

YieldMAX®:

UMA NOVA OPÇÃO PARA AUMENTAR O RENDIMENTO DO SEU QUEIJO



Aproximadamente de 80 a 85% do custo total de um queijo é proveniente do custo do leite; por isso, qualquer alternativa que maximize o aproveitamento dos sólidos do leite irá impactar diretamente na redução deste custo.

YieldMAX® é uma nova enzima desenvolvida especificamente para aumentar o rendimento da fabricação de queijos, em especial os “queijos de massa filada” e os “queijos frescos”, através do aumento da retenção da gordura na coalhada. O aumento médio do rendimento é da ordem de 2%, dependendo do teor de gordura do leite e de outras variáveis. YieldMAX® também proporciona uma influência benéfica no sabor e textura, e tem aplicação em vários outros tipos de queijos, tais como: Gorgonzola, Brie e Camembert. Além do rendimento, observa-se também uma considerável melhoria do sabor durante a maturação.

YieldMAX® PL pode ser definida como uma solução padronizada de uma enzima fosfolipase A1 (PLA1), obtida através da fermentação de um substrato específico por uma cepa de *Aspergillus oryzae*. A finalidade do produto quando adicionado ao leite durante a fabricação, é hidrolisar os fosfolípedes da membrana dos glóbulos de gordura gerando um composto (lisofosfolípide) altamente emulsi-

ficante que interage com as caseínas, promovendo um aumento do rendimento da fabricação do queijo. Essa hidrólise também irá promover uma maior retenção da gordura e umidade na coalhada, devido à modificação da membrana do glóbulo de gordura.

Resumidamente pode-se dizer que a fosfolipase A1 é uma enzima que pertence a uma classe de enzimas denominada fosfolipase, que hidrolisam os fosfolípedes em ácidos graxos.

A gordura do leite apresenta-se primariamente como glóbulos de gordura, envolvida por uma camada dupla de fosfolípedes, conforme ilustrado na figura.1

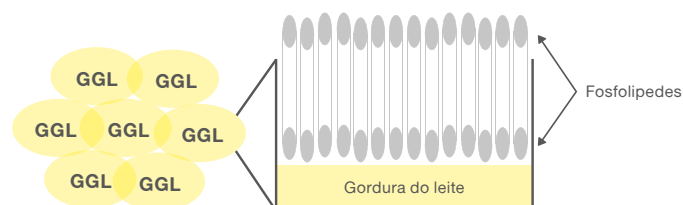


Fig.1- Disposição da dupla camada de fosfolípedes nos glóbulos de gordura do leite.

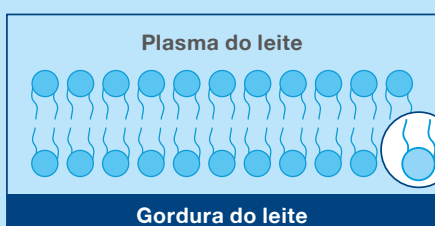
A fosfolipase A1 (PLA1) atua especificamente na posição SN-1 do fosfolípide, formando um ácido graxo e um lisofosfolípide conforme ilustrado a seguir:



A enzima é adicionada ao leite logo no enchimento do tanque de fabricação, necessitando um tempo mínimo de 20 minutos antes de adicionar o coagulante.



Mecanismo de ação do YieldMAX®



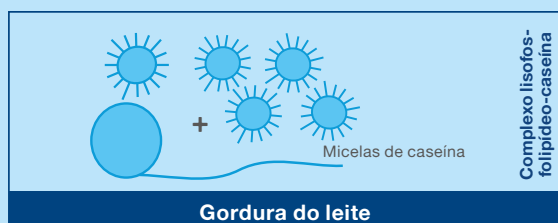
A gordura do leite está contida principalmente no glóbulo de gordura do leite, cercado por uma membrana com duas camadas de fosfolípide



YieldMAX® modifica a membrana do glóbulo de gordura do leite por meio da hidrólise dos fosfolípides na posição A1



Por meio de uma reação enzimática, os lisofosfolípides e os ácidos graxos livres são liberados dos glóbulos de gordura



Os lisofosfolípides se ligam à caseína (e aos ácidos graxos livres) durante a coagulação, formando um complexo lisofosfolípido-caseína, que, por sua vez, liga-se ao glóbulo de leite

=



Os lisofosfolípides agem como emulsionantes:

- Evitam a ruptura dos glóbulos de gordura
- Emulsionam novamente a gordura que “vaza” dos glóbulos danificados
- Menos gordura líquida livre não emulsionada é perdida no soro de leite
- Reduzem a sinérese, pois mais água é retida no queijo

Após a sua aplicação, no enchimento do tanque no processo de fabricação de queijos, a enzima fosfolipase A1 (PLA1) (YieldMax®) reage com a gordura dispersa no leite e a sua ação, como relatado, forma um ácido graxo e um lisofosfolípide, o qual se liga à caseína, que por sua vez se liga ao glóbulo de gordura. Esse processo impactará fortemente no aumento de rendimento do queijo, mas também promoverá uma **redução no teor de gordura do soro da ordem de 10-14%**, como visualizado na foto ao lado:



Importante: YieldMAX® não possui nenhuma influência na coagulação durante o processo de fabricação do queijo.

Estabilidade frente ao pH e temperatura:

YieldMAX® é estável até 45°C. Acima dessa temperatura inicia a desnaturalização da enzima, até ocorrer uma inativação irreversível.

Mais de 90% da enzima é destruída durante a pasteurização do soro (72°C / 20 seg.), o que demonstra não interferir ou gerar problemas quando da venda do soro.

Quanto ao pH, YieldMAX® permanece estável para os intervalos de pH que ocorrem durante o processo normal de fabricação do queijo. A enzima é inativada irreversivelmente quando em contato com ácidos fortes.

Dosagem

A dosagem é feita com base no teor de gordura do leite:

- Recomenda-se 5 LEU-P / g de gordura;

Ex.: A um leite com 3,0% de gordura adiciona-se 6,5mL de YieldMAX®/ 100 L de leite;

A força da enzima é de 2.300 LEU-P/ mL (*)

*LEU-P = Unidade que expressa a força da enzima Fosfolipase

YieldMAX® está disponível em bombonas de 5 L, devendo ser armazenado entre 0 a 8° C

YieldMAX® e outros efeitos positivos:

Outro grande benefício observado nas aplicações de YieldMAX® em queijos frescos foi uma considerável inibição das bactérias gram negativas do grupo coliforme. Tal fato foi observado nos resultados dos testes industriais realizados em três fábricas, seguindo a tecnologia tradicional para queijo Minas Frescal com adição de ácido láctico. Os testes sempre foram no mesmo dia e em paralelo com um controle, usando leite pasteurizado proveniente do mesmo silo de estocagem. Considerando que a parede celular das

bactérias Gram negativas é formada por uma membrana externa (peptidoglicano), composta de carboidratos, lípidos e proteínas, tal inibição talvez possa ser explicada pela ocorrência de uma "lise" provocada pela ação da enzima sobre os constituintes lipídicos da parede celular.

Do ponto de vista técnico-comercial, a ação bioprotetora gerada pelo uso de YieldMAX® na matéria-prima, especialmente para produção de queijo minas frescal, vem ao encontro do desejo de

todo produtor desse tipo de queijo, que é a extensão do shelf-life do produto e a garantia da segurança alimentar que o produto ajuda a conferir. Seu uso, entretanto, não substitui a adoção das boas práticas de fabricação.

Na figura-2 são apresentados os resultados comparativos dos queijos após D+30. Nota-se claramente o efeito inibidor sobre coliformes nos queijos elaborados com YieldMAX®.



O efeito da redução da contagem de coliformes nos queijos fabricados com YieldMAX® contribuiu de forma significativa na extensão do shelf-life e melhoria das características sensoriais.

No gráfico a seguir são apresentados os valores de pH, % de umidade e log de coliformes (expressado pelo diâmetro dos círculos) dos queijos elaborados com YieldMAX® e o controle (sem YieldMAX®). Fica evidente que contagens mais altas de coliformes geram valores de pH mais baixo e consequentemente, menor conteúdo de umidade dos queijos.

Fig. 2 - Coliformes em meio VRB após D+30 dos queijos Minas Frescal fabricados com e sem YieldMAX®.

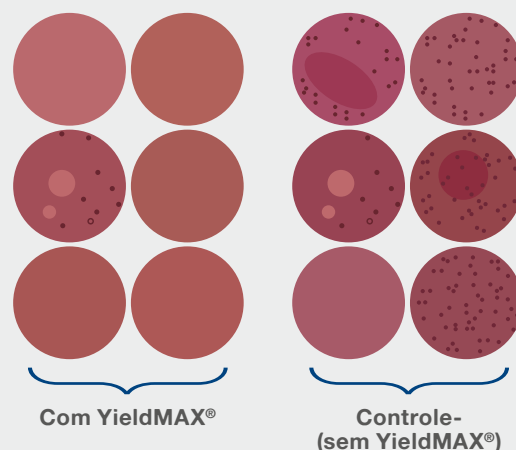
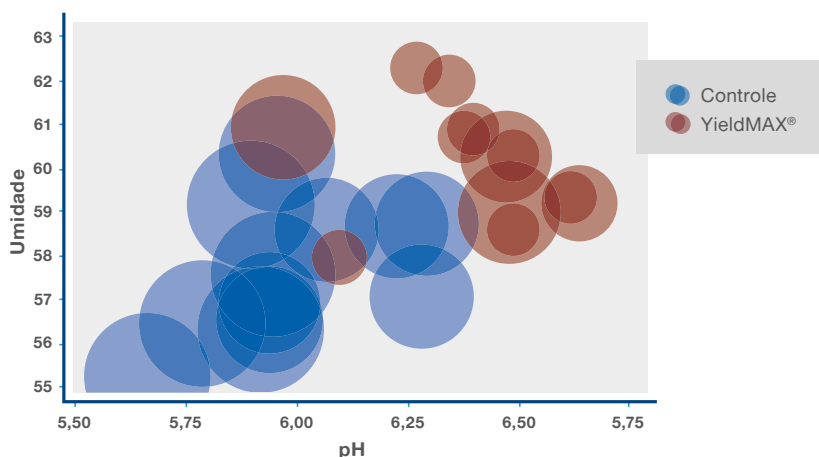


GRÁFICO DE BOLHAS UNIDADE VS PH TAMANHO DA BOLHA - COLIFORMES



A preparação enzimática YieldMAX® é regulamentada pelas RDC N° 53 e 54/2014 - ANVISA, que dispõem sobre Regulamento Técnico e lista positiva de enzimas, aditivos alimentares e veículos autorizados em preparações enzimáticas para uso na produção de alimentos em geral. A enzima de YieldMAX® é classificada como coadjuvante de tecnologia, dispensada de ser declarada na lista de ingredientes do produto final.

CONTATOS

VENDAS

Lúcio A. F. Antunes: brlfa@chr-hansen.com
Diego Mallmann: brdima@chr-hansen.com
Emerson da S. Diniz: bremdi@chr-hansen.com
Luciana Nunes Borges Pivato: brlnb@chr-hansen.com

MARKETING

Rosa Maria Muniz Fernandes:
brmm@chr-hansen.com
Ana Luisa Costa:
branco@chr-hansen.com

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS

• **Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul**
LC Bolonha Ingredientes Alimentícios Ltda.
Tel.: (41) 3621.4455
bolonha@lcbolonha.com.br

• **Minas Gerais (exceto Triângulo Mineiro), Espírito Santo e Rio de Janeiro**
Produtos Macalé
Tel.: (32) 3224.3035
macale@macale.com

• **Estados de Goiás e Tocantins, Distrito Federal, Mato Grosso, Rondônia, Triângulo Mineiro e Região Sul do Estado do Pará**
Clamalu Comércio e Representações Ltda.
Tel.: (62) 3605.6565
romulo@clamalu.com.br
j.clareth@clamalu.com.br

• **Estados da região Nordeste do Brasil: Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão**
Agrom Agro Indústria Meridional Ltda.
Tel.: (87) 3762.2919 / 3762.6518
agro@agromindustria.com.br

• **Estado da Bahia**
Agromirla Com. de Prod. Agropecuários Ltda.
Tel.: (77) 3421.6374
agromirla@oi.com.br

• **São Paulo, Amazonas, Roraima e Acre**
Latec Ingredientes
Tel.: (15) 3023.3846
atendimento@latecingredientes.com.br

EXPEDIENTE

Produção trimestral da Chr. Hansen

Coordenação, edição e redação:
Rosa Maria Muniz Fernandes
Ana Luisa Costa

Consultoria e redação técnica
Lúcio A. F. Antunes / Michael Mitsuo Saito
Sérgio Casadini Vilela / Eliandro Roberto da Cunha Martins / Natália Góes

Editoração - Ozonio Propaganda

Tiragem - 2500 exemplares