

Table 1. Final concentration of ammonium sulphate p

[illegible]

Table 2. Screening of bacteria/psychrotrophic bacteria for lipase, protease and amylase production

S.No.	Isolate no.	Enzyme production at 5°C			Enzyme production at 28°C		
		Lipase	Amylase	Protease	Lipase	Amylase	Protease
1.	CR1	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
2.	CR2	+ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
3.	CR3	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
4.	CR4	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
5.	CR 5	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
6.	CR 6	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
7.	CR 7	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
8.	CR 8	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve
9.	CR 9	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
10.	CR 10	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
11.	CR 11	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
12.	CR 12	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
13.	CR 13	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
14.	CR 14	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	+ve
15.	CR 15	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
16.	CR 16	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
17.	CR17	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve
18.	CRPB1	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
19.	CRPB2	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
20.	CRPB3	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
21.	CRPB4	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	-ve
22.	CRPB5	+ve	-ve	-ve	+ve	+ve	-ve
23.	CRPB6	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
24.	CRPB7	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve

25.	CRPB8	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
26.	CRPB9	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
27.	CRPB10	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
28.	CRPB11	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	+ve
29.	CRPB12	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
30.	CRPB13	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
31.	CRPB14	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
32.	CRPB15	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
33.	CRPB16	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
34.	CRPB17	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
35.	CRPB18	+ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
36.	CRPB19	+ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
37.	CRPB20	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
38.	CRPB21	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
39.	CRPB22	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
40.	CRPB23	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
41.	CRPB24	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve
42.	CRPB25	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
43.	CRPB26	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
44.	RW1	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
45.	RW2	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
46.	RW3	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
47.	RW4	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
48.	RW5	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
49.	RW 6	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	+ve
50.	RW 7	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
51.	RW 8	+ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
52.	RW 9	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
53.	RW10	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
54.	RW11	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve

55.	<i>RW12</i>	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	+ve
56.	<i>RW13</i>	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
57.	<i>RW14</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve
58.	<i>RW15</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
59.	<i>RW16</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
60.	<i>RW17</i>	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
61.	<i>RW18</i>	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
62.	<i>RWPB1</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
63.	<i>RWPB2</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve
64.	<i>RWPB3</i>	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
65.	<i>RWPB4</i>	+ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
66.	<i>RWPB5</i>	-ve	-ve	-ve	+ve	+ve	+ve
67.	<i>RWPB6</i>	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	+ve
68.	<i>RWPB7</i>	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
69.	<i>RWPB8</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
70.	<i>RWPB9</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	+ve
71.	<i>RWPB10</i>	-ve	-ve	-ve	+ve	-ve	-ve
72.	<i>RWPB11</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
73.	<i>RWPB12</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
74.	<i>RWPB13</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
75.	<i>RWPB14</i>	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve

percentage saturation at 0°C.

Table 3. Biochemical tests of selected isolates

Sr. No:	Cultures	Gram staining	Motility	Growth on MacConkey	Catalase	Oxidase Test	O/F test
1	CRPB16	+ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
2	CR14	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
3	CRPB11	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
4	CR9	- ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
5	RWPB4	- ve	- ve	+ ve	+ ve	+ ve	O
6	CRPB5	- ve	- ve	+ ve	+ ve	+ ve	- ve
7	CRPB18	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
8	KTPB10	- ve	+ ve	+ ve	+ ve	+ ve	- ve
9	PVPB3	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
10	SPB6	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	- ve	- ve
11	SPB7	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	- ve	- ve
12	CR1	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
14	CR16	- ve	- ve	- ve	- ve	- ve	O
14	CRPB26	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	- ve	- ve
15	CR6	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
16	CR5	+ ve	+ ve	- ve	+ ve	+ ve	- ve
17	CR17	- ve	+ ve	+ ve	+ ve	+ ve	- ve
18	RWPB5	+ ve	- ve	- ve	- ve	+ ve	- ve
19	PVPB4	+ ve	- ve	- ve	- ve	+ ve	- ve
20	RW18	+ ve	- ve	- ve	- ve	+ ve	O

Table 4. Effect of pH on growth and lipase production of various isolates

S.No:	Samples	Time (h)	pH7	pH8	pH9	pH10
1.	CRPB16	24	0.6	0.9	0.7	1.0
		48	0.6	1.1	1.1	1.2
		72	0.6	1.2	1.3	1.6
2.	CR14	24	0.3	0.5	0.3	0.6
		48	0.4	1.0	0.7	0.9
		72	0.6	1.3	0.8	1.2
3.	CRPB11	24	0.1	0.1	0.1	-
		48	0.1	0.2	0.2	0.7
		72	0.2	0.2	1.2	1.2
4.	CR9	24	0.5	1.2	0.8	1.1
		48	1.0	1.6	1.4	1.7
		72	1.4	2.0	1.6	2.3
5.	RWPB4	24	0.9	1.1	1.0	1.2
		48	0.9	1.4	1.3	1.9
		72	1.1	1.6	1.7	2.2
6.	CRPB5	24	0.5	0.9	1.2	1.2
		48	1.4	1.5	1.6	1.7
		72	1.5	1.7	2.0	2.0
7.	CRPB18	24	0.5	0.8	0.8	-
		48	0.6	1.0	0.9	1.0
		72	0.6	1.2	1.1	1.5
8.	KTPB10	24	1.0	1.3	1.1	1.4
		48	1.0	1.7	1.5	2.0
		72	1.3	1.8	1.8	2.7

9.	PVPB3	24	0.6	-	-	-
		48	0.9	1.3	1.1	1.3
		72	0.9	1.7	1.5	2.0
10.	SPB6	24	0.6	0.7	1.1	1.2
		48	0.9	0.9	1.3	1.7
		72	0.9	1.1	1.6	2.1
11.	SPB7	24	0.7	0.8	0.9	1.1
		48	0.9	1.2	1.2	1.7
		72	0.9	1.3	1.5	2.0
12.	CR1	24	0.8	1.2	1.0	1.3
		48	1.0	1.6	1.4	2.0
		72	1.3	1.9	1.8	2.4
13.	CR16	24	1.0	1.0	1.1	-
		48	1.0	1.5	1.8	-
		72	1.1	2.0	2.1	-
14.	CRPB26	24	0.4	0.2	0.8	-
		48	0.5	0.2	1.0	-
		72	0.6	0.3	1.0	-
15.	CR6	24	0.3	0.1	-	-
		48	0.4	0.2	-	-
		72	0.4	0.2	-	-
16.	CR5	24	ND	ND	ND	ND
		48	ND	ND	ND	ND
		72	ND	ND	ND	ND
17.	CR17	24	ND	ND	ND	ND
		48	ND	ND	ND	ND
		72	ND	ND	ND	ND

18.	RWPB5	24	ND	ND	ND	ND
		48	ND	ND	ND	ND
		72	ND	ND	ND	ND
19.	PVPB4	24	ND	ND	ND	ND
		48	ND	ND	ND	ND
		72	ND	ND	ND	ND
20.	RW18	24	ND	ND	ND	ND
		48	ND	ND	ND	ND
		72	ND	ND	ND	ND

Table 5. Microbial characteristics of strain CR9

Tests	Results
<i>Colony morphology</i>	
<i>Configuration</i>	<i>L form</i>
<i>Margin</i>	<i>Entire</i>
<i>Elevation</i>	<i>Raised</i>
<i>Surface</i>	<i>Rough</i>
<i>Density</i>	<i>Opaque</i>
<i>Pigments</i>	<i>Orange</i>
<i>Gram' reaction</i>	<i>-ve</i>
<i>Shape</i>	<i>Rods</i>
<i>Size</i>	<i>Moderate</i>
<i>Arrangement</i>	<i>Single</i>
<i>Motility</i>	<i>+</i>
<i>Fluorescence</i>	<i>-</i>
<i>Growth at temperature(^o C)</i>	

5	+
10	+
20	+
30	+
37	-
<i>Growth at pH</i>	
8.0	+
9.0	+
10.0	+
10.5	-
11.0	-
<i>Growth on NaCl</i>	
2.5	-
5.0	-
7.5	-
<i>Tween Hydrolysis</i>	
Tween 20	-
Tween 80	+
<i>Biochemical tests</i>	
<i>Growth on MacConkey agar</i>	- ve
<i>Indole test</i>	ND
<i>Methyl red test</i>	ND
<i>Voges proskauer test</i>	ND
<i>Citrate utilization</i>	+ ve
<i>Starch hydrolysis</i>	- ve
<i>Casein hydrolysis</i>	- ve
<i>Urea hydrolysis</i>	ND
<i>Lipid hydrolysis</i>	ND
<i>Oxidase</i>	+ ve
<i>Catalase</i>	+ ve

<i>Oxidation/fermentation (O/F)</i>	- ve
<i>Gelatin liquefaction</i>	- ve
<i>Acid production from carbohydrates</i>	
<i>Lactose</i>	+ve
<i>Xylose</i>	+ve
<i>Maltose</i>	+ve
<i>Fructose</i>	+ve
<i>Dextrose</i>	+ve
<i>Galactose</i>	+ve
<i>Raffinose</i>	+ve
<i>Trehalose</i>	+ve
<i>Melibiose</i>	+ve
<i>Sucrose</i>	+ve
<i>L-arabinose</i>	+ve
<i>Mannose</i>	+ve
<i>Inulin</i>	-ve
<i>Sodium gluconate</i>	+ve
<i>Glycerol</i>	-ve
<i>Salicin</i>	+ve
<i>Glucosamine</i>	+ve
<i>Dulcitol</i>	-ve
<i>Inositol</i>	+ve
<i>Sorbitol</i>	+ve
<i>Mannitol</i>	+ve
<i>Adonitol</i>	+ve
<i>α-Methyl-D-glucoside</i>	+ve
<i>Ribose</i>	+ve
<i>Rhamnose</i>	+ve
<i>Melezitose</i>	+ve
<i>Cellobiose</i>	+ve

<i>α-Methyl-D-mannoside</i>	<i>+ve</i>
<i>Xylitol</i>	<i>+ve</i>
<i>ONPG</i>	<i>-ve</i>
<i>Esculin</i>	<i>-ve</i>
<i>D-arabinose</i>	<i>+ve</i>
<i>Citrate</i>	<i>+ve</i>
<i>Malonate</i>	<i>+ve</i>
<i>Sorbose</i>	<i>+ve</i>