

Prozessoptimierung der Fermentation von Biertreber mit dem Basidiomyceten *Meripilus giganteus* mittels DOE

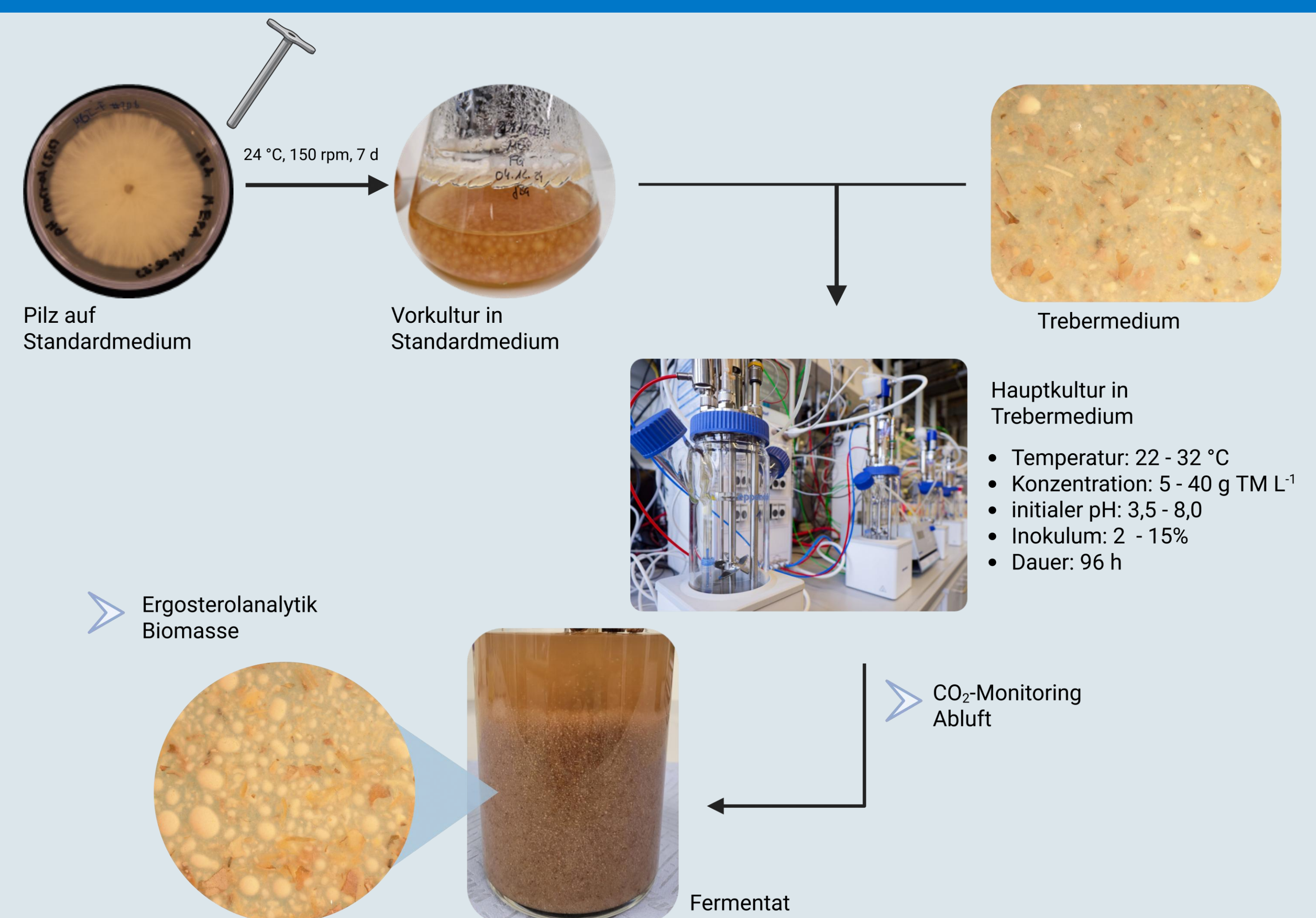
Jonas Baake^a, Marco A. Fraatz^a, Holger Zorn^a^aInstitut für Lebensmittelchemie und Lebensmittelbiotechnologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland

Hintergrund

Um dem weltweit steigenden Proteinbedarf gerecht zu werden, bei gleichzeitiger Reduktion von kritischen Faktoren wie Wasserverbrauch, Flächennutzung sowie Treibhausgas-Emissionen, sollten zirkuläre Lebensmittelsysteme angestrebt werden^[1]. Eine Möglichkeit diesem Ziel näher zu kommen, ist die Fermentation von agroindustriellen Nebenströmen zur Produktion von Mycoprotein^[2]. Einen solchen agro-industriellen Nebenstrom stellt Biertreber dar, welcher im Rahmen des Forschungsvorhabens „MaltFungiProtein“ in einem Screening mit 144 Basidiomyceten fermentiert wurde^[3]. Dabei zeigte die Fermentation mit *Meripilus giganteus* ein schnelles Wachstum, ein neutrales bis herzhaftes Aroma sowie hohe Proteingehalte.

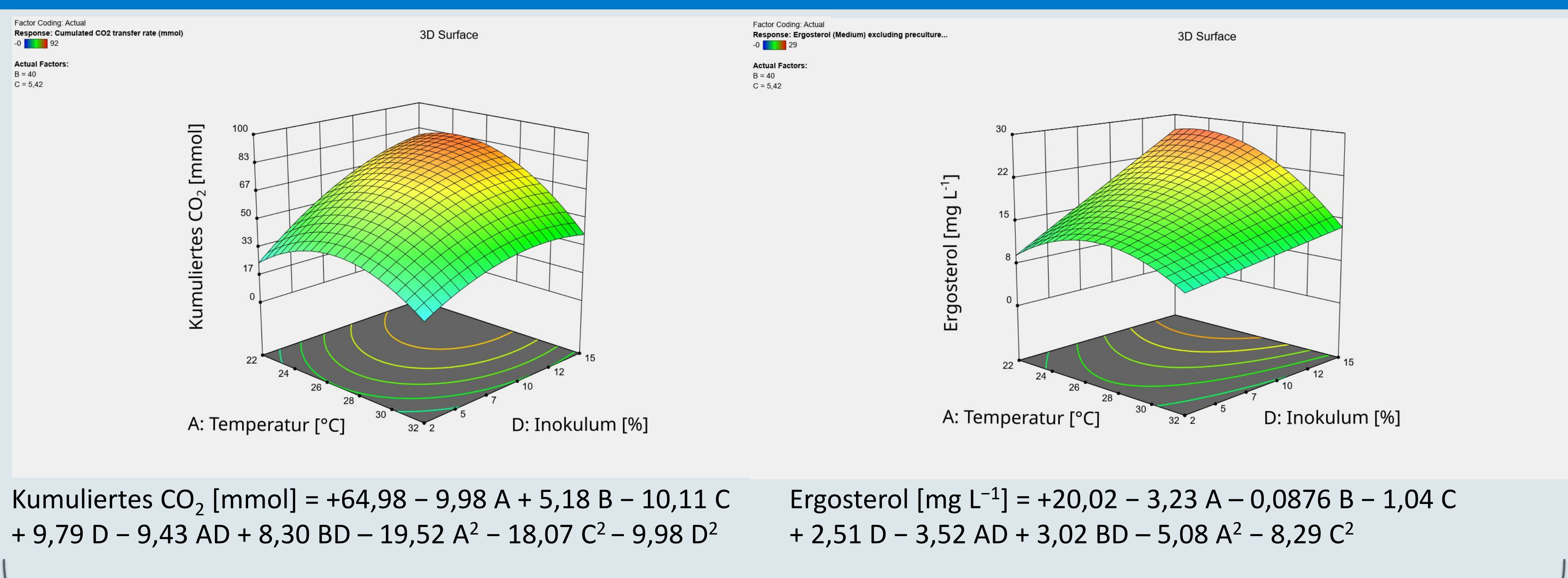
Experimentelles Design

Die Pilz/Treberkombination wurde in Submerskultur, nach ersten Optimierungen mit Hilfe einer *one factor at a time*-Methode, mittels *design of experiments* (DOE) unter Wahl eines *central composite designs* im Bioreaktor weiter untersucht. Der Prozess wurde bei einer Kultivierung über 96 ± 2 h hinsichtlich der Fermentationstemperatur (°C), des initialen pH-Werts des Mediums, der Trockenmasse (TM) an Treber im Medium (g TM L^{-1}) und des Volumens an Inokulum (%) optimiert. Insgesamt wurden 46 Bioreaktorläufe durchgeführt. Als Marker für das Pilzwachstum dienten der um den Inokulumsanteil bereinigte Ergosterolgehalt (mg L^{-1}) sowie das kumulativ über die Fermentationsdauer in der Abluft gemessene CO_2 (mmol).



Ergebnisse

Ein signifikantes reduziertes quadratisches Modell zur Vorhersage des Wachstums in Abhängigkeit der getesteten Faktoren konnte abgeleitet und die Fermentationsprozessparameter optimiert werden. Unter diesen Bedingungen wurde der Ergosterolgehalt auf 28 ± 3 mg L⁻¹ und die kumulierte CO_2 -Menge auf 75 ± 7 mmol maximiert, bei einem möglichst geringen Bedarf an Inokulum (10,0%).



Optimierte Bedingungen:

- Temperatur (A) = 25,2 °C
- Konzentration (B) = 40 g TM L⁻¹
- Initialer pH (C) = 5,42
- Inokulum (D) = 10,0%

Ausblick

Die optimierten Kultivierungsparameter werden im Rahmen des Forschungsvorhabens „MaltFungiScale“ genutzt, um die Echtzeit-Prozesskontrolle mit Parametern wie dem pH-Wert, dem gelösten Sauerstoffgehalt und dem CO_2 -Gehalt in der Abluft weiter zu optimieren, die Effizienz des Prozesses zu verbessern und Qualitätskontrollmaßnahmen zu implementieren.

Danksagung

Wir bedanken uns bei der Störtebeker Braumanufaktur für die Bereitstellung des Biertreibers. Das Projekt MaltFungiScale wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Programms Industrielle Bioökonomie gefördert (Förderkennzeichen: 13BDA90042). Das Projekt MaltFungiProtein wurde vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt im Rahmen des RUBIN-Programms gefördert (Förderkennzeichen: 03RU1U081C).

[1] Simon, W. J.; Hijbeek, R.; Frehner, A.; Cardinaals, R.; Talsma, E. F.; van Zanten, H. H. E. Circular food system approaches can support current European protein intake levels while reducing land use and greenhouse gas emissions. *Nature Food* 2024, 5 (5), 402–412. [2] Souza Filho, P. F.; Andersson, D.; Ferreira, J. A.; Taherzadeh, M. J. Mycoprotein: environmental impact and health aspects. *World Journal of Microbiology & Biotechnology* 2019, 35 (10), 147. [3] Hrazdil, V.-L.; Hallmann, P.; Dresler, J.; Fraatz, M. A.; Zorn, H. Fermentation of brewer's spent grains by *Pleurotus ostreatus*: process optimization by response surface methodology. *Bioresources and Bioprocessing* 2026, 13 (1).

