



Kentherm Technologies

Equipamentos de Alta Tecnologia

A Kentherm Technologies se apoiou sobre uma impressionante síntese de tecnologias para criar novos aparelhos. Equipamentos Híbridos Compactos, Purificadores de Ar, Líquidos, Sucos, geradores de ar ambiente interior de alta qualidade e eliminar todo tipo de patogênico, Fungos, Vírus, Bactérias.

**DIRETIVAS DESCONTAMINAÇÃO SETOR
PRODUTIVO SUCOS NATURAIS, FRUTAS,
REFRIGERANTES, ÁGUA DE PROCESSO.
PLANO: LEVEDURAS, FUNGOS, ESPOROS,
BACTÉRIAS**

→ **Tecnologias de Referência Internacional
2025**

KENTHERM – Sumário

DIRETIVAS DESCONTAMINAÇÃO SETOR PRODUTIVO REFRIGERANTES PREÂMBULO DO PLANO: LEVEDURAS, FUNGOS, ESPOROS, BACTÉRIAS

AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DA INDÚSTRIA DE REFRIGERANTES. SUCOS NATURAIS, CONCENTRADOS E POLPAS COM ALTO VOLUME DE PRODUÇÃO GERAM ELEVADO TEOR DE UMIDADE COM EXTREMA GERAÇÃO DE **LEVEDURAS, FUNGOS E BOLORES**, FUNGOS QUE GERAM ESPOROS, E SE DISTRIBUEM EM TODO O AMBIENTE, UTENSÍLIOS, SUPERFÍCIES EXTERIOR DOS TANQUES, PRODUTOS DE INSUMOS E EMBALAGENS, EQUIPAMENTOS DE ENVASE, LEVADOS PELO PRÓPRIO FLUXO DE AR, POR VEZES DA PRÓPRIA REFRIGERAÇÃO.

BOLORES E LEVEDURAS SÃO MICRORGANISMOS QUE, APESAR DE GERALMENTE SE APRESENTAREM COM ASPECTOS BEM DIFERENTES, PERTENCEM AO MESMO GRANDE GRUPO TAXONÔMICO: FUNGOS.

TEM A CARACTERÍSTICA DE SE DEPOSITAR NA SUPERFÍCIE DOS TANQUES, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES E MANTEREM PERMANENTEMENTE O AMBIENTE SUBMETIDO AO CONTÍNUO AFLUXO DOS CONTAMINANTES NA PRODUÇÃO.

OS BAIXOS VALORES DE PH DAS BEBIDAS CARBONATADAS NÃO ALCÓOLICAS FAVORECEM A PREVALÊNCIA DE DETERIORAÇÃO POR LEVEDURAS FERMENTADORAS ACIDÓFILAS OU ACIDOTOLERANTES, COMO AS *SACCHAROMYCES* E *ZYGOSACCHAROMYCES* BEM COMO POR NÃO FERMENTADORAS, COMO *RHODOTORULA*, *CANDIDA*,

UM LEVANTAMENTO ACADÊMICO DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE IDENTIFICAÇÃO DE LEVEDURAS EM BEBIDAS NÃO ALCÓOLICAS CARBONATADAS FOI EFETIVADO NO **LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE BEBIDAS DA UNIVERSIDADE DE WEIHENSTEPHAN, MUNIQUE, NA ALEMANHA**, RELATIVO A UM PERÍODO DE 15 ANOS. (TRADUÇÃO E TRANSCRIÇÃO ABAIXO)

AS MAIS COMUMENTE DETECTADAS FORAM *RHODOTORULA GLUTINIS*, *RHODOTORULA RUBRA*, *CRYPTOCOCCUS ALBIDUS*, *CRYPTOCOCCUS LAURENTII*, *BRETTANOMYCES* SP. *CANDIDA* SP, *KLOECKERA* SP, *PICHIA* SP, *SACCHAROMYCES* SP, *SACCHAROMYCODES LUDWIGII*, *SCHIZOSACCHAROMYCES* SP. , *DEBARYOMYCES HANSENI*, *ZYGOSACCHAROMYCES* SP, *HANSENIASPORA* SP, *HANSENULA* SP E *KLUYVEROMYCES* SP.

FATORES QUE INFLUENCIAM A ESTABILIDADE MICROBIOLÓGICA DOS REFRIGERANTES

COMPONENTES DE REFRIGERANTES COMO SUCOS DE FRUTAS AUMENTAM A SUSCETIBILIDADE DE BEBIDAS À CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA, DEVIDO À MAIOR QUANTIDADE DE NUTRIENTES.

A CONSTATAÇÃO DE LEVEDURAS EM ALIMENTOS INDICA MÁ QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA OU FALHAS HIGIÊNICAS AO LONGO DO PROCESSAMENTO.

A PRESENÇA DE PSEUDOMICÉLIO VISÍVEL, SUBSTÂNCIA ESTRANHA À CONSTITUIÇÃO NORMAL DOS REFRIGERANTES, PODE CONSTITUIR-SE EM UMA RAZÃO PARA A REJEIÇÃO DO PRODUTO EM QUESTÃO.

SEGUNDO A AVALIAÇÃO É ESSENCIAL À MANUTENÇÃO DE UM RIGOROSO PROGRAMA DE LIMPEZA E SANITIZAÇÃO NA LINHA DE PRODUÇÃO DE BEBIDAS, POIS LEVEDURAS OSMOFÍLICAS PODEM DESENVOLVER-SE CONTINUAMENTE EM EQUIPAMENTOS E SUA PRESENÇA NO PRODUTO PROVAVELMENTE SERÁ DETECTADA APENAS APÓS UM PERÍODO DE TEMPO CONSIDERADO GRANDE.

DE ACORDO COM O ESTUDO UM IMPORTANTE FATOR QUE COLABORA COM A CONTAMINAÇÃO POR LEVEDURAS EM BEBIDAS CARBONATADAS NÃO PASTEURIZADAS É A PRESENÇA DE CONCENTRAÇÕES SUFICIENTES DE ZINCO. BEBIDAS COM QUANTIDADES DE ZINCO ACIMA DE 0,1 - 0,2MG/L, PODEM APRESENTAR ALTO CRESCIMENTO DE LEVEDURAS EM CURTO PRAZO.

IDENTIFICAÇÃO DE LEVEDURAS

A IDENTIFICAÇÃO DE LEVEDURAS PROVENIENTES DE ALIMENTOS REPRESENTA DIFÍCIL TAREFA MESMO PARA ESTUDIOSOS DO ASSUNTO, POIS AS CARACTERÍSTICAS DE SUAS COLÔNIAS E A MORFOLOGIA MICROSCÓPICA APRESENTAM VALORES LIMITADOS AO PESQUISADOR. MUITOS SISTEMAS SIMPLIFICADOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE LEVEDURAS TÊM SIDO PUBLICADOS NA LITERATURA.

PRINCIPAIS LEVEDURAS DETERIORANTES DE REFRIGERANTES E SUAS CARACTERÍSTICAS

- *BRETTANOMYCES BRUXELLENSIS*

APRESENTAM CÉLULAS ELIPSÓIDES, FERMENTAM DEXTRINAS, PRODUZEM ÁCIDO ACÉTICO A PARTIR DA GLICOSE E COMPOSTOS FENÓLICOS, QUE FORNECEM SABORES ALTERADOS EM REFRIGERANTES, CERVEJAS E VINHOS, SINTETIZADOS POR SUAS ENZIMAS EXTRACELULARES COMO PECTINESTERASES E PROTEASES

SINTETIZAM ÁCIDO ACÉTICO A PARTIR DA GLICOSE E COMPOSTOS FENÓLICOS, QUE FORNECEM SABORES ALTERADOS EM REFRIGERANTES.

- *CANDIDA PARAPSILOSIS*

POSSUI COLÔNIAS BRANCAS, SUPERFÍCIE FOSCA E QUANDO VISTAS AO MICROSCÓPIO ESTEREOSCÓPICO APRESENTAM FINOS FILAMENTOS. SUAS CÉLULAS EM MALT EXTRACT ÁGAR (MEA) POSSUEM FORMATO ELIPSÓIDE, OCORREM ISOLADAS, AOS PARES OU EM CADEIAS. APRESENTAM FRACO CRESCIMENTO EM ÁGAR CZAPECK E ÁGAR MALTE ACÉTICO.

- *HANSENULA ANOMALA*

PRODUZEM COLÔNIAS BRILHOSAS DE COR BEGE OU BRANCA COM ASPECTO RUGOSO EM MEIO SÓLIDO E EM MEIO LÍQUIDO, FORMAM UMA PELÍCULA SECA E ESCURA. AS CÉLULAS SÃO ESFÉRICAS OU OVAIS COM PRESENÇA DE "BOTÕES" E FREQUENTEMENTE FORMAM PSEUDOMICÉLIO. POSSUEM CÉLULAS PEQUENAS, OVALADAS A A LONGADAS, GERALMENTE ISOLADAS E FORMADORAS DE PELÍCULA DELGADA.

FERMENTAM A GLICOSE, GALACTOSE, SACAROSE, MALTOSE, RAFINOSE E SINTETIZAM ACETALDEÍDO. FERMENTAM VIGOROSAMENTE A GLICOSE, ASSIM COMO OUTROS AÇÚCARES E A PARTIR DE SEUS PRODUTOS PODE OCORRER PRODUÇÃO DE ÉSTERES AROMÁTICOS ALÉM DE FORMAR UMA PELÍCULA DELGADA.

- *HANSENIOSPORA VALBYENSIS* (ANTIGAMENTE DENOMINADA *KLOECKERA APICULATA*)

APRESENTAM COLÔNIAS DE MARGENS CIRCULARES E COLORAÇÃO MARROM PÁLIDA. SUAS CÉLULAS SÃO PEQUENAS E ELIPSÓIDES, FORMAM BOTÕES TERMINAIS OCORRENDO SOZINHAS OU EM PARES. EM CULTURAS VELHAS RARAMENTE SÃO PRODUZIDOS ASCÓSPOROS EM MEA, NÃO APRESENTANDO CRESCIMENTO EM ÁGAR CZAPECK E ÁGAR MALTE ACÉTICO. ENCONTRA-SE EM BEBIDAS, PRINCIPALMENTE EM SUCOS DE LARANJA CONCENTRADOS. SINTETIZAM PROTEASES EXTRACELULARES, BETA-GLUCOSIDASE, ACETOÍNA, ERITHRITOL, SORBITOL E ETANOL. SÃO OSMOFÍLICAS E FERMENTAM RAPIDAMENTE APENAS A GLICOSE.

- *PICHIA MEMBRANAEFACIENS*

SUAS COLÔNIAS SÃO BRANCAS E PODEM SER FACILMENTE DISTINGUIDAS PELA FORMAÇÃO DE PEQUENOS ASCÓSPOROS EM ÁGAR MALTE ACÉTICO NUM PERÍODO DE SETE DIAS. APRESENTAM CÉLULAS ALONGADAS COM RESISTÊNCIA À PHS BAIXOS, SENSIBILIDADE AO CALOR E ATIVIDADE ENZIMÁTICA ATRAVÉS DAS PECTINA-METIL-ESTERASES E OUTRAS PROTEASES EXTRACELULARES. SÃO AERÓBIAS, OSMOFÍLICAS, FORNECENDO AROMA DE CHUCRUTE AOS PRODUTOS CONTAMINADOS. FERMENTAM RAPIDAMENTE A GLICOSE, GALACTOSE, SACAROSE, MALTOSE E RAFINOSE. SINTETIZAM ÁCIDO ACÉTICO E ÉSTERES AO INVÉS DE ÁLCOOL.

FORMAM PELÍCULA BRANCA E VISCOSA DEVIDO À FORMAÇÃO DE PSEUDOMICÉLIO SOBRE BEBIDAS E APRESENTAM RESISTÊNCIA A CONSERVANTES.

- *RHODOTORULA RUBRA* E *RHODOTORULA GLUTINIS*

POSSUEM COLÔNIAS COM MARGENS CIRCULARES SENDO NA MAIORIA DAS VEZES ELIPSÓIDES. SEU ASPECTO É MUCÓIDE DE COLORAÇÃO ROSA A VERMELHA E POSSUEM A CAPACIDADE DE CRESCER EM AMBIENTES REFRIGERADOS.

SUAS ESPÉCIES JÁ FORAM ISOLADAS DE BEBIDAS, E PODEM CAUSAR SUA DETERIORAÇÃO. SÃO RESISTENTES A ALTAS TEMPERATURAS E CAPAZES DE PRODUZIR LÍPASES E PROTEASES EXTRACELULARES. ESSA LEVEDURA NÃO É FERMENTADORA, MAS FORMADORA DE MUÇO VISCOSO, DESENVOLVEM-SE COM FREQUÊNCIA EM ÁGUA DE POÇO TRATADA E NO AR AMBIENTE.

FORMAM BIOFILMES, NOS QUAIS ABRIGA BACTÉRIAS E LEVEDURAS FERMENTADORAS DETERIORANTES DE BEBIDAS.

- *SACCHAROMYCES CEREVISAE*

APRESENTAM COLÔNIAS BRANCAS, DE MARGENS CIRCULARES E SUPERFÍCIE BRILHOSA. SUAS CÉLULAS SÃO GERALMENTE ESFÉRICAS A CILÍNDRICAS, OCORRENDO ISOLADAS, EM PARES OU EM CADEIAS.

ASCÓSPOROS PODEM SER FORMADOS APÓS LONGA INCUBAÇÃO EM MEIO MEA, APRESENTANDO POBRE CRESCIMENTO EM ÁGAR CZAPECK E ÁGAR MALTE ACÉTICO. SÃO FERMENTADORAS DE DIVERSOS AÇÚCARES COMO GLICOSE, GALACTOSE, SACAROSE, MALTOSE E RAFINOSE.

APRESENTAM EXTREMA CAPACIDADE FERMENTATIVA, PRODUZEM ENZIMAS EXTRACELULARES COMO POLI-GALCTURONASE E PROTEASES.

- *SACCHAROMYCODES LUDWIGII*

POSSUEM CÉLULAS ISOLADAS, OVALADAS E COM FORMATO DE SOLAS DE SAPATO. FERMENTAM A GLICOSE, FRUTOSE, SACAROSE E RAFINOSE.

FERMENTAM A GLICOSE, FRUTOSE, SACAROSE E RAFINOSE.

- *SCHIZOSACCHAROMYCES POMBE*

APRESENTAM COLÔNIAS PEQUENAS DE BORDOS LISOS, CIRCULARES, BRANCAS E BRILHANTES. SUAS CÉLULAS QUANDO MADURAS POSSUEM FORMATO ELIPSÓIDE E ALGUMAS VEZES APARECEM CICATRIZES.

CARACTERIZAM-SE PELA MULTIPLICAÇÃO VEGETATIVA POR FISSÃO LATERAL E POR FORMAREM ASCAS COM QUATRO ASCÓSPOROS. SÃO XEROFÍLICAS, RESISTENTES A MAIORIA DOS CONSERVANTES DE ALIMENTOS COMO O ÁCIDO BENZÓICO. APARECEM ISOLADAS OU EM PSEUDOMICÉLIO).

SÃO XEROFÍLICAS, RESISTENTES À MAIORIA DOS CONSERVANTES DE ALIMENTOS COMO O ÁCIDO BENZÓICO.

- *ZYGOSACCHAROMYCES BAILII*

LEVEDURAS DE COLÔNIAS BRANCAS QUASE HEMISFÉRICAS DE SUPERFÍCIE BRILHOSA, COM CÉLULAS LARGAS E ELIPSÓIDES, QUE SE MULTIPLICAM POR BROTAMENTO CARACTERISTICAMENTE NA REGIÃO SUBAPICAL, OCORRENDO ISOLADAS, AOS PARES OU EM CURTAS CADEIAS. APRESENTAM CAPACIDADE DE CRESCIMENTO EM PRESENÇA DE ÁCIDOS FRACOS UTILIZADOS COMO CONSERVANTES, COMO O SÓRBICO, BENZÓICO, ACÉTICO E PROPIONICO, BEM COMO EM AMBIENTE COM SO₂.

SUAS CÉLULAS SÃO GRANDES, ALONGADAS E MUITO GRANULADAS, OCORRENDO ISOLADAS OU EM PSEUDOMICÉLIO. TRATA-SE DE LEVEDURAS OSMOFÍLICAS, QUE FERMENTAM LENTAMENTE.

FOI DEMONSTRADO QUE SUA RESISTÊNCIA A CONSERVANTES OCORRE EM FUNÇÃO DE SUA EXPOSIÇÃO A BAIXOS

NÍVEIS DE CONSERVANTES. OS FOCOS DE PROLIFERAÇÃO MAIS RELEVANTES SÃO AS TUBULAÇÕES DE ENCHIMENTO, AS VÁLVULAS DE DIAFRAGMA, MEDIDORES DE PRESSÃO E PORÇÃO FINAL DE FILTROS ESTERILIZANTES. TAMBÉM PODEM OCORRER EM ÓLEOS LUBRIFICANTES E CONTAMINAR PRODUTOS ATRAVÉS DE AEROSSÓIS FORMADOS PELA MOVIMENTAÇÃO DAS MÁQUINAS. DESENVOLVEM-SE EM LINHAS DE ENCHIMENTO, CUJA ASSEPSIA É IMPERFEITA. ESTES FATORES LEVAM ESSAS LEVEDURAS A CRIAR ADAPTAÇÃO E CAPACIDADE DE SE DESENVOLVER EM ALTAS CONCENTRAÇÕES DE CONSERVANTES.

- *ZYGOSACHAROMYCES ROUXII*

SÃO LARGAMENTE CONHECIDAS POR SUA HABILIDADE DE CRESCER EM AMBIENTES COM ALTAS CONCENTRAÇÕES DE SAIS E/OU AÇÚCARES, FERMENTADORAS E DETERIORANTES, O QUE AS TRANSFORMA NUM DOS MAIORES PROBLEMAS PARA AS INDÚSTRIAS DE SUCOS DE FRUTAS, CONCENTRADOS E BEBIDAS EM GERAL.

APRESENTAM COLÔNIAS BRANCAS DE SUPERFÍCIE BRILHOSA EM MEA, NÃO APRESENTANDO CRESCIMENTO EM ÁGAR CZAPECK E ÁGAR MALTE ACÉTICO. OCORREM AOS PARES OU EM GRUPAMENTOS PEQUENOS, APRESENTANDO ASCÓSPOROS QUANDO PRESENTES EM AMBIENTES DE BAIXA ATIVIDADE DE ÁGUA E ALTA CONCENTRAÇÃO DE AÇÚCARES.

SÃO CAPAZES DE CRESCER EM AW DE 0,65 EM SOLUÇÕES DE FRUTOSE E DE 0,65 EM SOLUÇÕES DE SACAROSE/GLICEROL.

PRODUZEM GÁS E POSSUEM A CAPACIDADE DE INFLAR GARRAFAS E ATÉ CAUSAR EXPLOSÃO DAS MESMAS

CONCLUSÃO

AS LEVEDURAS QUANDO PRESENTES NAS BEBIDAS CARBONATADAS NÃO ALCÓOLICAS PODEM LEVAR À SUA DETERIORAÇÃO OU DETERMINAR A ESTAS BEBIDAS CARACTERÍSTICAS DESAGRADÁVEIS DE SABOR AO CONSUMIDOR, DENEGRINDO A IMAGEM DA INDÚSTRIA QUE OS PRODUZIU ALÉM DE LEVAR A SÉRIAS PERDAS ECONÔMICAS.

4

OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

- LEVEDURAS E FUNGOS E POR VEZES BOLORES, PODEM ESTAR PRESENTES EM UMA AMPLA VARIEDADE DE SUCOS NATURAIS E MISTURAS.
 - O EXCESSO DE UMIDADE É CONSIDERADO O FATOR MAIS CRÍTICO QUE CONTRIBUI PARA O CRESCIMENTO DE BOLORES E LEVEDURAS. *ALIMENTOS* COMO SUCOS NATURAIS, FRUTAS, AÇÚCARES, E OUTROS SUPRIMENTOS ARMAZENADOS EM ALTA UMIDADE RELATIVA, ABSORVEM PRONTAMENTE O EXCESSO DE UMIDADE DO AR. ÁCAROS E INSETOS USAM OS NUTRIENTES DAS FRUTAS, AÇÚCARES, CONDIMENTOS E PRODUZEM ÁGUA COMO UM SUBPRODUTO METABÓLICO E, PORTANTO, PRODUZEM UMIDADE ADICIONAL SUFICIENTE PARA O CRESCIMENTO DE FUNGOS. OS INSETOS TAMBÉM DANIFICAM A CAMADA PROTETORA DA SEMENTE DOS GRÃOS E FRUTAS, O QUE PERMITE QUE O GRÃO E FRUTAS DANIFICADOS ABSORVAM RAPIDAMENTE A UMIDADE DO AMBIENTE, CINCO VEZES MAIS RAPIDAMENTE QUE O GRÃO OU FRUTA INTACTO.
 - A POEIRA É O PRINCIPAL VEÍCULO PELO QUAL OS MICRORGANISMOS, INCLUINDO BOLORES E LEVEDURAS, PODEM SER TRANSMITIDOS DENTRO DA INSTALAÇÃO. PORTANTO, AS MEDIDAS TOMADAS PARA CONTROLAR E MINIMIZAR A POEIRA SÃO CRUCIAIS PARA O SUCESSO DE QUALQUER PROGRAMA DE CONTROLE DE MICRORGANISMOS.
- A DESCONTAMINAÇÃO DO AR E LÍQUIDOS NO PROCESSO INDUSTRIAL DE SUCOS DE FRUTAS NATURAIS REQUER BASTANTE PRECAUÇÃO EM RAZÃO DOS DIFERENTES MICROORGANISMOS E CARGAS MICROBIOLÓGICAS QUE PODEM INFECTAR O AR E SISTEMAS PRODUTIVOS.
-