Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 22 (1940)

Artikel: Mécanisme d'accumulation de l'acide pyruvique au cours de la fermentation alcoolique en milieu synthétique

Autor: Haag, Erwin / Dalphin, Charlotte

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741689

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

C_4 peuvent en effet être décelés dans les liquides de cultures par les réactions spécifiques de Lemoigne [1]. Dans un travail ultérieur, j'examinerai si la totalité de l'acide pyruvique décarboxylé passe à l'état de 2-butanolone.

Laboratoire des Fermentations de l'Institut de Botanique générale, Université de Genève.

Erwin Haag et Charlotte Dalphin. — *Mécanisme d'accumulation de l'acide pyruvique au cours de la fermentation alcoolique en milieu synthétique.*

Fernbach et Schoen [1] ont trouvé en 1913 que l'acide pyruvique s'accumule dans le milieu, lorsqu'on cultive la Mycolevure de Duclaux en liquide minéral saccharosé rendu neutre par la présence d'un excès de craie. D'après ces auteurs [3], la condition de l'accumulation de cet acide réside essentiellement dans la réaction neutre du milieu de culture d'une part, et d'autre part dans sa nature synthétique.

Le rendement en acide pyruvique s'élevait dans les expériences de Fernbach et Schoen à 8% du sucre mis en œuvre. Avec Bréchot, l'un de nous a montré [4], qu'à pH = 3, on peut également déceler la présence transitoire d'acide pyruvique durant la fermentation du liquide de Raulin glucosé par la Mycolevure de Duclaux. Dans ces conditions de forte acidité, l'accumulation d'acide pyruvique atteint 7% du sucre consommé. D'après ces résultats, l'interprétation de Fernbach et Schoen n'était plus entièrement justifiée. Ces auteurs pensaient que la levure, être éminemment souple, subissant une réaction de milieu qui ne lui convient pas, tente de déplacer cette réaction en produisant de l'acide. Fernbach a d'ailleurs mon-

[1] C.R. Acad. Sci., *170*, 131, 1920.
[2] C.R. Acad. Sci., *157*, 1478, 1913.
[3] C.R. Acad. Sci., *170*, 764, 1920.
[4] C.R. Acad. Sci., *208*, 1847, 1939.

tré [1] [2] en confirmation d'une vieille observation de J.-B. Dumas [3] que l'acidité d'un milieu de culture, après fermentation alcoolique, est d'autant plus grande que le pH du milieu de départ est plus élevé. Autrement dit, la levure stabilise en peu de temps le pH du liquide de culture non tamponné à une valeur (pH = 4) qui est toujours la même, indépendamment du pH initial. Ce qu'il y a de remarquable dans la découverte de Fernbach et Schoen, c'est que l'acide à qui incombe la régularisation de la réaction du milieu est un produit intermédiaire de la dégradation normale du glucose. Cette interprétation ingénieuse a cependant perdu son sens, étant donné que la Mycolevure de Duclaux continue à produire de l'acide pyruvique lorsque le milieu de culture est ajusté à un pH voisin de celui que la levure se donne habituellement. A la suite de cela, nous avons été amenés à chercher la cause réelle de l'accumulation d'acide pyruvique en milieu acide. Deux hypothèses de travail ont guidé nos recherches. D'abord l'éventualité de l'influence du E_h du milieu synthétique de culture, ensuite la possibilité d'une activité ralentie de la carboxylase ou une teneur amoindrie de ce catalyseur. C'est cette dernière hypothèse qui s'est vérifiée. On constate en effet que l'addition de cocarboxylase au milieu de culture empêche l'acide pyruvique de s'accumuler [4].

Au milieu de culture antérieurement décrit [5], est additionné stérilement des quantités variables de cocarboxylase. Les cultures sont abandonnées à 25°, et l'acide pyruvique est cherché dans les liquides mis en fermentation au moyen de la réaction de Simon-Hopkins. Voici les résultats d'une série d'expériences effectuées avec la Mycolevure de Duclaux en 34me passage sur milieu synthétique:

[1] C.R. Acad. Sci., *156*, 77, 1913.

[2] Ann. Brass. Dist., *16*, 1, 1913.

[3] Ann. Chim. Phys. *3*, 57, 1877.

[4] Nous remercions les établissements F. Hoffmann-La Roche d'avoir gracieusement mis à notre disposition un échantillon de cocarboxylase cristallisée, préparée il y a six mois environ.

[5] C.R. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève, *57*, 71, 1940.

Durée de la Fermentation	*Concentration en cocarboxylase*							
	0	3.10^{-5}	3.10^{-6}	3.10^{-7}	3.10^{-8}	3.10^{-9}	3.10^{-10}	3.10^{-11}
	Présence de l'acide pyruvique							
22 heures . .	+	—	—	—	—	+	+	+
48 heures . .	+	—	—	—	±	+	+	+

Ces expériences ont été répétées avec d'autres levures avec le même résultat. L'une d'elles, *Hansenula anomala* var. *productiva* (Beijerinck/Dekker), s'est montrée particulièrement sensible à la présence de cocarboxylase. En 19me passage sur milieu synthétique, après 22 heures de culture, la présence de 0,00003 γ de cocarboxylase par cm^3 suffit déjà pour diminuer nettement l'accumulation de l'acide pyruvique et une concentration dix fois supérieure entrave totalement cette accumulation.

D'après ces résultats, il est manifeste que l'accumulation de l'acide pyruvique au cours de la fermentation alcoolique en milieu synthétique est causée par une déficience en cocarboxylase. Ce catalyseur faisant défaut, l'acide pyruvique, produit intermédiaire normal de la dégradation du glucose, se forme avec une vitesse supérieure à celle de sa décarboxylation.

Laboratoire des Fermentations de
l'Institut de Botanique générale,
Université de Genève.