順次遞減せり。特に茶種油粕區の硝酸態窒素含有量の比較的少きは注目すべき點なりとす。

(5) 有機鹽基態窒素の含有量は智利硝石區石灰窒素區茶種油粕區硫酸アムモニア區無肥料區大豆粕區の順位を以て遞減せり。

(6) 大豆粕と茶種油粕とは類似の有機肥料なるに拘はらず凡ての點に於て著しき相違を認むることは頗る注目に値す。

(昭和 6 年 3 月記)