vinetur

Des chercheurs en Iran portent la biomasse de levure à 100.04g/L en optimisant les conditions de culture

L’équipe a passé au crible 54 levures indigènes et a signalé 7.01g/L de glucides dans une fraction de paroi cellulaire extraite.

jeudi 24 septembre 2026



Des chercheurs en Iran ont constaté que les conditions de culture peuvent modifier de manière significative la quantité de biomasse et de matière de paroi cellulaire produite par certaines souches indigènes de Saccharomyces cerevisiae, selon une étude publiée le 23 septembre dans Scientific Reports. Les travaux portaient sur l'amélioration de la production de biomasse de levure et d'une fraction de paroi cellulaire insoluble dans l'alcali, un matériau pouvant contenir des quantités importantes de bêta-glucane et utilisé dans diverses applications alimentaires et biotechnologiques.

L'étude a été menée par des scientifiques de la Ferdowsi University of Mashhad, de Javaneh Khorasan Company, du Research Institute of Food Science and Technology et de la Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan. L'équipe a passé au crible 54 levures précédemment isolées et collectées dans diverses sources naturelles, puis a retenu quatre souches de S. cerevisiae pour des tests plus approfondis après les avoir identifiées comme de fortes productrices de biomasse.

Saccharomyces cerevisiae est l'une des levures industrielles les plus connues. Elle est largement utilisée dans la transformation alimentaire et la fermentation, et constitue aussi une source courante de composants de la paroi cellulaire pouvant être séparés et traités pour d'autres usages. Dans cette étude, les chercheurs ont examiné comment trois variables du milieu de culture et de la conception du procédé influençaient les résultats : le glucose, le sulfate d'ammonium et la taille de l'inoculum, c'est-à-dire la quantité de levure utilisée pour démarrer la culture.

Pour trier ces variables, l'équipe a d'abord utilisé un plan de Plackett-Burman, une méthode de criblage souvent employée pour identifier les facteurs les plus importants, puis a recouru à la méthodologie des surfaces de réponse afin d'affiner les conditions. Dans un ensemble de conditions de culture retenu, les chercheurs ont indiqué une concentration de biomasse de 250.01g/L en poids humide et de 100.04g/L en poids sec. Ils ont également mesuré 7.01g/L de glucides totaux dans la fraction de paroi cellulaire insoluble dans l'alcali extraite, exprimés en équivalents glucose.

Les auteurs ont pris soin de préciser que cette valeur de glucides ne devait pas être considérée comme une mesure directe de bêta-glucane purifié. Ils ont expliqué que le dosage à l'acide phénol-sulfurique utilisé dans l'étude n'est pas spécifique, ce qui

signifie qu’il mesure les équivalents totaux de glucides dans cette fraction extraite plutôt que d’isoler un seul polysaccharide. Cette distinction importe, car le bêta-glucane est souvent le composant présentant le plus grand intérêt commercial, mais cette étude n’a pas revendiqué un rendement direct en bêta-glucane purifié.

L’article comprenait aussi des observations microscopiques pour examiner l’aspect des levures sélectionnées dans les conditions testées. La microscopie électronique à balayage a montré des amas denses de cellules, majoritairement de forme ovale à ronde et présentant généralement des surfaces intactes, ce que les chercheurs ont dit conforme à la morphologie typique attendue chez S. cerevisiae.

L’équipe a ensuite examiné la réponse des levures à des conditions de stress susceptibles d’affecter leur survie et leurs performances. Lorsque 5% de sorbitol a été ajouté, la biomasse a diminué d’environ 18%. Sous 0.005% de SDS, un stress chimique plus marqué, la biomasse a reculé de 36%. Les dénombrements de cellules viables ont également baissé. La culture témoin affichait 9.07 Log CFU/mL, contre 8.83 Log CFU/mL sous sorbitol et 8.20 Log CFU/mL sous SDS. Ces résultats suggèrent que les souches sélectionnées conservaient un certain degré de tolérance, mais non sans pertes de croissance et de viabilité.

Les chercheurs sont également allés au-delà de l’échelle du flacon et ont testé le procédé dans un bioréacteur à cuve agitée de 3L avec un volume utile de 1L. Ils y ont comparé deux méthodes courantes de séchage en aval, le séchage par atomisation et la lyophilisation, afin de voir comment chacune influençait la matière récupérée et la survie des cellules vivantes. Le séchage par atomisation a produit une concentration plus élevée de poudre sèche récupérée, 144.75±2.90g/L, contre 125.12±2.50g/L pour la lyophilisation. En revanche, la lyophilisation a donné de meilleurs résultats lorsque les chercheurs ont examiné la récupération de cellules viables après réhydratation et 24 heures d’incubation. L’article a indiqué 0.2×10^9CFU/mL pour la lyophilisation et 0.9×10^8CFU/mL pour le séchage par atomisation.

Ce compromis est important pour les fabricants, car le rendement et la survie cellulaire n’évoluent pas toujours dans le même sens. Un procédé qui produit davantage de poudre sèche peut ne pas préserver aussi bien les cellules vivantes, tandis qu’une

méthode plus douce peut protéger la viabilité au prix d'une récupération immédiate de poudre plus faible. Les auteurs ont présenté les résultats obtenus en bioréacteur comme des données préliminaires de faisabilité dans les conditions testées, plutôt que comme un procédé industriel pleinement optimisé.

Ils ont également indiqué que des travaux supplémentaires seront nécessaires avant de pouvoir considérer l'approche prête à un passage à l'échelle plus large. Parmi les problèmes identifiés figuraient le transfert d'oxygène, l'hydrodynamique à l'intérieur du réacteur, la reproductibilité et la scalabilité. Il s'agit d'obstacles classiques mais importants en fermentation industrielle, en particulier lorsque des résultats prometteurs obtenus dans de petits systèmes sont transposés à des environnements de production plus vastes et plus complexes.

Bien que l'article ne porte pas sur la fabrication de boissons, ses résultats pourraient malgré tout susciter l'intérêt de ce secteur. S. cerevisiae est centrale dans la production de bière, de vin et de spiritueux, et des améliorations dans la génération de biomasse de levure ou la récupération de fractions de paroi cellulaire pourraient, à terme, être utiles pour la conduite des fermentations, la production de levains ou la gestion de matières dérivées de la levure, comme certaines fractions liées aux lies utilisées dans quelques procédés de vinification. Toute utilisation industrielle directe dans les boissons nécessiterait encore une validation supplémentaire dans des conditions de fermentation commerciale.

L'article s'inscrit dans un effort plus large visant à identifier des souches de levure à la fois productives et résistantes, en particulier des souches issues d'environnements locaux plutôt que de collections industrielles standard. En combinant la sélection des souches avec l'optimisation statistique du milieu de croissance, les chercheurs entendaient montrer que les rendements peuvent être améliorés sans s'appuyer sur une seule souche commerciale. L'étude a été reçue par la revue le 22 septembre 2025, acceptée le 14 septembre 2026 et publiée en ligne le 23 septembre 2026. Les auteurs ont déclaré n'avoir aucun conflit d'intérêts.