

稚蚕用人工飼料への桑乾燥成形物の利用

橋元 進

蚕の人工飼育に添加する桑葉粉末の製造法についてはいくつかの報告があるが、⁴⁾⁶⁾⁷⁾¹⁰⁾¹¹⁾ いずれも処理能力が小さく、大量に製造する場合には多額の施設、経費を要し、飼料価格に占める桑葉粉末の割合も高い。従って稚蚕人工飼料育の普及の進展に伴い、比較的安価に大量の桑葉を乾燥、貯蔵する方法について検討する必要がある。当場ではこれまで蚕の人工飼料に添加する桑葉の簡易調製法として家畜用の固型乾草（ヘイキューブ）調製に用いられるヘイキューバーの利用について検討してきたが、¹⁾²⁾³⁾⁵⁾⁹⁾ ヘイキューバー処理によって得られた桑乾燥成形物を長期貯蔵すると飼育成績の低下が認められ、¹⁾ 成形処理後の保存方法については検討すべき事項が多い。本報では成形処理後長期間安定した飼料価値が得られる貯蔵方法を見出すために行った試験結果について述べる。

I 成形処理後の冷蔵効果

試験方法

試験を行った1982年の初秋、晩秋蚕期とも成形物室温保存区、成形物冷蔵区、乾燥桑葉区（対照区）、調製済飼料区を設けた。供試人工飼料は調製済飼料区を除き、水田ら（1973）のものと同じ組成とし、飼料水分率は72%とした。組成中の成形物粉末には1981年9月7日に二期摘梢法により採葉した密植栽培の剣持葉を新梢の状態ヘイキューバーにより成形処理した後、貯桑袋（ポリエチレン製）と玄米保管用クラフト紙製で二重に包装し、室内（室温）および冷蔵庫（5℃）に分けて保存し、使用時に微粉碎したものをを用いた。対照として使用した乾燥桑葉粉末には、初秋、晩秋蚕期の稚蚕用桑を用いた。調製済飼料区には現在流通しているN社製の調製済飼料を供用した。供試蚕品種には（昭・華）×新生を用い、各試験区とも蟻量1gを供試し、飼育は1～3齢人工飼料育、4、5齢桑葉（条桑）育で行った。蟻蚕の成形物添加飼料に対する摂食行動の調査は、各飼料を厚さ2mm、約1cm²の大きさに切って、内径9cmのシャーレ中央に蟻蚕を置き、24時間放置後に各飼料に分布する蟻蚕を数える方法で行った。

結果および考察

飼育経過日数については第1表に示した。1～3齢飼育経過日数は対照区に比較し、室温保存区、冷蔵区とも大きな差はなかったが、調製済飼料区が若干短かった。掃立24時間後の毛振り率は初秋、晩秋蚕期とも室温保存区が劣り、特に夏期の高温期を経た晩秋蚕期にこの傾向が強く現われた。3眠体重は室温保存区が最も軽く、冷蔵区は対照区に比べ両蚕期とも10%程度軽い値を示した。

蟻蚕の摂食行動の調査では、初秋、晩秋蚕期とも対照区に最も多くの蟻蚕が集まり、以下冷蔵区>室温保存区>調製済飼料区の順で、蟻蚕を誘引する力に相違のあることが認められた。

第1表 飼育経過日数

項目 蚕期	試験区	飼 育 経 過 日 数					毛振り率 %	3眠体重 mg
		1 齢	2 齢	3 齢	1～3齢合計	4・5齢		
		日 時	日 時	日 時	日 時	日 時		
初 秋	室温保存	4. 19	3. 16	4. 17	13. 04	11. 20	96	180
	5℃冷蔵	"	"	4. 13	13. 00	12. 00	99	209
	乾燥桑葉	"	"	"	"	"	99	225
	調製済飼料	4. 04	3. 19	4. 08	12. 07	11. 21	100	191
晩 秋	室温保存	4. 10	3. 14	4. 07	12. 07	13. 00	93	156
	5℃冷蔵	"	"	"	"	"	98	171
	乾燥桑葉	"	"	"	"	"	99	190
	調製済飼料	4. 00	3. 07	3. 22	11. 05	12. 23	99	220

第2表 蟻蚕の摂食行動

蚕 期	供試蚕数	室温保存	5℃冷蔵	乾燥桑葉	調製済飼料
	頭	頭	頭	頭	頭
初 秋	100	14	33	51	2
	100	19	35	39	7
晩 秋	100	9	33	58	0
	100	13	27	53	7

注：調査は29℃90%RH暗条件下2連制で行った。

第3表に示したように、繭質、繰糸成績は対照区に比べ室温保存区では劣ったが、冷蔵区は初秋、晩秋蚕期とも繭重、繭層重が対照区の値を下回ったもののその差は少なく、繰糸成績をみると、対照区とそんな値を示した。調製済飼料区は、初秋蚕期については対照区より劣ったものの晩秋蚕期は良好な成績であった。

第3表 繭質、繰糸成績

項目 蚕期	試験区	繭重	繭層重	繭層 歩合	生糸量 歩合	繭糸長	解じょ率	繭格
		g	cg	%	%	m	%	等
初 秋	室温保存	1.75	39.4	22.5	18.83	1,159	83	1
	5℃冷蔵	1.86	43.4	23.3	19.22	1,225	81	優
	乾燥桑葉	1.88	43.8	23.3	19.11	1,197	86	優
	調製済飼料	1.81	42.3	23.4	19.51	1,168	81	1
晩 秋	室温保存	1.72	38.1	22.2	18.27	1,078	89	1
	5℃冷蔵	1.75	39.3	22.5	18.93	1,085	91	1
	乾燥桑葉	1.77	40.4	22.8	18.94	1,084	84	1
	調製済飼料	1.89	44.0	23.8	19.15	1,150	87	優

以上の結果、桑乾燥成形物の冷蔵保存は、3眠体重は軽くなる傾向があるものの、飼料に対する摂食行動や毛振るい率からみて、室温保存に比べ変質が少く、飼料の摂食状況は良好で、繭質、繰糸成績の低下も少ないことから長期保存のための有効な方法と考えられる。

Ⅱ 桑乾燥成形物保存中の包装材料

試験方法

桑乾燥成形物保存に用いる包装材料としてガスバリアー性フィルム（OPP/エバル/PE）を用い、保存温度と脱酸素剤（エージレスZ-300）、乾燥剤（シリカゲル）を組み合わせた試験区を第4表のように設定し、処理後の桑乾燥成形物の性状および処理後の成形物粉末を添加した人工飼料を用いて稚蚕児の発育状況を調査した。

第4表 桑乾燥成形物の保存処理方法

区	処 理 条 件				
	包 装	脱 酸 素 剤	乾 燥 剤	処 理 温 度	処 理 日 数
A1	opp/エパール/PE	エージレスZ-300	シリカゲル	37℃	87日
B1	"	"		"	"
C1	"		シリカゲル	"	"
D1	"			"	"
E1	ポリエチレンフィルム			"	"
A2	opp/エパール/PE	エージレスZ-300	シリカゲル	5℃	87日
B2	"	"		"	"
C2	"		シリカゲル	"	"
D2	"			"	"
E2	ポリエチレンフィルム			"	"

注) 供試桑乾燥成形物は処理直前まで5℃に冷蔵した(10ヶ月)

結果および考察

保存処理後の桑乾燥成形物の形状をみると、37℃処理では各区間に差が認められた。成形物の色は脱酸素剤と乾燥剤を併用したA₁区、乾燥剤だけを使用したC₁区でわずかに黄色味がかかった変色が認められ、次いで脱酸素剤のみ使用したB₁区、脱酸素剤、乾燥剤とも使用しないD₁区の順で変色の度合いが強かった。保存処理後A₁区では桑の臭いがわずかに残ったが、B₁区、C₁区、D₁区ではほとんど桑の臭いは感じられず、C₁区<B₁区<D₁区の順に異臭(酸敗したような臭い)が強くと感じられた。処理後の水分率は、シリカゲルを使用した区が低かったものの12%前後の値を示した。ポリエチレンフィルムを使用したE₁区は包装が不完全であったため処理後の水分率が10%と低く、変色も少なかったが桑の臭いはほとんど認められなかった。

5℃処理ではD₂区でわずかな変色が認められたが、その他の試験区は変色せず濃緑色を呈した。臭いはC₂区で若干変質したがA₂区、B₂区、E₂区は新鮮で、D₂区ではやや桑の臭いが弱まった。保存処理後の水分率は37℃処理の場合と同様に、乾燥剤を使用した試験区が低い値を示した。

保存処理後の乾燥成形物の粉末を添加した人工飼料を摂食させた蚕の発育状況を、掃立264時間後の4齢起蚕出現頭数で比較すると(第5表)、37℃処理の場合にはE₁区が少く、5℃処理ではA₂区、C₂区が多かった。3眠体重は37℃処理ではA₁区が最も重く、E₁区が軽い値を示したが、5℃処理では各区間の差は小さかった。

第5表 桑乾燥成形物の保存処理条件と蚕の発育

区	掃立 264 時間後の発育状況			3 眠 体 重
	2 齢 蚕 頭	3 眠 蚕 頭	4 齢 起 蚕 頭	
A ₁		30	10	195
B ₁		31	9	185
C ₁	1	29	10	181
D ₁	1	30	9	185
E ₁	1	34	5	177
A ₂		16	24	189
B ₂		29	11	191
C ₂		21	19	187
D ₂		32	8	189
E ₂	1	28	11	193

注) 各区20頭あて供試、2連制で行い合計値を示した。供試蚕品種は秋光×竜白

以上の結果、5℃保存では、桑乾燥成形物の性状、蚕の飼育成績に大きな差が認められなかったことから、包装条件の違いよりも低温によって成形物の変質が抑えられたと思われる。しかし37℃保存後の成形物の性状、蚕の飼育成績から、脱酸素剤と乾燥剤を併用することにより成形物の変質をかなり抑制できると考えられる。

ヘイキューバーの利用は大量の桑葉を短時間に処理できる利点があるが⁵⁾、製品の水分率が15%程度と高いことが長期保存を難かしくしている要因と考えられる。脱酸素剤単独使用に比べ、乾燥剤だけを使用した試験区の変質度合が小さかったことから、乾燥剤には製品の水分率を低下させることによって変質を抑える効果があったと考えられるが、さらに製品の水分率を低下させる方法を検討する必要がある。製品の水分率を低下させることができれば、脱酸素剤の使用により常温での長期保存が可能になるとと思われる。

摘 要

桑葉のヘイキューバー処理によって得られた桑乾燥成形物の長期貯蔵技術を確立するための資料を得る目的で成形処理後の冷蔵効果および、保存包装材料について検討し次の結果を得た。

1. 桑乾燥成形物を冷蔵保存した場合、毛振り率は良好であるが3眠体重が軽くなる傾向であった。しかし、繭質および繰糸成績はさほど低下しなかった。
2. 桑乾燥成形物保存中の包装材料について検討した結果、ガスバリアー性フィルムに脱酸素剤、乾燥剤を併用することにより、保存中の変質が抑制された。

文 献

- 1) 橋元 進 (1980) 東北蚕糸研究報告、5:15
- 2) 橋元 進 (1981) 岩手蚕試要報、6:19-23
- 3) 橋元 進 (1982) 東北蚕糸研究報告、7:14
- 4) 伊藤智夫・堀江保宏・田中元三・渡辺喜二郎 (1963) 蚕試報、184:4、251-265
- 5) 河端常信 (1978) 岩手蚕試報 (特別):116-134
- 6) 松田喜一・藤野 昭・遊佐富士雄 (1973) 蚕試彙、96:67-75
- 7) 三好健勝・宮沢福寿 (1969) 日蚕講要、39:30
- 8) 水田美照・島貫英二・古山三夫・中村正雄・遊佐富士雄 (1973) :蚕試彙、(98)、1-16
- 9) 大塚照巳・河端常信 (1979) :岩手蚕試要報、(4)、20-36
- 10) 吉田徳太郎・松岡道男・木村孝一 (1960) 蚕試報、15:10、543-586
- 11) 遊佐富士雄 (1973) 蚕糸研究、87:54-64