

日照と桑葉の化學的組成並に蠶兒に及す影響に就て

吉 村 清 尙
木 協 寅 熊
岩 田 武 志

通常綠葉植物の炭素同化作用は日光を必要とするものなれば日照の長短強弱が直接桑葉の化學的組成に著しき變化を來し延て蠶兒の生理上に相當の影響を及すべきは豫想するに難からず余輩は這般の關係を具體的に闡明せんが爲め普通の桑葉と特に日覆したる桑葉との比較分析を行ひ且此等兩種の桑葉を以て蠶兒を飼育しその發育の狀況收繭の品質等について多少の研究調査を遂げたり仍て茲にその成績の概要を報告するこゝにせり

第一 日照と桑葉の化學的組成との關係

本試験に供用したる桑葉は鹿兒島高等農林學校桑園内の改良早生十文字種を選び日覆區は特に桑園の一部に設け藁苫を以て直射日光を遮斷し各區とも昭和5年8月3日(初秋蠶第1齡期)及び同月29日(同第5齡期)の兩回に摘採したり但し桑園の肥料として堆肥及び大豆粕の普通量を施用したり今化學分析の結果を示せば次の如し

1. 8月3日摘採の桑葉(風乾態)

水	分	標準桑葉	日覆桑葉
	乾物 100 分中	10.11%	13.39%
全	窒素	5.66	6.13
蛋	白質窒素	4.60	4.60
非	蛋白質窒素	1.06	1.53
硝	酸態窒素	0.018	0.191
ア	ムモニア態窒素	0.022	0.077
有	機鹽基態窒素	0.250	0.377
可	溶炭水化物(葡萄糖として)	4.11	3.56
不	溶炭水化物(澱粉として)	14.47	11.44
フ	キトステリン	0.120	0.061

〔備考〕 有機鹽基態窒素とは燐ウカルフラム酸液に沈澱されたる窒素にしてアムモニア態窒素の量を控除したるものとす

今全窒素量を 100 とすれば

	標準桑葉	日覆桑葉
蛋白質窒素	81.27	75.01
非蛋白質窒素	18.73	24.99
硝酸態窒素	0.32	3.11
アムモニア態窒素	0.39	1.26
有機鹽基態窒素	4.41	5.98

II. 8月29日摘採の桑葉（風乾態）

	標準桑葉	日覆桑葉
水分	10.01%	10.58%
乾物 100 分中		
全窒素	3.43	3.70
蛋白質窒素	2.45	2.57
非蛋白質窒素	0.98	1.13
硝酸態窒素	0.036	0.169
アムモニア態窒素	0.055	0.030
有機鹽基態窒素	0.137	0.135
可溶炭水化物(葡萄糖として)	2.78	1.00
不溶炭水化物(澱粉として)	13.49	9.99
フィトステリン	0.232	0.224

今全窒素量 100 をこすれば

	標準桑葉	日覆桑葉
蛋白質窒素	71.43	69.46
非蛋白質窒素	28.57	30.54
硝酸態窒素	1.05	4.57
アムモニア態窒素	1.60	0.81
有機鹽基態窒素	3.99	3.65

尙参考の爲め日覆を完全にして全然日光を遮斷し過度に軟化したる桑葉（7月1日摘採）の分析成績を示せば次表の如し

III. 7月1日摘採の桑葉（風乾態）

	標準桑葉	日覆桑葉
水分	11.38%	10.30%
乾物 100 分中		
全窒素	6.79	7.27
蛋白質窒素	4.34	3.91
非蛋白質窒素	2.45	3.36
硝酸態窒素	0.077	0.288
アムモニア態窒素	0.179	0.239

有機鹽基態窒素	0.250	0.380
可溶炭水化物(葡萄糖として)	1.89	0
不溶炭水化物(澱粉として)	11.05	9.18
フキトステリン	0.230	0.133

今全窒素量を 100 とすれば

	標準桑葉	日覆桑葉
蛋白質窒素	63.91	53.78
非蛋白質窒素	36.09	46.22
硝酸態窒素	1.13	3.96
アムモニア態窒素	2.64	3.29
有機鹽基態窒素	3.68	5.21

以上の結果に據り摘要すれば次の如し

- (1) 全窒素量は標準桑葉にありては却て日覆桑葉に於けるよりも少し
- (2) 蛋白質窒素の含有量は日覆桑葉に於けるよりも標準桑葉に於て多く非蛋白質窒素量は全くこれに反す
- (3) 硝酸態窒素量は日覆桑葉に於て著しく多く標準桑葉含有量の約3倍乃至10倍量に達す
- (4) アムモニア態窒素及び有機鹽基態窒素量は概言し難きも一般に日覆桑葉に多く標準桑葉に少きが如し
- (5) 糖分澱粉等の如き炭水化物の量は日覆桑葉に少く標準桑葉に於て多きを常とすこれ日覆桑葉にありて日照少きが故に炭素同化作用の行はるるこゝ薄弱なるに由る
- (6) フキトステリンは日覆桑葉よりも標準桑葉に於て多く含有せらるるを常とす

第二 日照を異にせる桑葉の含窒素有機化合物特に有機鹽基の分離

本研究に供用せる桑葉は前項に於て使用せる桑樹の殘部より選定せるものにして 8月 29日 (初秋蠶第 5 齡期) 摘採せり

I. 標準桑葉 (普通桑葉)

細末にせる風乾態供試品 5.14 kg. を採り溫湯を以て浸出するこゝ 3 回の後全浸出液に鹽基性醋酸鉛液を加へて不純物を除き濾液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り適宜の容量に蒸發濃縮し硫酸を加へてその容量の約 5% に達せしめたる後 磷ウオルフラム酸を加へて生成せる沈澱を苛性バリタを以て分解し遊離鹽基溶液となし以下常法に則り各個有機鹽基の分離を試みたり

トリゴネリンピクラー特 光輝ある黄色針状結晶にして冷水に稍溶解難く 199°C にて溶解す

(b) メチルアルコールに可溶解部 (コリン)

メチルアルコールに可溶鹽酸鹽は蒸發乾涸したる後無水アルコールに溶解し鹽化水銀の無水アルコール溶液を加へて生成せる鹽化水銀複鹽を硫化水素にて分解し斯くして得たる鹽酸鹽を更に鹽化金複鹽に轉化せしめたるにその收量 3.1 g. あり

コリン鹽化金複鹽 黄色葉片状結晶より成り 250°C にて溶解す

0.1923 g. 供試品	0.0862 g. 金=44.82% 金
0.2045 g. 供試品	0.0917 g. 金=44.84% 金
計算數 (Cholinchloraurat: $C_5H_{14}NOCl \cdot AuCl_3$)	44.49% 金

II. 日 覆 桑 葉

細末にせる風乾供試品 2.17 kg. を採り標準桑葉の場合に全く同様の方法に依り操作處理したり

1. プ リ ン 鹽 基

アデニンピクラー特 絹絲様の針状結晶にして 280°C 内外にて黒變分解す

0.1406 g. 供試品	0.0851 g. ピクリン酸=60.52% ピクリン酸
計算數 (Adeninpikrat: $C_5H_5N_5 \cdot C_6H_3N_3O_7 + H_2O$)	60.46% ピクリン酸

アデニン鹽化金複鹽 黄色柱状結晶より成り 263°C にて溶解す

0.1603 g. 供試品	0.0755 g. 金=47.09% 金
計算數 (Adeninchloraurat: $C_5H_5N_5 \cdot 2HCl \cdot 2AuCl_3 + H_2O$)	47.35% 金

ヒポキサンチンピクラー特 黄色柱状結晶にして 200°C 以上にて分解す

2. ヒ ス チ デ ン 及 び ア ル ギ ニ ン - フ ラ ク シ ョ ン (ヒ ス チ デ ン)

ヒスチデンはジアゾ反應により明確にその存在を認めたるもアルギニンはその存在を認め得ざりき

3. リ ジ ン - ク ラ ク シ ョ ン (トリゴネリン及びコリン)

トリゴネリン鹽酸鹽 光輝ある柱状若くは板状結晶より成り 252°C にて溶解す

トリゴネリン鹽化金複鹽 黄色柱状結晶にして 200°C にて溶解す

0.1201 g. 供試品	0.0496 g. 金=41.29% 金
計算數 (Trigonellinchloraurat: $(C_7H_7NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3)$)	41.33% 金

前記のトリゴネリン鹽化金複鹽の結晶を水溶液より再結せしめて鹽基性鹽化金複鹽に轉化せしめたり

鹽基性トリゴネリン鹽化金複鹽 黄色柱狀結晶より成り 184°C にて熔融す

0.1400 g. 供試品 0.0525 g. 金=37.50% 金
 計算數 [Basisches Trigonellinchloraurat: $(C_7H_7NO_2)_4 \cdot 3HCl \cdot AuCl_3$] 37.72% 金

コリン鹽化金複鹽 黄色葉片狀結晶にして 243°C にて熔融す

0.1465 g. 供試品 0.0647 g. 金=44.16% 金
 計算數 (Cholinchloraurat: $C_5H_{14}NOCl \cdot AuCl_3$) 44.49% 金

以上の成績に據り風乾桑葉 1 kg. より分離し得たる窒素化合物の量を示せば次表の如し

	標準桑葉	日覆桑葉
アデニン(鹽酸鹽)	0.27 g.	0.36 g.
ヒポキサンチン	微量	微量
ヒスチジン	痕跡	微量
アルギニン	微量	存在を認めず
トリゴネリン(鹽酸鹽)	0.16	0.31
コリン(鹽化金複鹽)	0.60	0.28

第三 日照を異にせる桑葉を以て行ひたる蠶兒飼育の成績

供試蠶の品種は國蠶日 110×國蠶支 102 號にして昭和5年8月3日午前10時掃立を行ひ標準區の蠶兒は前記普通桑葉を以て日覆區の蠶兒は日覆桑葉を以て夫れ夫れ飼育したり標準區の蠶兒は8月22日午後催熟にかかり24日午前8時上蔭を終り日覆區の蠶兒は8月28日午前中に催熟状態に入り翌29日午前9時上蔭を了へたり今蠶兒各齡の日數を示せば次の如し

	第1齡	第2齡	第3齡	第4齡	第5齡	合計
標準區蠶兒	4日	3日5時	4日	4日4時	5日10時	20日19時
日覆區蠶兒	4日5時	3日19時	5日2時	5日	8日	26日2時

上表に據れば日覆區の蠶兒の飼育経過日數はこれを標準區のそれに比すれば第1齡に於て5時間第2齡に於て14時間第3齡に於て1日2時間第4齡に於て20時間第5齡に於て2日14時間合計5日7時間延長せるを知る

飼育中蠶兒の發育狀況 各齡を通じて標準區の蠶兒は一般に發育経過共に順調に進み體軀健全にして就眠齊一病斃蠶皆無の状態なりしも日覆區の蠶兒にありては毛振より發育不揃となり齡の進むに伴ひ益々不齊となり病蠶は第3齡までは軟化病蠶點々發生し漸次その數を増加し第5齡の三日目より續發し終に膿蠶をも見るに至り健蠶にして上蔭せしもの僅に34頭(全飼育蠶兒の11%強に當る)に過ぎざりしのみならず此等の健蠶もこれを標準區の蠶兒に比すれば體軀著しく貧弱なるを認めたり今參考の爲め各齡に於ける蠶兒1頭宛の平均體重を示せば次表の如し

		標準區蠶兒體重(瓦)	日覆區蠶兒體重(瓦)
第一齡	盛食蠶	0.0069	0.0065
	眠蠶	0.0063	0.0061
第二齡	起蠶	0.0059	0.0056
	盛食蠶	0.0353	0.0354
第三齡	眠蠶	0.0301	0.0322
	起蠶	0.0312	0.0315
第四齡	盛食蠶	0.1876	0.1660
	眠蠶	0.1520	0.1540
第五齡	起蠶	0.1451	0.1612
	盛食蠶	1.008	0.7713
	眠蠶	0.9090	0.6927
	起蠶	0.8539	0.6930

收繭 第4齡の4日目より各區とも300頭宛を飼育し實際得たる結果を示せば次の如し

		標準區	日覆區
上繭	顆數	101個	0
	重量	178瓦	0
中繭	顆數	40個	9個
	重量	68瓦	10瓦
下繭	顆數	14個	15個
	重量	18瓦	15瓦
同功繭	顆數	10個	0
	重量	31瓦	0
合計	顆數	176個	24個
	重量	295瓦	25瓦

總 括

(1) 日照の強弱が桑葉の化學的組成に及ぶ影響の著しきは炭水化物、フキトステリン、蛋白質窒素、非蛋白質窒素、硝酸態窒素等にして炭水化物、フキトステリン、蛋白質窒素等は標準桑葉に於てその含有量多くこれに反して硝酸態窒素及び非蛋白質窒素は日覆桑葉に於て比較的多し

(2) 有機鹽基中コリンの量は標準桑葉に於けるよりも日覆桑葉に於て著しく少し

(3) 要するに日覆桑葉の標準桑葉に比して著しく相違せる點は炭水化物、蛋白質、フキトステリン、コリン等の含有量少きこゝに非蛋白質特に硝酸態窒素の含有量多きこゝなりとす

(4) 日覆桑葉を以て飼育せる蠶兒は標準桑葉を以て飼育せるものに比してその發育劣り斃蠶多く收繭少きのみならずその繭質も亦劣等なり (昭和五年十二月記)