

人工飼料におけるカラギナンの寒天代替効果

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
巻/号	125
掲載ページ	p. 46-52
発行年月	1983年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



人工飼料におけるカラギナンの寒天代替効果*

渡 辺 喜二郎

家蚕の人工飼料に添加する寒天は比較的高価であるため、寒天の代替素材については既にいくつかの検討が加えられている^{1,2)}。また著者は前報¹⁰⁾において寒天に比して価格の低廉なカラギナンを寒天代替物として用いても蚕の成長は順調であることを報告した。

今回はさらにカラギナン添加量及びカラギナン添加飼料の調製法が蚕の摂食、成長及び繭の計量形質に及ぼす影響について検討したのでその結果について報告する。

本文に入るに先だちご校閲を賜った生理部長伊藤智夫博士、同部栄養生理研究室長堀江保宏博士に対し深く感謝の意を表する。

材料及び方法

供試蚕品種としては日134号×支135号、日137号×支137号及び日140号×支145号の3品種を用いた。人工飼料としては堀江ら³⁾に準じた組成のものを用いた(第1表)。

稚蚕期の試験には、第1表の1～4齢用飼料を用い、その組成の寒天をカラギナンで置き換えた。カラギナン添加量を段階的に変える場合には、飼料中のセルロース粉末量を加減して全体量が一定になるようにした。また稚蚕期飼料中の桑葉粉末量を変える場合には、第1表の1～4齢用組成のうちから桑葉粉末と寒天部分を除いた基本飼料を調製しておき、桑葉粉末量20%、40%及び60%飼料において寒天、またはカラギナン7.5%の場合には、基本飼料を67.5%、52.5%及び32.5%添加した。同様にカラギナンの添加量を段階的増減した場合には基本飼料も増減し、全体量が一定になるよう調節した。

5齢期の試験には第1表の5齢用飼料を用い、カラギナンを添加する場合には寒天に置き換えた。寒天及びカラギナン添加量を段階的に変える場合には、上記の稚蚕期の場合に準じた。

飼料調製は2通りの方法で行った。すなわち、第1の方法は従来のごとく寒天あるいはカラギナン粉末を他の飼料組成と混合し、ビタミンB群及び防腐剤を含む蒸留水を加えて混和し、常法通り蒸煮する方法(以下A法という)。第2の方法は寒天あるいはカラギナンを上記蒸留水に加え、110°C湯煎上で加熱溶解したのち、他の粉体飼料成

第1表 供試した飼料の基本組成

物 質	1 - 4 齡 用	5 齡 用
桑葉粉末	25.0	25.0
大豆油	1.5	3.0
脱脂大豆粉末	36.0	45.0
コレステロール	0.2	0.2
クエン酸	4.0	4.0
アスコルビン酸	2.0	2.0
ソルビン酸	0.2	0.2
寒 天	7.5	5.0
無機塩混合物*	3.0	3.0
グルコース	8.0	10.0
馬鈴薯澱粉	7.5	15.0
セルロース粉末	20.8	—
ビタミンB群**	添加	添加
合 計	115.7	112.4
水 分	3.0ml/g	2.2ml/g

* 伊藤・新村(1966)参照.

** 堀江ら(1966)参照.

分を加えてよく混和し、そのまま放冷して固型化する方法(以下B法という)である。

用いた寒天は和光純薬株式会社より購入したものでゲル強度450~600g/cm²の範囲のものを用いた。カラギナンは日東カラゲン株式会社より得たものであり、ゲル強度は590g/cm²のものである。

結果及び考察

第2表には寒天あるいはカラギナンを添加した飼料組成をA法とB法とにより調製した飼料によって稚蚕期を飼育した成績を示した。毛振率は供試した寒天及びカラギナン添加の両区において、B法区はA法区に比べて毛振る率がやや低かった。この2品種についても同様であった。

注1) 松田基一・川杉正一(1974)特許公開 昭49-131870.

注2) 代田 稔・深田哲夫・山田弘生・小片真弓・高橋利剛(1975)特許公告 昭50-26458.

※ 本報告の概略は日本蚕糸学会関東支部第32回学術講演会(1981年11月)で口頭発表した。

第2表 稚蚕期における寒天、カラギナン飼料の蒸煮の有無の影響

蚕 品 種	寒天およびカラ ギナン添加量 (%)	調製法	毛振る い率 (%)	生存数と平均体重(各区20頭3連供試)			
				5 日 後		10 日 後	
				頭数	平均体重 (mg)	頭数	平均体重 (mg)
日137号×支137号	寒 天	7.5 A	100.0	59	13.6	59	178.6
		7.5 B	98.7	60	9.4	60	133.4
	カラギナン	7.5 A	98.7	60	12.4	60	181.6
		7.5 B	88.0	60	8.2	58	122.5
日140号×支145号	寒 天	7.5 A	98.7	60	9.3	60	216.5
		7.5 B	94.7	60	8.1	59	213.0
	カラギナン	7.5 A	98.7	60	11.0	60	234.4
		7.5 B	88.0	60	8.3	60	226.1

5日後の蚕体重は寒天及びカラギナン添加の両区において、B法区がA法区に比べて劣っていた。しかし10日後の蚕体重についてみると、日134号×支135号においては5日後と同様に寒天及びカラギナンの両区ともB法区がA法区よりも体重は少なかったが、他方日140号×支145号においてはA法区とB法区とで体重はほぼ等しく、また寒天区よりもむしろカラギナン区において体重がやや優っていた。すなわち蚕品種により結果は異なっていた。次に第3表には稚蚕期における飼料中のカラギナン添加量と飼料調製時におけるA法、B法の影響を示した。なお対照区として寒天7.5%を添加し、試験区におけるカラギナン添加量は2.5~10.0%の範囲とした。対照区とカラギナン各添加量区間及び同じ添加量区におけるA法区とB法区とを比較すると、いづれも毛振るい率は大きく、また一定の傾向は認められなかった。しかし5日後の体重はカラギナン2.5%添加区で他区よりもやや劣っていたが、これは飼料が比較的軟弱であるという物理性との関連があるように思われる。また10日後においても体重はカラギナンの添加量およびA法、B法の調製法の違いにもかかわらず、区間にほとんど差が認められなかった。

第4表には人工飼料中の桑葉粉末添加量を25,40及び60%に変えた場合におけるカラギナン添加量の影響を示した。この結果によると桑葉粉末添加量及びカラギナン添加量を変化させたにもかかわらず、毛振るい率はいずれも100%であった。また5日後の体重については、桑葉粉末添加量が25%及び60%区においてカラギナン2.5及び5.0%で体重がやや軽かったが、桑葉粉末40%飼料ではカラギナン量の影響は比較的少なかった。

さらに10日後の体重をみると、桑葉粉末量が25%及び60%飼料においてカラギナン2.5%添加区が劣る傾向がみられたが、その他の区においては差が認められなかつ

第3表 稚蚕期における飼料中のカラギナン添加量と飼料調製法の影響

寒天およびカラギナン添加量 (%)	調製法	毛振るい率 (%)	生存数と平均体重 (各区20頭2連供試)			
			5 日 後		10 日 後	
			頭数	平均体重 (mg)	頭数	平均体重 (mg)
寒 天	7.5 A	93.1	40	28.9	40	238.7
	7.5 B	98.0	40	22.5	40	213.2
カラギナン	2.5 A	94.0	40	17.9	40	203.4
	2.5 B	90.0	40	19.0	40	213.5
	5.0 A	94.0	40	21.0	40	215.6
	5.0 B	94.2	40	25.4	39	220.7
	7.5 A	96.2	40	22.7	40	223.0
	7.5 B	90.4	40	22.0	40	218.5
	10.0 A	98.0	40	26.6	40	239.0
	10.0 B	96.0	40	23.0	40	225.0

供試蚕品種：日137号×支137号。

た。また桑葉粉末量60%飼料区において一般に体重が軽かった。

次いで、1～4齢期を第1表の1～4齢用飼料で飼育し、得られた5齢起蚕の各区雌雄30頭ずつ供試して5齢期の飼料の影響を検討した。結繭及び繭の計量形質への影響に関する結果を第5表に示した。寒天添加飼料についてA法区及びB法区について比較すると、熟蚕体重、結繭及び健蛹歩合とも区間に大差は認められず、また繭の計量形質においてもほぼ等しい結果が得られた。カラギナン添加飼料区では寒天添加飼料区よりも熟蚕体重はやや軽く、特にB法区においてその傾向は大であった。また全繭重、及び繭層重も寒天飼料区より若干軽かったが、その他の成績はほぼ等しかった。またカラギナン飼料区についてA法区とB法区との間には特に差は認められなかった。

以上の結果から、カラギナンを寒天に代替し、飼料調製法についてA法及びB法の処理を行なっても飼育成績及び繭の計量形質には大差は認められなかった。換言すれば寒天より低価格のカラギナンを人工飼料の寒天代替素材として導入しうること示している。しかしカラギナン添加飼料の調製後におけるゲル化が寒天添加飼料に比べて早いこと、またA法にする場合にはその適正加熱時間など今後検討すべき課題と思われる。

第4表 稚蚕期における飼料中の桑葉粉末量とカラギナン添加量の影響

桑葉粉末量	寒天およびカラギナン添加量 (%)		毛振るい率 (%)	生存数と平均体重 (各区50頭供試)			
				5 日 後		10 日 後	
				頭数	平均体重 (mg)	頭数	平均体重 (mg)
25 %	寒 天	7.5	100.0	50	14.2	50	188.2
	カラギナン	2.5	98.2	50	12.2	49	146.8
		5.0	100.0	50	12.9	50	171.6
		7.5	100.0	50	16.9	48	187.4
		10.0	100.0	50	16.9	49	182.9
40 %	寒 天	7.5	100.0	50	16.5	48	178.3
	カラギナン	2.5	100.0	50	16.9	50	176.1
		5.0	100.0	50	16.4	50	168.4
		7.5	100.0	50	19.0	49	186.9
		10.0	100.0	50	16.4	50	191.6
60 %	寒 天	7.5	100.0	50	15.4	50	138.3
	カラギナン	2.5	100.0	50	12.1	50	109.9
		5.0	100.0	50	13.2	48	128.9
		7.5	100.0	50	14.4	50	143.8
		10.0	100.0	50	14.4	50	124.3

供試蚕品種：日137号×支137号。

調製法はA法によった。

摘 要

人工飼料に添加する寒天の代替素材として寒天より低廉なカラギナンを用い、家蚕の成長及び繭の計量形質に及ぼす影響を調べるとともに、飼料の調製法の影響についても検討した。その結果は次のとおりである。

1. カラギナンを寒天の代わりに飼料に添加しても、寒天飼料に比べて成長及び繭の計量形質に顕著な差は認められなかった。
2. カラギナン添加量は5～7.5%程度の添加が適当であると考えられた。
3. 寒天及びカラギナン添加飼料の調製に関して、その他の飼料原料と混合したのちに水を加え蒸煮する方法と、寒天あるいはカラギナンを先ず液体中に加えて溶解し、その中へその他の粉体を添加して固化する方法と比較検討したが、両者の間に顕著な差は認められなかった。

第5表 齡飼料の寒天およびカラギナン添加量と飼料調製法の繭質への影響

寒天およびカラ ギナン濃度 (%)	供 試 頭 数	熟蚕体重 (g)	結 繭			繭 質			
			結繭歩合 (%)	上繭歩合 (%)	健蛹歩合 (%)	全繭重 (g)	繭層重 (cg)	繭層歩合 (%)	
寒 天 (A 法)	2	60	6.277	96.7	96.7	96.7	2.825	50.5	17.9
	3	60	5.925	98.3	98.3	98.3	2.723	49.6	18.2
	4	60	6.109	100.0	100.0	100.0	2.671	49.2	18.4
	5	60	6.195	100.0	100.0	100.0	2.599	49.1	18.9
寒 天 (B 法)	2	60	6.325	98.3	98.3	98.3	2.875	51.5	17.9
	3	60	6.100	98.3	98.3	96.7	2.8.6	50.6	18.0
	4	60	6.257	96.7	96.7	96.7	2.686	50.4	18.8
	5	60	6.222	96.7	96.7	96.7	2.546	49.4	19.4
カラギナン (A 法)	2	60	6.405	96.7	96.7	96.7	2.834	49.9	17.6
	3	60	6.180	93.3	93.3	91.7	2.697	48.9	18.1
	4	60	6.018	96.7	96.7	96.7	2.707	49.1	18.1
	5	60	5.940	95.0	95.0	93.3	2.532	47.4	18.7
カラギナン (B 法)	2	60	6.075	98.3	98.3	98.3	2.758	49.1	17.8
	3	60	5.762	98.3	96.7	96.7	2.593	46.8	18.0
	4	60	5.777	98.3	98.3	95.0	2.506	46.8	18.7
	5	60	5.915	96.7	96.7	96.7	2.494	47.3	19.0

供試蚕品種：日137号×支137号。

供試頭数：雌30頭，雄30頭。

結繭の各歩合は供試頭数に対する割合。

引用文献

- 1) 福田紀文 1965. 蚕の人工飼料の研究と実用化について。(1)科学飼料 10, 317-321
- 2) 堀江保宏・井口民夫・渡辺喜二郎・中曾根正一・柳川弘明 1972. 人工飼料の水分率が家蚕の水分利用に及ぼす影響。日蚕雑, 41: 175-180
- 3) 堀江保宏・井口民夫・渡辺喜二郎・中曾根正一・柳川弘明 1973. 家蚕人工飼料の組成と飼料効率。蚕試彙報, (96): 41-55
- 4) 堀江保宏・渡辺喜二郎・伊藤智夫 1969. 家蚕の栄養に関する研究 XIV. ビタミンB群の要求について。(続報) 蚕試報, 20: 393-409
- 5) 伊藤智夫・堀江保宏・荒井成彦・渡辺喜二郎・篠原栄子 1968. 家蚕人工飼料の飼料価の添加水分含量との関係。蚕糸研究, (68): 39-46

- 6) 新村正純 1973. カイコの人工飼料の硬度について. 日蚕雑, 42(2)173~177
- 7) 町田順一 1980. 人工飼料の物理的性質が蚕の摂食量および給餌取り扱いに及ぼす影響. 群馬蚕試報, 53: 65~72
- 8) 高宮邦夫 1970. 人工飼料の水分含量が家蚕の成長発育に及ぼす影響. 蚕試彙報, (93): 23~38
- 9) 鷲田純彦・関 稔 1971. 人工飼料育における飼育環境の検討 II. 飼育湿度が蚕に及ぼす影響. 愛知総合農試研究報告, D(2): 15~22
- 10) 渡辺喜二郎 1977. 寒天代替物カラギナンの人工飼料への添加効果. 蚕糸研究, (102): 28~32