

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 15

Campinas, janeiro de 1956

N.º 2

FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DO CALDO DA CANA DE AÇÚCAR VAR. Co. 290. III. EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES CRESCENTES DE SULFATO DE AMÔNIO SOBRE O RENDIMENTO ALCOÓLICO (*)

C. G. TEIXEIRA e A. SALATI, *engenheiros agrônomos, Laboratório de Microbiologia da Seção de Tecnologia Agrícola, Instituto Agrônomo*

RESUMO

O caldo da cana de açúcar var. Co. 290 foi enriquecido com doses crescentes de sulfato de amônio, para observar a influência deste sal sobre o rendimento alcoólico. Observou-se um acréscimo gradativo quando foram empregadas doses de sulfato de amônio variando de 0,25 a 0,75 g/l, sendo esta última a que resultou na obtenção dos valores mais elevados para o rendimento alcoólico; doses superiores a 0,75 g/l produziram redução.

1 - INTRODUÇÃO

Experiências por nós realizadas (1) demonstraram que o caldo da cana de açúcar var. Co. 290 é deficiente em substâncias nitrogenadas, necessárias ao bom desenvolvimento da fermentação alcoólica. O rendimento alcoólico é sempre mais elevado quando o caldo é enriquecido com sulfato ou fosfato de amônio. A adição de farelo de arroz, como complemento desses sais, melhora consideravelmente o processo de fermentação.

O presente ensaio teve por finalidade verificar o efeito da aplicação de doses crescentes de sulfato de amônio, sobre o rendimento alcoólico.

2 - TRATAMENTOS E ESTIRPES DE FERMENTOS UTILIZADOS

Adotamos os seguintes tratamentos:

- 1 — 0,25 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por litro
- 2 — 0,50 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por litro
- 3 — 0,75 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por litro
- 4 — 1,00 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por litro
- 5 — 1,25 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por litro
- 6 — 1,50 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por litro
- 7 — 1,75 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por litro
- 8 — Testemunha, sem adição de sulfato de amônio.

(*) Recebido para publicação em 17 de setembro de 1955.

A estirpe de fermento utilizada na fermentação do caldo demonstrou exercer influência sobre o rendimento alcoólico (2), sendo as mais eficientes as culturas do Instituto Agrônomo F-29 e F-34. Por isso foram usadas as seguintes estirpes de *Saccharomyces cerevisiae* Hansen :

F-29 — fermento utilizado na fermentação do melaço, em Java, American Type Culture Collection — 4125 ;

F-34 — fermento utilizado na fermentação do melaço, "Magne strain" American Type Culture Collection — 4132.

Foram feitas três repetições para cada estirpe, perfazendo seis repetições para cada tratamento.

3 - PREPARO DO MOSTO

O caldo da cana de açúcar var. Co. 290 foi diluído de modo a se obter um Brix entre 16º e 18º. Adicionou-se 1,25 g de farelo de arroz por litro de caldo diluído. Ajustou-se o pH do caldo a um valor entre 4,5 e 4,8 com H_2SO_4 a 10%.

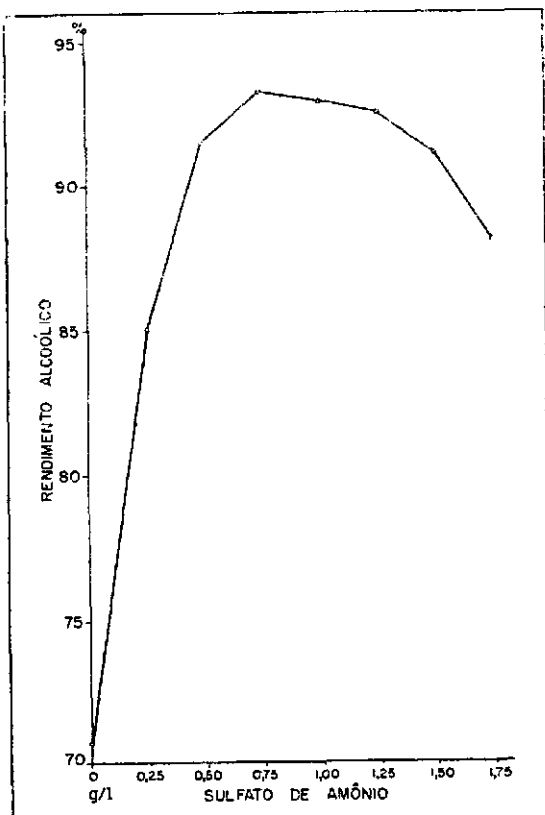


FIGURA 1. — Influência da adição de doses crescentes de sulfato de amônio sobre o rendimento alcoólico do caldo da cana de açúcar da variedade Co.290.

O caldo, com as diversas doses de sulfato, foi distribuído em porções de 360 ml em Erlenmeyers de 500 ml, e autoclavado durante 30 minutos a 15 lb/pol² (121°C).

Os frascos, depois de resfriados, foram semeados com uma alça de fermento e mantidos durante 70 horas à temperatura de 30°C.

4 - ANÁLISE DO MOSTO

Do mosto inicial, sem fermentar, foram tiradas amostras para determinação do Brix, acidez, pH e açúcares totais.

Para o mosto fermentado fizemos as mesmas determinações além da do teor alcoólico.

Os dados obtidos estão incluídos nos quadros 1 e 2.

O quadro 3 reúne os rendimentos alcoólicos obtidos com as diversas doses de sulfato de amônio e as duas estirpes de fermento utilizadas.

QUADRO 1. — Resultados analíticos de mostos fermentados com a estirpe F-29 (*)

(NH ₄) ₂ SO ₄ adicionado	Brix		Acidez		pH		Álcool Vol/100	Açúcares		Rendimento alcológico %
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Inicial	Final	
0/1										
0,25 { 1	17,65	1,45	1,85	4,45	4,80	3,85	9,07	16,80	2,325	83,53
0,25 { 1a	17,00	— 0,60	2,20	4,40	4,50	3,70	10,23	17,79	0,160	89,01
0,50 { 2	17,65	— 0,10	2,00	4,80	4,80	3,70	9,95	16,80	0,727	91,68
0,50 { 2a	17,00	— 1,20	2,20	4,45	4,50	3,50	10,55	17,79	0,100	91,79
0,75 { 3	17,65	— 1,38	2,05	4,90	4,80	3,55	10,34	16,80	0,105	95,27
0,75 { 3a	17,00	— 1,10	2,45	4,55	4,50	3,45	10,52	17,79	0,130	91,53
1,00 { 4	17,65	— 1,03	2,10	5,03	4,80	3,45	10,28	16,80	0,098	94,63
1,00 { 4a	17,00	— 0,90	2,50	4,45	4,50	3,25	10,44	17,79	0,065	90,84
1,25 { 5	17,65	— 0,80	2,20	5,20	4,80	3,50	10,24	16,80	0,097	94,31
1,25 { 5a	17,00	— 0,90	2,50	4,75	4,50	3,25	10,38	17,79	0,120	90,32
1,50 { 6	17,65	— 0,80	2,20	5,25	4,80	3,20	10,08	16,80	0,306	92,83
1,50 { 6a	17,00	— 0,80	2,55	4,80	4,50	3,10	10,23	17,79	0,350	89,01
1,75 { 7	17,65	0,30	2,20	5,50	4,80	3,00	9,79	16,80	0,801	90,16
1,75 { 7a	17,00	0,25	2,85	5,20	4,50	2,90	9,75	17,79	0,094	84,83
0,00 { 8	17,65	4,60	1,70	4,95	4,80	4,00	7,29	16,80	5,175	67,17
0,00 { 8a	17,00	0,65	1,95	4,05	4,50	3,75	9,67	17,79	1,640	84,14

(*) Médias de duas repetições para os tratamentos 1 — 8.

QUADRO 2. — Resultados analíticos de mostos fermentados com a estirpe F-34 (*)

(NH ₄) ₂ SO ₄ adicionado	Brix		Acidez		pH		Álcool Vol/100	Açúcares		Rendimento alcolico %
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Inicial	Final	
0,25 {	17,65	0,50	1,85	4,50	4,80	3,75	9,61	16,80	1,420	83,55
	17,00	1,05	2,20	4,83	4,50	3,53	9,53	17,79	1,747	82,92
0,50 {	17,65	— 0,95	2,00	4,70	4,80	3,60	10,23	16,80	0,242	94,23
	17,00	— 0,48	2,30	5,25	4,50	3,43	10,34	17,79	0,388	89,93
0,75 {	17,65	— 1,30	2,05	4,70	4,80	3,50	10,34	16,80	0,215	95,27
	17,60	— 0,88	2,45	5,10	4,50	3,38	10,50	17,79	0,195	91,22
1,00 {	17,65	— 1,20	2,10	5,00	4,80	3,45	10,30	16,80	0,245	94,90
	17,00	— 1,00	2,50	5,05	4,70	3,28	10,50	17,79	0,165	91,32
1,25 {	17,65	— 1,10	2,20	5,00	4,80	3,35	10,22	16,80	0,125	94,17
	17,00	— 0,95	2,50	5,05	4,50	3,23	10,50	17,79	0,125	91,32
1,50 {	17,65	— 0,80	2,30	5,10	4,80	3,15	9,94	16,80	0,394	91,59
	17,00	— 0,80	2,55	5,23	4,50	3,15	10,39	17,79	0,200	90,41
1,75 {	17,65	0,65	2,30	5,30	4,80	3,00	9,37	16,80	1,464	85,33
	17,00	— 0,45	2,85	5,63	4,50	3,03	10,23	17,79	0,368	89,01
0,00 {	17,65	3,75	1,70	4,15	4,80	4,00	7,80	16,80	4,440	71,87
	17,00	3,65	1,95	4,73	4,50	3,78	7,92	17,79	4,270	68,91

(*) Médias de duas repetições para os tratamentos 1a — 8a.

QUADRO 3. — Rendimentos alcoólicos (%) obtidos com caldo de cana da var. Co. 290 ao qual se adicionaram doses variáveis de sulfato de amônio

Repetições	Sulfato de amônio adicionado (g/l)							
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	0,00
F-29 { 1 -----	82,37	91,03	95,27	94,35	93,06	92,05	87,99	66,15
2 -----	84,68	92,32	95,27	94,90	95,55	93,61	92,32	68,18
3 -----	89,01	91,79	91,53	90,84	90,32	89,01	84,83	84,14
Totais -----	256,06	275,14	282,07	280,09	278,93	274,67	265,14	218,47
F-34 { 4 -----	88,55	94,26	95,27	94,90	94,17	91,59	86,33	71,87
5 -----	82,92	89,01	91,19	91,19	90,58	90,23	89,01	63,21
6 -----	82,92	90,84	91,45	91,45	92,06	90,58	89,01	69,61
Totais -----	254,39	274,11	277,91	277,54	276,81	272,40	264,35	209,69
T. gerais -----	510,45	549,25	559,98	557,63	555,74	547,07	529,49	428,16
Médias -----	85,07	91,54	93,33	92,94	92,62	91,18	88,25	71,36

5 - CONCLUSÕES

A análise estatística dos dados obtidos nos levou às seguintes conclusões.

1 — Houve diferença no rendimento alcoólico quando variou a dose de sulfato de amônio adicionada ao mosto (d.m.s. = 3,97, para $P=0,05$), não tendo havido entre as doses 0,5 — 0,75 — 1,00 — 1,25 — 1,5 g por litro.

2 — Os valores das médias dos rendimentos mostraram um acréscimo gradativo pela aplicação de doses crescentes de 0 — 0,75 g. Esta ocasionou o maior rendimento, decrescendo, em seguida, como se pode observar no gráfico da figura 1.

INFLUENCE OF THE ADDITION OF DIFFERENT AMOUNTS OF $(NH_4)_2SO_4$ ON THE ALCOHOLIC YIELD OF CO. 290 SUGAR CANE JUICE

SUMMARY

Laboratory trials were carried out to observe the influence of the addition of increasing amounts of ammonium sulfate to the sugar cane juice and their effect on the alcoholic yield.

The alcoholic yields improved when the addition of ammonium sulfate were increased from 0.25 up to 0.75 gr/liter then decreased for higher concentrations.

The experiments showed that the highest alcoholic yields are obtained when the sugar cane juice of var. Co. 290 is enriched with ammonium sulfate on the basis of 0.75 gr/liter.

LITERATURA CITADA

1. TEIXEIRA, C. G. & SALATI, A. Fermentação do caldo da cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) var. Co. 290. Influência da adição de sais de amônio e farelo de arroz sobre o rendimento alcoólico. *Bragantia* 13 : [157] - 168. 1954.
2. ----- Fermentação alcoólica do caldo da cana de açúcar var. Co. 290. II — Influência da estirpe de fermento utilizada sobre o rendimento alcoólico. *Bragantia* 13 : [181] - 186. 1954.