

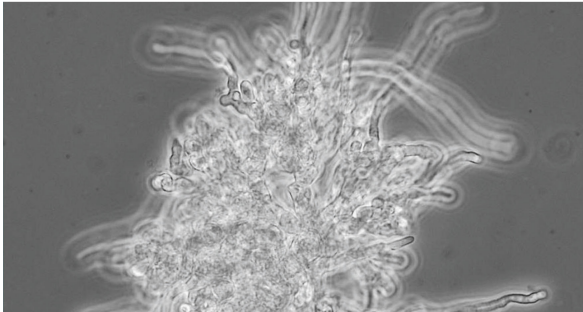


Antje Hevekerl (Autor)

Biotechnisch erzeugte Itaconsäure

Antje Hevekerl

Biotechnisch erzeugte Itaconsäure



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7430>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	vi
Tabellenverzeichnis	xi
Abkürzungsverzeichnis	xii
1. Einleitung und Zielsetzung	1
2. Theorie	3
2.1. Itaconsäure	3
2.1.1. Markt und Anwendungen von Itaconsäure	4
2.2. Herstellung der Itaconsäure	5
2.2.1. Chemische Herstellung	5
2.2.2. Biotechnologische Herstellung	6
2.3. <i>Aspergillus terreus</i>	6
2.4. Biotechnologische Produktion von Itaconsäure mit <i>A. terreus</i>	8
2.4.1. Stämme und Stammverbesserung	8
2.4.2. Biosynthese	9
2.4.3. Wachstum und Morphologie	9
2.4.4. Substrate und Medienbestandteile	11
2.4.5. Reaktorform und Energieeintrag	12
2.4.6. Sauerstoffkonzentration	12
2.4.7. pH-Wert	13
3. Material und Methoden	15
3.1. Organismus und Stammhaltung	15
3.2. Herstellung der Sporensuspension	15
3.2.1. Sporen aus Oberflächenkulturen	15



3.2.2.	Submerse Sporen	16
3.3.	Medium	16
3.4.	Kultivierung	17
3.4.1.	Schüttelkolben	17
3.4.2.	Mikrotiterplatten	17
3.4.3.	1,5-L Bioreaktor	18
3.4.3.1.	Aufbau des Bioreaktors	18
3.4.3.2.	Ablauf einer Kultivierung	20
3.4.4.	400 mL Bioreaktor	21
3.4.4.1.	Aufbau des Bioreaktors	21
3.4.4.2.	Ablauf einer Kultivierung	22
3.5.	Analytik	23
3.5.1.	Probenaufbereitung und Biotrockenmassebestimmung	23
3.5.2.	Mikroskopie	23
3.5.3.	Bestimmung der Sporenkonzentration	24
3.5.4.	Bestimmung des pH-Wertes	25
3.5.5.	Bestimmung der Verdunstung in Mikrotiterplatten	25
3.5.6.	Bestimmung der Mischzeit in Mikrotiterplatten	25
3.5.7.	Bestimmung der maximalen Itaconsäurelöslichkeit	26
3.5.8.	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie	26
3.5.9.	ICP-Analytik	27
3.5.10.	Ionenchromatographie	27
3.5.11.	Bestimmung der Ausbeute	28
3.5.12.	Bestimmung der Gesamtproduktivität	28
3.5.13.	Bestimmung der maximalen Produktivität	29
3.6.	Geräteliste	29
3.7.	Chemikalienliste	30
4.	Ergebnisse und Diskussion	31
4.1.	Kultivierung in verschiedenen Systemen	31
4.1.1.	Schüttelkolben	31
4.1.2.	Mikrotiterplatten	33
4.1.3.	1,5 L Bioreaktor	37
4.1.4.	400 mL Bioreaktor	38
4.1.4.1.	Probleme im 400 mL Bioreaktor	39



4.1.5.	Vergleich der Kultivierungssysteme	41
4.2.	Medienoptimierung	42
4.2.1.	Glucosestartkonzentration	43
4.2.2.	Variation der Medienkomponenten	44
4.2.3.	Variation der Inokulumskonzentration	46
4.2.4.	Erhöhte KH_2PO_4 -Konzentration im Bioreaktor	47
4.3.	Prozessoptimierung	50
4.3.1.	Start pH-Wert	50
4.3.2.	pH-Shift	51
4.3.2.1.	pH-Shift im Bioreaktor	53
4.3.2.2.	Zugabe von Natriumionen	54
4.3.2.3.	pH-Shift in der Wachstumsphase	55
4.3.2.4.	Einfluss der Lauge auf den pH-Shift	56
4.3.2.5.	Auswirkungen des pH-Shifts auf den Stickstoffverbrauch	58
4.3.2.6.	Auswirkungen des pH-Shifts auf die Nebenproduktbildung	59
4.3.2.7.	Höhe des pH-Shifts	61
4.3.2.8.	Maximale Löslichkeit der Itaconsäure	62
4.3.3.	pH-Regelung	63
4.3.4.	Temperatur	66
4.4.	Kultivierung unter optimierten Bedingungen	67
4.5.	Vergleich mit Literatur	70
4.6.	Sporenproduktion	73
4.6.1.	Sporen aus Oberflächenkulturen	73
4.6.2.	Submerse Sporenbildung	76
4.6.2.1.	Submerse Sporenbildung nach einem pH-Shift	76
4.6.2.2.	Morphologische Beschreibung der Konidienträger und Sporen	78
4.6.2.3.	Einflüsse auf die Sporenbildung	79
4.6.2.4.	Submerse Sporen als Inokulum	82
5.	Zusammenfassung	84
6.	Ausblick	86
A.	Danksagung	87