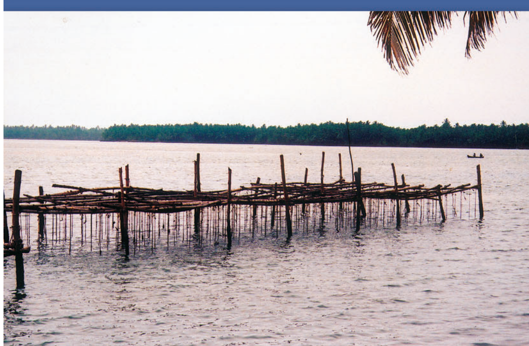
View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to you by CORE

provided by CMFRI Digital Repository

विशेष प्रकाशन सं. 80

ISSN : 0972-2351



समुद्र कृषि की नई प्रगतियाँ

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

कोचीन - 682 014

जलखाद्य उत्पादन में घन-अवस्था किण्वन से सस्य संघटकों का सूक्ष्म जैविकी संपोषण

इमेल्डा जोसफ़, पॉलराज आर और विजयकुमार. एम.

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन

सारांशः

सस्य संघटकों के जैव संपोषण केलिए आजकल घन-अवस्था किण्वन का प्रयोग बढ रहा है। यह प्रौद्योगिकी कम लागत की है जिसके ज़रिए पोषण प्रोफाइल व पाच्यता बढ़ाया जा सकता है। एनज़ाइम की जलविश्लेषण केलिए भी यह सहायक होता है।

भूमिका

घन वस्तुओं पर सुक्ष्म जीवियों की बढती से पानी के स्वतंत्र सान्निध्य के बिना किए जानेवाला किण्वन को आम तौर पर घन-अवस्था किण्वन कहता है। किण्वन के दौरान घन अवस्था को स्थिर, भागिक या नियमित रूप से बदलाया जा सकता है। आर्द्रता 12% से कम हो जाने पर जैविक क्रियाकलाप और तद्वारा घनावस्था में किण्वन कम हो जाता है जबकि आर्द्रता की प्रतिशतता बढाने पर किण्वन प्रकार्य बढ जाता है। सी एम एफ आर आई में घनावस्था किण्वन स्थायी स्थितियों में 60-75% आर्द्रता में बाक्टीरिया *बासिल्लस कोयागुलन्स* या फंगै *अस्पेरगिल्लस नैगर* के प्रयोग से किया है। कई सूक्ष्म जीव घन प्रतलों में बढते हुए देखा है, पर तंतुकीय फंगौ और चुने गए बाक्टीरियाओं में यह लक्षण दिखाया पडता है।

घन अवस्था किण्वन के अभिलक्षण

परंपरागत पूर्वदेशीय नुस्खों में, उदाहरण केलिए *कोज़ी* प्रोसस में फंगै के ज़रिए धान और सोयाबीन का किण्वन करते हुए सोयासोस तैयार करने की रीति पहले भी थी। कृषि में घनावस्था किण्वन का प्रयोग साइलेज बनाने और अन्य अवायुवीय लाक्टिक आसिड किण्वनों में कम्पोस्ट तैयार करने को और खुंभी खेती में किए जाते हैं। इसके सिवा एनज़ाइमों, रामायनिक, एल्कोहोल और स्टार्टर कलचरों (स्टॉक) के उत्पादन केलिए भी

इसका इस्तेमाल होता है। सी एस एफ आर आइ में फंगै *अस्पेरगिल्लस नैगर से* अमिलेस और प्रोटीस स्ट्रेनों का विकेंद्रीकरण किया है जो कि मैग्रूवों से अत्पादित होनेवाले औद्योगिक स्ट्रेनों की तुलना में ज़्यादा सक्रिय है। संस्थान में घनावस्था किण्वन का प्रयोग जैव जन्तु खाद्यों के घटक लिग्नोसेल्लुलोसिस के उन्नयन केलिए दिया जाता है। संस्थान में इस तकनीक से विकसित किया मछली आहार झींगों के पश्च डिंभकों को खिलाने केलिए अनुयोज्य देखा गया है।

घनावस्था किण्वन करने के कदम

(1) कच्चे पदार्थों का लघूकरण (2) क्रियावस्तु (सबस्ट्रेट) का रोगाणुनाशन (स्टेरिलाइज़ेशन) (3) सूक्ष्म जीवों से संरोपण (इनोकुलेशन) (4) उत्पाद वसूली और मूल्यांकन आदि 4 कदम इस प्रक्रिया में सन्निविष्ट है। अच्छे सूक्ष्मजैविकी बढती केलिए पदार्थों का लघूकरण किया जाता है पर कणिकाओं की मात्रा 1 मि मी आकार से कम भी नहीं होना चाहिए। इस से सबस्ट्रेट की संरघ्रता माने पोरोसिटी कम हो जायेगी। वांछित आर्द्रता प्राप्त किए जाने को रोगाणुनाशन के पहले पानी जोडना है। रोगाणुनाशन के बाद फंगै व बाक्टीरियाओं के बीजाणुओं (स्पोर) से संरोपण करना है। एकीकृत बढती केलिए क्रियावस्तु (सबस्ट्रेट) व रोपण वस्तु (इनोकुलम) की अच्छी मिलावट करना है। यह प्रक्रिया अनुकूल तापमान व पी एच एव्यवस्था का अनुरक्षण करके किया जाना है।

घन क्रियावस्तु में सूक्ष्मजैविकी की बढती

जिस प्रकार मिट्टी में सस्यों के मूल (रूट) बढ जायेगा उसी प्रकार तंतुक फंगै घन कणिकाओं से आवश्यक आर्द्रता व पोषण लेते हुए बढता है। बाक्टीरिया कोशों का विभाजन होता है। बाक्टीरिया हो या फंगै ये अतिरिक्त कोशिकीय एनज़ाइमों का उत्पादन करते है जिस से सबस्ट्रेट का न्यूट्रियन्ट प्रोफाइल का रूपांतरण होता है।

घनावस्था किण्वन के उपकरण

प्रयोगशालाओं में बीकरों, पेटी डिशों, कॉनिकल फ्लास्कों आदि को फर्मेन्टर के रूप में घनावस्था किण्वन केलिए उपयोग में लाये जाते हैं। इसके अलावा ट्रे समान परंपरागत फेर्मेन्टर, टन्नल आकार फेर्मेन्टर, पाडल फेर्मेन्टर, रोटरी ड्रम फेर्मेन्टर, टर्वर फेर्मेन्टर आदि भी प्रयोग में है। इन में रोटरी ड्रम और टवर फेर्मेन्टर सब से अनुयोज्य है।

घनावस्था किण्वन के लाभ

सूक्ष्म जीवों के प्राकृतिक संस्तरों में बढती इस रीति का मुख्य आकर्षण है। सबमेर्जड फेर्मेन्टर की तुलना में इसका निवेश और परिचालन व्यय कम है। परिचालन रीति सरल है और उत्पाद घन रूप में होने के कारण संभरण व पाकिंग आसान है। जलकृषि उद्योग में सीधे या अन्य खाद्यों से मिलावट करके इसका उपयोग किया जा सकता है।

बाक्टीरिया *बासिल्लस कोयागुलन्स* की सहायता से सोया बीन आटा और मिश्रित खलियों का घनावस्था किण्वन

यह देखा गया कि महत्वपूर्ण पौष्टिक संपोषण केलिए अनुकूल समय सोयाबीन केलिए 48 घंटे और खलियों केलिए 36 घंटे हैं। इनोकुलम का अनुकूलतम आकार 10^7 से 10^8 कोश मि ली है। शुरुआत में प्रोटीन में कमी और बाद में वर्धन देखा गया। क्रूड फैबर ($P<0.05$) में भी घटती देखी गई। सारणी 1 व 2 देखिए

सारणी 1 : *बासिल्लस आगुलनस* से किण्वित सोयाबीन आटा और अकिण्वित उत्पादों का निवटस्थ संयोजन

समय (घं)	क्रूड प्रोटीन (%)	क्रूड वसा (%)	क्रूड फैबर (%)	क्रूड आश (%)	नाइट्रजन विहीन एक्स्ट्राक्ट (%)
0	46.97 ± 0.21	0.81 ± 0.02	2.82 ± 0.08	6.89 ± 0.01	44.51 ± 0.08
12	51.36 ± 0.36	0.37 ± 0.09	2.51 ± 0.52	8.25 ± 0.08	37.48 ± 0.48
24	52.89 ± 0.62	0.42 ± 0.07	3.01 ± 0.67	8.36 ± 0.14	35.32 ± 0.65
36	51.66 ± 1.67	0.39 ± 0.04	1.76 ± 0.04	8.81 ± 0.04	37.98 ± 0.71
48	56.39 ± 2.24	0.37 ± 0.04	1.13 ± 0.07	8.78 ± 0.09	34.38 ± 0.08

सारणी 2 : *बासिल्लस आगुलनस* से अकिण्वित खली मिश्रण और किण्वित उत्पादों का निकटस्थ संयोजन

समय (घं)	क्रूड प्रोटीन (%)	क्रूड वसा (%)	क्रूड फैबर (%)	क्रूड आश (%)	नाइट्रजन विहीन एक्स्ट्राक्ट (%)
0	35.04 ± 0.73	2.53 ± 0.95	3.65 ± 0.09	7.63 ± 0.11	51.16 ± 0.88
12	34.97 ± 0.96	4.6 ± 1.21	3.21 ± 0.08	8.62 ± 0.07	48.6 ± 0.91
24	35.52 ± 0.38	4.16 ± 0.75	3.34 ± 0.23	8.66 ± 0.08	48.33 ± 0.47
36	37.07 ± 0.88	2.3 ± 0.26	3.00 ± 0.10	8.91 ± 0.28	48.42 ± 0.82
48	35.98 ± 1.31	2.23 ± 0.11	2.95 ± 0.14	8.9 ± 0.18	49.94 ± 1.61

निर्णय

घनावस्था किण्वन सस्य संघटकों के पौष्टिक संपोषण करने और उनके खाद्य मूल्य बढाने की सफल रीति है। जलकृषि में उपयोग की जानेवाले कृत्रिम जैव सम्मिश्र खाद्यों की तुलना में यह सस्ता है। अभी इस तकनीक का परिष्कार और वणिज्यीकरण वांछित है।