

벚짚을 이용한 소다-안트라퀴논 펄프 및 알칼리성 이황산염-안트라퀴논 펄프 제조^{*1}

강진하^{*2}, 박성철^{*2}, 박성종^{*2}

Soda-Anthraquinone Pulping and Alkaline Sulfite-Anthraquinone Pulping of Rice-Straw^{*1}

Chin-Ha Kang^{*2}, Seong-Cheol Park^{*2} and Sung-Jong Park^{*2}

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the proper cooking conditions of soda-anthraquinone and alkaline sulfite-anthraquinone pulping of rice-straw, and get basic data for the use of rice-straw chemical pulp through the test of characteristics and physical properties of pulps made in the various cooking conditions. From the experimental results, we can conclude as follows.

In the soda-anthraquinone pulping of rice-straw, the optimum cooking conditions were 60 min. at 150°C in the amount of caustic soda of 20% with the addition of anthraquinone(0.05%). And total yield, Kappa No. and brightness of pulp made in the condition above mentioned were 41.9%, 7.7 and 51.1 respectively.

In the alkaline sulfite-anthraquinone pulping of rice-straw, the proper mixing ratio of cooking chemical(caustic soda : sodium sulfite) was 50:50. And the optimum cooking conditions were 60 min. at 150°C in the amount of cooking chemical of 20% with the addition of anthraquinone(0.05%). At that time, the total yield, Kappa No. and brightness of pulp were 50.1%, 9.1 and 40.2 respectively. As a result, the alkaline sulfite-anthraquinone pulping was superior to the soda-anthraquinone pulping in the aspect of yield, but inferior in the viewpoints of Kappa No. and brightness.

For the comparison of qualities of pulps made in the various cooking methods and

*1. 이 논문은 1995년도 농림수산기술관리센터의 농림수산물특정연구과제 연구비에 의하여 연구 되었음.

*2. 전북대학교 농과대학 임산공학과 (Dept. of Forest Products and Technology, College of Agriculture, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea).

conditions, the physical properties of four sorts of pulps were tested. As a result, soda-anthraquinone pulps were superior to alkaline sulfite-anthraquinone pulps in the various strengths excluding tear strength, and brightness. On the other hand, pulps made in the condition of addition of cooking chemical of 20% were superior to pulps in the dosage of 15% in the aspects of all the strengths and brightness.

1. 緒論

세계 인구의 증가와 문화의 발달로 紙類의 소비량은 급격한 증가를 보이고 있으며, 이에 따라 종이의 원료인 펄프를 제조하기 위해 매년 막대한 양의 목재가 소비되고 있다^{1,2)}. 그러나 목재는 환경보호 운동과 지구온난화 등의 문제로 공급의 어려움이 가중되고 있는 실정에 있다³⁾.

우리나라의 종이 생산량은 1990년도에 4,524천톤이었으나, 1994년도에는 6,435천톤으로서 매년 증가되는 추세를 나타내고 있다. 또한 국토의 2/3가 산림이면서도 산림자원이 부족하여 1994년도에 펄프 自給率이 약 24%에 불과하였고 펄프 원료 자급율도 38%밖에 되지 않았다⁴⁾.

이러한 문제점들을 극복하기 위해서는 목재 보다 단기간에 섬유자원을 대량 생산할 수 있는 非木質系 식물을 이용하는 방안이 제시되어왔다^{1,2,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14)}. 이러한 이유는 非木質系 식물에서도 그 이용 가치가 오래전부터 인정되어 오고 사용량 역시 증가 추세에 있는 대나무나 벚짚등과 같은 草本植物이 木本植物의 二次生長과는 달리 一次生長에 의한 體積增大를 하는데 기인한다. 한편 1986년 전세계 펄프 생산량 14,500만톤의 7%에 달하는 약 1,000만톤을 非木材 펄프가 차지하였고, 또한 非木材 펄프 생산 능력의 연평균 성장율이 80년대 이후 목재 펄프의 성장율을 앞서게 되었다^{1,2)}.

이러한 草本植物 중 靚類는 非木質系 섬유자원 중 가장 많은 양이 생산되며, 이를 이용한 紙類 생산량도 1986년도에 1,500천톤이었고, 靚類 중에서도 米作農業의 副産物인 벚짚에 의해 생산된 紙類 생산량이 700천톤이었다^{1,2)}. 그러므로 우리나라 각처에서 생산되어 원료의 공급이 원활하고 특히

米作農業을 중심으로하는 농촌의 소득증대를 위하여 벚짚펄프에 관한 연구의 필요성이 크게 요구되는 실정이다.

이에따라 본 연구는 벚짚을 이용하여 소다-안트라퀴논 펄프 및 알칼리성 아황산염-안트라퀴논 펄프를 製造하고 펄프의 특성 및 物理的 性質을 측정 하므로써 벚짚화학펄프의 이용 분야에 필요한 기초 자료를 제공하기 위하여 수행되었다.

2. 材料 및 方法

2.1 公事재료

전 년도에 수집한 벚짚을 전북 남원에서 구입하여 2cm길이를 절단한 후 기건시켜 사용하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 펄프제조

5l 용량의 회전식 증해부를 사용하여 펄프제조 방법 별로 다음과 같이 제조하였다.

- 소다-안트라퀴논 펄프 : 안트라퀴논 적정첨가량을 구명한 후, 가성소다 첨가량(15, 20%), 증해온도(130, 140, 150℃) 및 증해시간(60, 90, 120분)별로 소다-안트라퀴논 펄프를 제조하였다.
- 알칼리성 아황산염-안트라퀴논 펄프 : 가성소다와 아황산나트륨의 적정 혼합비율과 안트라퀴논 적정 첨가량을 구명한 후, 증해약품 첨가량(15, 20%), 증해온도(130, 140,

150℃) 및 증해시간(60, 90, 120분)별로 알칼리성 아황산염-안트라퀴논 펄프를 제조하였다.

2.2.2 펄프분석

제조된 펄프를 세척, 탈수하여 총수율을 구하였으며, Kappa No.는 Tappi Test Methods¹⁵⁾에 의거, 백색도는 백색도측정기(ISO type)를 사용하여 측정하였다.

2.2.3 초지 및 물리적 성질 측정

4종의 펄프들을 PFI mill을 이용하여 250ml CSF로 고해한 후, 수초지기를 사용하여 평량 60g/m² 정도로 초지하였다. 또한 초지한 종이를 항온항습실(온도 : 20℃, RH : 65%)에서 24시간 이상 조습후, 열단장, 파열지수, 인열지수 및 내절도를 Tappi Test Methods¹⁵⁾에 의거 측정하였다.

3. 結果 및 考察

3.1 소다-안트라퀴논 펄프 제조

소다-안트라퀴논 펄프를 제조하고자 안트라퀴논 적정첨가량을 구명한 후, 가성소다 첨가량, 증해온

도 및 증해시간 별로 펄프를 제조하고 분석한 결과는 다음과 같다.

3.1.1 안트라퀴논 적정첨가량 구명

가성소다 첨가량, 증해온도 및 증해시간을 고정하고 안트라퀴논 첨가량을 변화시켜 펄프를 제조한 결과는 표 1과 같다.

가성소다 농도를 15%, 증해온도를 130℃, 증해시간을 90분으로 고정하고, 안트라퀴논을 0.05, 0.1, 0.2% 첨가하여 소다-안트라퀴논 펄프를 제조한 결과는 표 1과 같다.

총수율은 무첨가시 44.0% 이었으나 첨가량에 따라 44.2~45.1% 범위로 약간 증가 되는 경향이 었다. 카파價는 무첨가시 17.7이었으나 0.05% 첨가시 14.6으로 크게 감소되었으며, 0.1, 0.2%로 첨가량을 증가 시켜도 감소 효과는 극히 적었다. 백색도는 무첨가시 41.9이었으나 0.05% 첨가시 44.6으로 약간 증가되었으며, 첨가량을 증가시켜도 개선되지 않았다. 이상과 같은 결과들을 검토하여 볼 때 안트라퀴논 적정첨가량은 0.05%라고 할 수 있다.

3.1.2 증해조건별 펄프화 특성

3.1.1에서 구명한 결과에 따라 안트라퀴논을 적정 첨가량인 0.05% 첨가하고, 가성소다 첨가량,

Table 1. Total yield, Kappa No. and brightness of rice-straw soda-anthraquinone pulps in various addition quantities of anthraquinone

Anthraquinone (%) ¹⁾	Total yield (%)	Kappa No.	Brightness
0	44.0	17.7	41.9
0.05	44.2	14.6	44.6
0.1	44.6	14.5	43.2
0.2	45.1	13.9	40.3

* 1 : Percent on rice-straw

* Addition quantity of caustic soda : 15% (on rice-straw)

Cooking temperature : 130℃, Cooking time : 90 min.

Rice-straw / liquor ratio = 1/10

Table 2. Total yield, Kappa No. and brightness of rice-straw soda-anthraquinone pulps in various cooking conditions

Concentration of caustic soda on rice-straw (%)	Cooking temperature (°C)	Cooking time (min.)	Total yield (%)	Kappa No.	Brightness
15	130	60	44.8	15.6	43.3
		90	44.2	14.6	44.6
		120	42.6	14.4	44.6
	140	60	43.9	13.6	44.9
		90	43.5	13.5	44.4
		120	43.2	12.8	45.2
	150	60	43.9	13.4	45.1
		90	43.4	13.8	44.9
		120	42.4	12.9	45.7
20	130	60	43.8	12.7	44.6
		90	43.1	11.1	47.0
		120	42.4	11.9	48.1
	140	60	42.3	10.2	48.2
		90	42.1	9.7	50.0
		120	42.1	9.1	50.7
	150	60	41.9	7.7	51.1
		90	37.0	7.0	54.0
		120	36.7	7.9	52.7

* Anthraquinone dosage : 0.05% (on rice-straw)

Rice straw / liquor ratio = 1/10

증해온도 및 증해시간을 변화시켜 펄프를 제조한 결과는 표 2와 같다.

가성소다 농도를 15%로, 안트라퀴논 첨가량을 0.05%로 고정하고, 증해온도와 시간을 변화시켜 소다-안트라퀴논 펄프를 제조한 결과는 다음과 같다.

증해온도 130°C에서 60분간 증해시 총수율은 44.8%이었으나 시간을 90분, 120분으로 연장함에 따라 1~2% 정도 감소하였다. 카파價는 15.6이었으나 증해시간을 연장함에 따라 1정도 밖에 감소되지 않았으며, 백색도는 43.3이었으나 증해시간을 연장함에 따른 증가는 미미하였다. 140°C에서 증해시에는 증해시간간에 별 차이 없이 총수율이 43~

44% 범위이었으며, 카파價는 13내외, 백색도는 45 내외를 나타내었는데, 130°C의 경우와 비교시 약간의 차이가 있었다. 150°C에서 증해시에는 증해시간을 연장함에 따라 수율과 카파價가 약간 감소하고 백색도는 약간 증가하는 경향이었는데, 140°C 경우와 비슷한 수준이었다.

가성소다 농도만 20%로 증가시키고, 다른 조건은 15%의 경우와 동일한 조건에서 소다-안트라퀴논 펄프를 제조한 결과는 다음과 같다.

증해온도 130°C에서 60분, 90분, 120분간 증해시 총수율은 43.8~42.4% 범위로서 15%의 경우보다 1% 정도 적은 수준이었다. 카파價는 11.1~

12.7 정도로서 15%의 경우 보다 3정도 낮아 가성 소다 농도는 수율보다 카파價 감소에 크게 영향하는 것으로 사료된다. 백색도도 44.6~48.1 범위로서 15%의 경우 보다 상당히 개선되었다. 140℃에서 증해시 총수율은 증해시간에 따라 42.3~42.1%로서 거의 같은 수준이었으며, 130℃ 및 동일 온도에서 가성소다 농도 15%의 경우 보다 1% 정도 감소되었다. 카파價는 9.1~10.2 범위로서 130℃의 경우보다 2정도, 동일온도에서 가성소다 농도 15%의 경우보다 3~4정도 감소되었다. 백색도는 48.2~50.7 범위로서 가성소다 농도와 증해 온도 증가에 따라 상당히 개선되었다.

증해온도 150℃에서 총수율은 60분간 증해시 41.9%이었으나 90분으로 연장함에 따라 37.0%로 크게 감소되었으며 120분간 증해 시에는 거의 같은 수준을 나타내어, 증해시간이 90분 이상일 때는 가성소다 농도 15%의 경우와 동일한 가성소다 농도로 140℃로 증해시보다 총수율이 크게 감소되었다. 한편 카파價는 7~8 범위로서 증해시간 연장 효과가 거의 없었으나, 증해온도 증가에 따라 1~3 정도, 가성소다 농도 증가에 따라서는 5~7정도 크게 감소되었다. 백색도도 51.1~54.0 범위로서 다른 증해조건의 경우 보다 상당히 개선되었다. 이와 같은 결과들을 검토하여 볼 때 벗짚 소다-안트라퀴논 펄프 제조시에 가성소다 농도가 20%이고 증해 온도가 150℃인 경우 증해시간을 60분 이상으로 연장하지 않는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

3. 2 알칼리성 아황산염-안트라퀴논 펄프 제조

알칼리성 아황산염-안트라퀴논 펄프를 제조코저 증해약품의 적정 혼합 비율 및 안트라퀴논 적정 첨가량을 구명한 후, 증해약품 첨가량, 증해온도 및 증해시간 별로 펄프를 제조하고 분석한 결과는 다음과 같다.

3. 2. 1 증해약품의 적정혼합비율 구명

증해약품 첨가량, 증해온도 및 증해시간을 고정하고, 가성소다와 아황산나트륨의 혼합비율을 변화시켜 펄프를 제조한 결과는 표 3과 같다.

가성소다 혼합비율을 40%, 50%, 60%, 80%로 증가시킴에 따라 총수율은 58.7%에서 49.5%까지 감소되었는데, 첨가비율간 감소폭은 비슷하였다. 카파價는 가성소다 비율을 40%에서 50%로 증가시킴에 따라 상당히 감소(3.7)되었으나, 그이상으로 증가시켰을 때는 감소량이 극히 적었다. 백색도는 가성소다 비율을 40%에서 50%, 60%로 증가시킴에 따라 상당히 증가하였으나 80%시에는 비슷하였다. 이상과 같은 수율, 카파價 및 백색도의 변화를 검토하여 볼 때 적정 혼합비율(NaOH:Na₂SO₃)은 50:50이었다.

3. 2. 2 안트라퀴논 적정첨가량 구명

증해약품 첨가량, 증해온도 및 증해시간을 고정

Table 3. Total yield, Kappa No. and brightness of rice-straw alkaline sulfite-anthraquinone pulps in various mixing ratio of cooking liquors

Mixing ratio		Total yield (%)	Kappa No.	Brightness
NaOH(%)	Na ₂ SO ₃ (%)			
40	60	58.7	19.7	33.9
50	50	56.3	16.0	38.5
60	40	53.9	15.5	38.5
80	20	49.5	15.5	33.3

※ Chemical dosage : 15%, Cooking temperature : 140℃
Cooking time : 90min., Rice-straw/liquor ratio = 1/10.

Table 4. Total yield, Kappa No. and brightness of rice-straw alkaline sulfite -anthraquinone pulps in various addition quantities of anthraquinone

Anthraquinone (%) ¹⁾	Total yield (%)	Kappa No.	Brightness
0	56.3	16.0	38.5
0.05	54.7	13.4	38.3
0.1	56.1	13.3	38.6
0.2	55.4	13.2	39.6

* Chemical dosage : 15%, NaOH:Na₂SO₃ = 50:50, Cooking temperature : 140°C,
Cooking time : 90min., Rice-straw/liquor ratio = 1/10.

Table 5. Total yield, Kappa No. and brightness of rice-straw soda-anthraquinone pulps in various cooking conditions

Chemical dosage on rice-straw (%)	Cooking temperature (°C)	Cooking time (min.)	Total yield (%)	Kappa No.	Brightness	
15	130	60	56.3	19.0	31.8	
		90	56.8	16.8	36.1	
		120	54.3	16.3	36.5	
	140	60	55.7	15.0	37.6	
		90	54.7	13.4	38.6	
		120	55.6	13.0	39.3	
	150	150	60	51.9	12.7	38.8
			90	50.1	10.9	42.0
			120	50.1	10.3	42.5
130		60	52.7	13.8	32.2	
		90	53.3	12.5	33.9	
		120	52.2	12.0	33.3	
20	140	60	49.3	9.8	38.5	
		90	49.7	9.6	39.8	
		120	48.7	9.4	38.8	
	150	60	50.1	9.1	40.2	
		90	49.9	8.8	41.8	
		120	48.1	9.0	40.2	

* Mixing ratio of chemical (NaOH:Na₂SO₃)=50:50,
Anthraquinone:0.05%, Rice straw / liquor ratio = 1/10

하고, 안트라퀴논 첨가량을 변화시켜 펄프를 제조한 결과는 표 4와 같다.

무첨가시와 비교시 안트라퀴논을 첨가시에는 총 수율이 약간 감소하는 경향을 나타내었다. 카파價는 0.05% 첨가시 상당히 감소(2.6)되었으나, 그 이상으로 첨가량을 증가시켜도 감소량 증가는 극히 적었다. 백색도는 안트라퀴논 첨가량을 증가시킴에 따라 비슷하거나 약간 증가되었다. 이상과 같은 수율, 카파價 및 백색도의 변화를 검토하여 볼 때 안트라퀴논 적정첨가량은 0.05%이었다.

3.2.3 증해조건별 펄프화 특성

3.2.1과 3.2.2에서 구명한 결과에 따라 증해약품을 적정비율($\text{NaOH}:\text{Na}_2\text{SO}_3=50:50$)로 조성하고, 안트라퀴논을 적정량(0.05%) 첨가한 후, 증해약품 첨가량, 증해온도 및 증해시간을 변화시켜 펄프를 제조한 결과는 표 5와 같다.

증해약품 첨가량을 15%로 하고 각종 조건에서 증해한 결과는 다음과 같다.

130℃에서 증해시간이 60분에서 120분으로 연장됨에 따라 수율은 56.3%에서 54.3%로 2%정도 감소되었으며, 카파價는 60분간 증해시 19.0이었으나 90분간 증해시 16.8로 상당히 감소하였고 그 이후에는 비슷한 수준이었다. 백색도는 증해 시간을 연장함에 따라 31.8에서 36.5까지 상당히 증가되었다. 이와같은 결과들을 동일한 조건의 소다-안트라퀴논 펄프와 비교시 수율은 12%정도, 카파가는 2정도 높고, 백색도는 8~12정도 낮았다.

140℃에서 증해시 증해시간이 60분에서 120분으로 연장됨에 따라 수율은 큰 변화 없이 55%내의 수준을 나타내었으며, 카파價는 60분간 증해시 15.0이었으나 증해시간이 90분 및 120분으로 연장됨에 따라 각각 1.6 및 2.0 감소되었다. 백색도는 증해시간을 연장함에 따라 37.6에서 39.3까지 약간 증가되었다. 이와같은 결과들은 130℃의 경우와 비교시 수율은 적게 감소하나, 카파價의 감소량과 백색도의 증가량은 상당히 큰 경향이었다. 또한 동일한 조건의 소다-안트라퀴논 펄프와 비교시 수율은 12% 정도 높고, 카파價는 비슷하고, 백색도는

6~7정도 낮았다.

150℃에서 증해시 증해시간이 60분에서 120분으로 연장됨에 따라 수율은 51.9%에서 50.1%까지 약간 감소되었으며, 카파價는 12.7에서 10.3까지 2.4정도 감소되었다. 백색도는 38.8에서 42.5까지 상당히 증가되었다. 이와같은 결과들은 140℃의 경우와 비교시 카파價 감소와 백색도 증가에 비하여 수율의 감소폭이 상당히 큰 경향이었다. 또한 동일한 조건의 소다-안트라퀴논 펄프와 비교시 수율은 7~8% 정도 높고, 카파價는 1~3 정도 낮고, 백색도는 3~6정도 낮았다.

증해약품 첨가량을 20%로 하고 각종 조건에서 증해한 결과는 다음과 같다.

130℃에서 증해시 수율은 증해시간간에 큰 차이 없이 53%내의 이었으며, 카파價는 60분간 증해시 13.8이었으나 90분간 증해시 12.5로 약간 감소되었고 그 이후에는 비슷한 수준이었다. 백색도는 증해시간간에 큰 차이 없이 32~34 범위를 나타내었다. 이와같은 결과들을 증해약품 첨가량 15%의 경우와 비교시 수율, 카파價 및 백색도가 모두 감소하는 경향이었다. 또한 동일한 조건의 소다-안트라퀴논 펄프와 비교시 수율과 카파價는 높고 백색도는 낮은 경향이었다.

140℃에서 증해시 수율은 증해시간간에 큰 차이 없이 40%내의이였으며, 카파價와 백색도는 각각 9~10 및 39~40 정도로 비슷한 수준이었다. 이 결과들을 130℃의 경우와 비교하여 보면 수율과 카파價는 감소하고 백색도는 증가되었으며, 증해약품 첨가량 15%의 경우와 비교시 백색도는 비슷하고, 수율과 Kappa價는 크게 감소되는 경향이었다. 또한 동일한 조건에서 소다-안트라퀴논 펄프와 비교시 수율은 7%정도 높고, 카파價는 비슷하고, 백색도는 크게 낮았다.

150℃에서 증해시 수율은 증해시간에 따라 48~50% 범위를 나타내었고, 카파價 및 백색도는 각각 9내의 및 40~42정도를 보여 증해시간 연장에 따른 변화는 적은 편이었다. 이 결과들은 140℃의 경우와 비슷하여 증해온도 상승에 따른 변화는 극히 적었으며, 약품첨가량 15%의 경우와 비교시 수율,

카파價는 낮고 백색도는 비슷하였다. 또한 동일한 조건에서 소다-안트라퀴논펄프와 비교시 수율은 8~13% 정도 크게 높았으나, 카파價는 1~2 정도 높고, 백색도는 11~13정도 낮은 경향을 나타내었다.

이상과 같은 결과들을 종합적으로 검토하여 보면, 약품첨가량이 적은 경우(15%)에는 증해온도 상승이 펄프의 특성에 상당히 영향을 미치나 증해시간은 90분에서 임계점이 나타났다. 한편 약품첨가량이 많은 경우(20%)에는 증해온도 상승에 따른 펄프의 특성변화가 140℃에서 임계점이 나타났고, 증해시간 연장에 따른 효과가 극히 적은 경향이였다.

3.3 초지 및 물리적성질 측정

펄프제조방법과 증해약품첨가량에 따른 펄프의 물리적성질을 비교코저 2종의 소다-안트라퀴논펄

프들과 2종의 알칼리성 아황산염-안트라퀴논펄프들을 250 mlCSF로 고해한후, 평량 60 g/m²으로 초지하여 물리적성질을 측정한 결과는 표 6과 같다.

열단장은 소다-안트라퀴논펄프가 알칼리성 아황산염-안트라퀴논펄프보다 0.7~1.4km 정도, 동일한 종류의 펄프간에는 약품첨가량이 많은 경우가 1km내외 정도 길었다. 파열지수도 소다-안트라퀴논펄프가 0.7~0.8 kPa·m²/g, 동일한 종류의 펄프간에는 약품첨가량이 많은 경우가 1 kPa·m²/g 정도 높았다. 그러나 인열지수는 알칼리성 아황산염-안트라퀴논펄프가, 동일한 종류의 펄프간에는 약품첨가량이 많은 경우가 약간 높았다. 내절도와 백색도는 열단장과 파열지수와 같은 경향을 나타내어, 소다-안트라퀴논펄프가, 동일한 종류의 펄프간에는 약품첨가량이 많은 경우가 높았다. 이상과 같

Table 6. Physical properties of soda-anthraquinone pulps and alkalinesulfite-anthraquinone pulps made from rice-straw

Cooking chemicals Properties	Soda-anthraquinone pulp		Alkaline sulfite-anthraquinone pulp	
	Properties NaOH(15%)+ Anthraquinone	NaOH(20%)+ Anthraquinone (0.05%)	NaOH+Na ₂ SO ₃ ¹⁾ (15%)+Anthraquinone(0.05%)	NaOH+Na ₂ SO ₃ ¹⁾ (20%)+Anthraquinone(0.05%)
Initial freeness (mlCSF)	305	280	395	375
Breaking length (Km)	6.30	7.18	4.87	6.49
Burst index (kPa·m ² /g)	3.60	4.62	2.80	3.92
Tear index (mN·m ² /g)	6.78	7.26	7.15	7.47
Folding endurance (times)	157	210	101	203
Brightness	44.4	50.0	38.3	39.8

*1. Ratio of NaOH+Na₂SO₃ = 50+50

*2. Cooking temperature : 140℃, Cooking time : 90 min.

*3. Freeness of pulps after beating : 250 mlCSF

이 동일한 약품첨가량, 증해온도 및 시간에서 소다-안트라퀴논펠프가 알칼리성 아황산염-안트라퀴논펠프 보다, 동일한 종류의 펄프간에는 약품첨가량이 많은 경우가 강도가 높은 경향을 나타낸 것은, 초기 여수도로 보아 해섬 상태가 양호하고 섬유가 유연하여 고해시 피브릴화가 크게 일어난데 기인하는 것으로 사료된다.

4. 結論

벚짚을 이용하여 소다-안트라퀴논펠프 및 알칼리성 아황산염-안트라퀴논펠프의 적정 증해조건을 구명할 뿐만아니라, 각종 증해조건에서 제조된 펄프의 특성과 물리적성질을 측정하므로써 벚짚 화학펠프의 이용분야에 필요한 기초자료를 얻고져 실험한 결과를 고찰하여 얻은 결론은 다음과 같다.

소다-안트라퀴논펠프 제조시 적정 증해조건은 가성소다 첨가량 20%, 안트라퀴논 첨가량 0.05%, 증해온도 150℃ 및 증해시간 60분이었다. 이 증해조건에서 제조된 펄프의 총수율은 41.9%, 카파價는 7.7, 백색도는 51.1이었다.

알칼리성 아황산염-안트라퀴논펠프 제조시 증해액 적정 조성비율(가성소다:아황산나트륨)은 50:50이었다. 또한 적정 증해조건은 약품첨가량 20%, 안트라퀴논 첨가량 0.05%, 증해온도 150℃ 및 증해시간 60분이었다. 이 증해조건에서 제조된 펄프의 총수율은 50.1%, 카파價는 9.1, 백색도는 40.2이었다. 결과적으로 알칼리성 아황산염-안트라퀴논펠핑 방법은 소다-안트라퀴논펠핑 방법에 비하여 수율면에서 유리하나 카파價와 백색도면에서는 불리하였다.

증해방법과 조건에 따른 펄프들의 품질을 비교하고자 4종 펄프들의 물리적성질을 측정 한 결과, 소다-안트라퀴논펠프가 알칼리성 아황산염-안트라퀴논펠프 보다 인열강도를 제외한 각종 강도들과 백색도가 우수하였다. 한편 증해약품은 20% 첨가시 15% 첨가시 보다 모든 강도들과 백색도가 우수하였다.

引用文獻

1. Kobayashi, Y., Tappi Journal, 43(6): 1 - 23(1986).
2. 泥谷直大, 紙 パルプ技術タイムス, 33(9): 101 - 107(1990).
3. 임기표, 펄프·종이기술, 15(2): 31 - 38(1983).
4. 산림청, 임업통계연보, 25: 388 - 397(1995).
5. Aravamuthan, R. and I. Yayin, Tappi Journal, 76(1): 145 - 151(1992).
6. Fujii, Y., J. I. Azuma, R. H. Marchessault, F. G. Morin, S. Aibara and K. Okamura, Holzforschung, 47(2): 109 - 115(1993).
7. Granfeldt, T., O. Danielsson, S. Norden and K. G. Ryrberg, Tappi Journal, 71(11): 54 - 59(1988).
8. Mamers, H., J. P. Yuritta and D. J. Menz, Tappi, 64(7): 93 - 96(1981).
9. Tono, T. and K. Ono, Mokuzai Gakkaishi, 8(6): 238 - 244(1962).
10. _____ and _____, Mokuzai Gakkaishi, 8(6): 245 - 252(1962).
11. Ujiie, M., K. Kawase and H. Imagawa, Mokuzai Gakkaishi, 32(1): 28 - 33(1986).
12. 具河書, 金昌圭, 金貞泰, 제지계, 115: 6 - 18(1977).
13. 朴容煥, 韓舜教, 南基大, 펄프·종이기술, 19(3): 17 - 29(1987).
14. 全哲, 목재공학, 20(2): 43 - 49(1984).
15. Tappi Press, Tappi Test Methods, Atlanta(1992).