

Dipl.-Ing. Christoph Schuch, Haag

Bewegungsvorgänge in zylindrokonischen Tanks während Gärung und Reifung

Reihe **17**: Biotechnik

Nr. **146**

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	1
2	Zylindrokonische Tanks	2
3	Gärung, Reifung und Lagerung in zylindrokonischen Tanks	4
3.1	Temperaturverteilung	4
3.1.1	Temperaturverteilung während der Hauptgärung	4
3.1.2	Temperaturverteilung während der Reifung	10
3.1.3	Temperaturverteilung während der Kaltlagerung	16
3.2	Verteilung der Inhaltsstoffe	19
3.2.1	Verteilung der Inhaltsstoffe während der Hauptgärung	19
3.2.1.1	Verteilung des Extraktes während der Hauptgärung	19
3.2.1.2	Verteilung des Ethanolgehaltes während der Hauptgärung	22
3.2.1.3	Verteilung der pH-Werte während der Hauptgärung	23
3.2.1.4	Verteilung von Diketonen während der Hauptgärung	25
3.2.2	Verteilung der Inhaltsstoffe während der Reifung	27
3.2.2.1	Verteilung des Extraktes während der Reifung	27
3.2.2.2	Verteilung des Ethanolgehaltes während der Reifung	32
3.2.2.3	Verteilung der pH-Werte während der Reifung	35
3.2.2.4	Verteilung von Diketonen während der Reifung	36
3.2.3	Verteilung der Inhaltsstoffe während der Kaltlagerung	40
3.2.3.1	Verteilung des Extraktes während der Kaltlagerung	40
3.2.3.2	Verteilung des Ethanolgehaltes während der Kaltlagerung	41
3.2.3.3	Verteilung der pH-Werte während der Kaltlagerung	41
3.2.3.4	Verteilung von Diketonen während der Kaltlagerung	42
3.3	Verteilung der Hefezellen	42
3.3.1	Verteilung der Hefezellen während der Hauptgärung	42
3.3.2	Verteilung der Hefezellen während der Reifung	47
3.3.3	Verteilung der Hefezellen während der Kaltlagerung	51
3.4	Fehlerbetrachtung	54

		Seite
4	Kühlen von zylindrokonischen Tanks	55
4.1	Temperaturverteilung während des Kühlens in der Praxis	55
4.2	Temperaturverteilung während des Kühlens im Modell	62
4.3	Visualisierung der Konvektion während des Kühlens im Modell	72
4.4	Numerische Bestimmung der Temperaturverteilung	78
5	Befüllen von zylindrokonischen Tanks	81
5.1	Befüllen von zylindrokonischen Tanks in der Praxis	81
5.2	Befüllen von zylindrokonischen Tanks im Modell	82
6	Probenahme in zylindrokonischen Tanks	86
6.1	Off-line Messung	86
6.1.1	Direkte Probenahme	86
6.1.2	Indirekte Probenahme	88
6.2	On-line Messung	89
6.2.1	Temperaturmessung	89
6.2.2	Diacetylmessung	91
6.2.3	Messung der Menge des Gärungsabgases	92
6.2.4	Messung des Ethanolgehaltes des Gärungsabgases	94
6.2.5	Bestimmung der Gärwärme	97
6.2.6	Indirekte Dichtebestimmung	100
7	Homogenität des Tankinhaltes	102
7.1	Kontrolle der Homogenität	102
7.2	Homogenisieren des Tankinhaltes	103
8	Zusammenfassung	106
9	Literatur	110