



<http://uard.bg>

New Knowledge Journal of Science

Списание за наука „Ново знание”

University of Agribusiness and Rural Development Academic Publishing House
Bulgaria

Академично издателство на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите
Пловдив

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ ОТ КОНСЕРВНАТА ПРОМИШЛЕНОСТ

Краевска, А.¹, Т. Сапунджиева², П. Иванова¹, Ст. Андонова¹

¹Институт за изследване и развитие на храните- Пловдив

²Университет по хранителни технологии- Пловдив

Ключови думи:

отпадъчни води
консервно
производство
гъби от *Aspergillus* и
Trichoderma

Резюме

Изследвани са отпадъчни води от различни производства на консервната промишленост. Установено е, че с най-високо органично замърсяване в резултат на технологичните процеси е производството на замразени полупържени картофи. Проучени са възможностите за намаляване на органичното замърсяване на отпадъчните води чрез култивиране на гъби от рода *Aspergillus* и *Trichoderma*.

POSSIBILITIES FOR WASTE WATER UTILIZATION FROM CANNING INDUSTRY

Kraevska, A.¹, T. Sapundzhieva², P. Ivanova¹, St. Andonova¹

¹Food research and development institute - Plovdiv

²University of food technologies – Plovdiv

Key words:

waste water
canning industry
fungi *Aspergillus* и
Trichoderma.

Abstract

Waste waters from the different processing sectors (branch, activities) of the canning factories was investigated. It was established that the greatest organic pollution is a result of the production of frozen half-fried potatoes. The possibilities of reducing of the organic pollution by cultivating fungi of the genus *Aspergillus* and *Trichoderma* in the waste waters was studied.

Увод

Консервните фабрики и предприятия от хранителната индустрия са сред основните замърсители на естествените водоеми. Отпадъчните води се характеризират с високи органични натоварвания, подлежащи на окисление.

Производствените отпадъчни води се изследват по показателите рН, ХПК, БПК и мазнини и масла:

1. 6,5 - 9,0;
2. ХПК, mg/dm³ 700;
3. БПК 5mg/dm³ 400;
4. животински мазнини и растителни масла mg/dm³ 100 - 120.

При заустването им в повърхностни водоеми те може да причиняват дефицит на разтворения във водата кислород и загиване на аеробните организми, обитаващи водоемите - риби, аеробни организми и други.

За определяне на органичната натовареност на отпадъчните води и замърсяващото им действие най-често се използват показателите - биохимична потребност от кислород и химична потребност от кислород.

БПК (Биохимична потребност от кислород)

Биохимична потребност от кислород (БПК) е показател за степента на замърсяване на водата.

Количествено се характеризира с масовата концентрация на разтворения кислород, изразходван за аеробното биохимичното окисление на органични и/или неорганични вещества в изследната вода при определени условия. Най-често БПК се определя за 5 дни (БПК₅) инкубиране при 20°C.

Този показател силно се влияе от сезонните и дневните изменения. Температурата влияе на скоростта на процесите, изразходващи кислород. Тя се увеличава 2 - 3 пъти при повишаване на температурата с 10°C.

Изходната концентрация на разтворен кислород във водата също оказва влияние, защото различните микроорганизми имат различна необходимост от потребление на кислород за своето развитие и за физиологичната и биологичната си активност.

Доказано е, че колкото повече органични вещества се съдържат във водата, толкова повече кислород е необходим за тяхното окисление, т.е. показателя БПК е по-висок. Природните води обикновено имат нисък БПК показател 0,5 - 4 mgO₂/dm³. Завишените стойности са индикация за замърсяване на природните води.

Показателят БПК₅ се използва за определяне степента на замърсяване на водите и за контролиране ефективността от пречистването на отпадъчните води.

ХПК (Химична потребност от кислород)

Химичната потребност от кислород е мярка за общото количество кислород, необходимо за окисляване на цялата органична материя (биологично налична, инертна органична материя) до въглероден диоксид и вода и окисляеми неорганични вещества.

Окисляването се извършва чрез химични оксиданти (калиев дихромат, калиев перманганат). Консумацията на химичните вещества представлява индиректен показател за съдържанието на органична материя и съответното количество необходим кислород. ХПК стойностите винаги са по-високи от БПК стойностите, тъй като този тест окислява инертна органична материя, както и биологично налична органична материя.

Целта на тази работа е да се изследват възможностите за понижаване на изследваните: биохимична потребност от кислород, химична потребност от кислород, рН, количеството на неразтворени вещества в отпадъчните води от производствата от консервната промишленост чрез дълбочинно култивиране на плесенни гъби.

Материали и методи

Изследвани са отпадъчните води от производството на стерилизирани консерви, готови ястия, концентрирани супи, детски храни, нектари,

компоти, замразени зеленчуци и полуизпържени картофи. Анализирани са води с средна проба от три проби, вземани през един час по време на една работна смяна от изходната шахта на производственото помещение.

Проучи се възможността за култивиране на плесенни гъби от родовете *Aspergillus* and *Trichoderma* във водите, които отпадат от парния бланшор при производството на замразени полуизпържени картофи. В колби от 250 cm³ се налива 50 cm³ отпадъчна вода, към която прибавяме (NH₄)₂ HPO₄ в количество 1 g/ dm³. Колбите се поставиха в клатка с ъглова скорост 23 rad /sek. Ферментацията продължава 24 или 48 часа при 30°C.

Показателите биохимична потребност от кислород и химична потребност от кислород са определени по БДС 17.1.4.07 и БДС 17.1.4.02, неразтворени вещества - по БДС 17.1.4.04, рН - БДС 11688, количеството на гъбния мицел - чрез филтруване и изсушаване до постоянно тегло при 105°C.

Резултати и обсъждане

Данните в таблица 1 показват, че натовареността на отпадъчните води от различните производства в консервната промишленост се движи в широки граници.

Показателят активна киселинност (рН) е нормиран както за приемник градска канализация, така и за приемник повърхностен водоем и допустимите граници са съответно рН=6,5-9,0 и рН=6,0-9,0.

Само пробите от производствата на стерилизиран грах и готови ястия отговарят на изискванията, а водите от всички останали производства трябва да бъдат алкализирани преди изпускането им в приемниците.

Показателят неразтворени вещества също е нормиран за приемник градска канализация – 500 mg/dm³ и за повърхностен водоем – 100 mg/dm³.

С изключение на отпадъчните води от производството на замразени полуизпържени картофи пробите отговарят на изискванията за първия вид приемник, но за втория надвишават нормата.

Комплексните показатели биохимична потребност от кислород и химична потребност от кислород са нормирани само за отпадъчни води, които се вливат в повърхностни водоеми и допустимите им стойности са съответно 25 mgO₂/dm³ и 100 mgO₂/dm³.

С изключение на отпадъчните води от производството на концентрирани супи, всички останали надвишават тези норми и не може да бъдат зауствани в повърхностни водоеми без предварително пречистване. Като се има предвид, че с помощта на механически съоръжения може да се елиминират около 30% от замърсителите, осигуряващи биохимична потребност от кислород,

ясно е, че трябва да се прилага биологично пречистване, когато крайният приемник е повърхностен водоем. Тъй като отпадъчните води от предприятията на хранителната индустрия съдържат съставки на преработваните суровини, целесъобразно е да се търсят начини за оползотворяване на тези вещества.

В отпадъчните води от бланшора при производството на полуизпържени картофи се култивираха плесенни гъби от родовете *Aspergillus* and *Trichoderma* и се направи първична оценка на способността им да натрупват биомаса след 24-ия и 48-ия час. От изпитаните 21 щам от р. *Aspergillus* и 8 щам от р. *Trichoderma* най-добри резултати показва щам *Aspergillus oryzae* 385.

Резултатите от таблица 2 показват, че след 24 часа култивиране на *Aspergillus oryzae* 385 биохимичната потребност от кислород се редуцира до 53 % от изходната си стойност, а химичната потребност от кислород - до 30 процента.

По време на процеса рН на отпадъчните води се променя благоприятно и достига неутрална точка. Разликата в количеството на неразтворените вещества преди и след култивирането представлява количеството на гъбния мицел, което е 2138 mg/dm³ отпадъчна вода след 24-часова продължителност на процеса и 3432 mg/dm³ - след 48 часа. Подходящо обработеният мицел може да се използва като добавка към храната на животните.

Табл. 1. Показатели на отпадъчни води от предприятия, преработващи плодове и зеленчуци

производство	БПК, mgO ₂ /dm ³	ХЛК, mgO ₂ /dm ³	рН	Неразтворени вещества, mg/dm ³
стерилизация				
Домати цели небелени	1368 - 2260	1570 - 4813	4,7 - 6,1	46 - 70
Грах	47 - 1122	114 - 1930	6,8 - 7,7	16 - 70
Нектари и компоти	328 - 1820	526 - 2280	5,3 - 7,4	28 - 91
Гювеч	52 - 201	88 - 240	6,2 - 7,0	60 - 350
Детски храни	143 - 2105	231 - 2776	5,9 - 7,1	23 - 159
Концентрирани супи	3 - 19	26 - 44	5,1 - 5,4	1,3 - 9
Готови ястия	242 - 3900	295 - 9895	6,6 - 7,2	90 - 252
замразени				
Гювеч, паприкаш	202 - 697	481 - 880	5,0 - 7,2	20 - 40
Полуизпържени картофи	9292 - 17640	11579 - 45539	6,1 - 6,3	830 - 1110

Табл. 2. Изменение на показателите на отпадъчни води от парно белени бланширани картофи след развитие на *Aspergillus oryzae* 385 в тях

Време на култивиране	БПК, mgO ₂ /dm ³	ХЛК, mgO ₂ /dm ³	рН	Неразтворени вещества, mg/dm ³
0 часа	17640	45539	6,1	1115
24 часа	9249	14069	7,0	3238
48 часа	4780	8515	7,1	4547

Изводи

Въз основа на резултатите правим следните изводи:

➤ Изследваните проби отпадъчни води от преработвателните предприятия по степента на замърсяването си се намират в следния низходящ ред: замразени полуизпържени картофи, стерилизирани готови ястия, цели небелени домати, детски храни, нектари и компоти, грах, замразени зеленчуци, стерилизиран гювеч и концентрирани супи;

➤ След 24 и 48 часа развитие на *Aspergillus oryzae* 385 в отпадъчни води от парно белени , бланширани картофи се получава гъбен мицел в количества съответно 2138 mg/dm³ и 3432 mg/dm³, при което биохимичната потребност от кислород на водите се намалява съответно до 53% и до 27%, а на химичната потребност от кислород - до 30% и до 18 % от изходните им стойности.

Литература

1. Виестур У. Е., 1987. Биотехнология: Биологическите агентъй, технология, апаратура, Зинатне, Рига, стр.260.
2. Стоянов С., Ц. Георгиев, 1990. Основи на автоматичното управление на биотехнологични процеси, Ръководство за лабораторни упражнения, Технически университет.
3. Цонков С. М. Д. П. Филев, И. С. Симеонов, Л. В. Ваклев, 1992. Управление на биотехнологичните процеси, Техника, стр.230.
4. Цачев Ц., 1991. Пречистване на отпадъчни води, Мартилен, София.
5. Форстер К. Ф., Д. А. Дж. Вейз, 1990. Екологическа биотехнология, Ленинград, Химия, стр.382.
6. Chhiphin, H., P. Huang, 1996. Application of *Aspergillus oryzae* and *Rhizopus oryzae* for Cu(+2) removal. *J. Water Res.*, 30, 985-1990.
7. Lefebvre, O., R. Moletta. 2006. Treatment organic population in industrial saline waster water. *Literaturereview. Water Res.*, 40, 3671-3682.
8. Omil, F., E. Garcia-Sanda, R. Mendez. 2004. Clean technologies for waster water management in sea food canning industries, *Jechnological choices for sustainability in Sikdar, Glavic and Jain*, Springer-Verlag, Berlin, Haidelberg, pp.103-125