

Vikten av vetenskaplig dokumentation av mjölksyrabakterier utifrån funktion och säkerhet

Probiotika, särskilt de som härrör från mjölksyrabakterier (LAB), har fått stor uppmärksamhet för sin potential att stödja tarmhälsan [1]. Men den vetenskapliga forskningens komplexitet leder ofta till förenklingar i kommunikation och marknadsföring, särskilt när det gäller specifika funktioner och säkerhet. För att hantera denna utmaning behövs tydliga och vetenskapligt förankrade budskap som förklarar varför stamnivån – den mest specifika definitionen av bakterier – är avgörande för att förstå mjölksyrabakteriens funktion och inte minst säkerhet.

Stammen avgör funktion och säkerhet

För att förstå varför stamnivå är viktig behöver vi först greppa hur bakterier klassificeras. Tänk på taxonomins hierarki som ett sätt att organisera adresser. Världen kan delas in i kontinenter, länder, provinser, städer, byar och till slut den exakta adressen till ett hem. På samma sätt grupperas bakterier i allt mindre kategorier: fylum, klass, ordning, familj, släkte, art och stam. Vi hör ofta termer som *Lactobacillus*-arter, men det är viktigt att veta att *Lactobacillus* hänvisar till ett släkte som omfattar många arter. Att säga "jag bor i den här staden" räcker som allmän information, men för att skicka ett brev krävs den fullständiga adressen. På samma sätt, för att förstå en bakteries specifika funktioner och säkerhet, måste vi se bortom släkte och art och fokusera på stammen.

Närbesläktade stammar skiljer sig åt

Stam är den mest specifika nivån av bakterieklassificering och skiljer nära besläktade bakterier med liknande genom men med distinkta egenskaper. Detta kan liknas vid hus i ett kvarter – även om de kan se lika ut har varje hus unika drag och en egen adress. Till exempel kan stammar inom arten *Lactocaseibacillus rhamnosus* (tidigare känt som *Lactobacillus rhamnosus*) skilja sig avsevärt i sin förmåga. En av de mest studerade stammarna, *L. rhamnosus* GG (ATCC 53103) utmärker sig genom sin förmåga att binda till cellerna i tarmens slemhinna [2]. Denna inbindning, likt kardborreband mot tyg, gör att *L. rhamnosus* GG etablerar sig och interagera effektivt med tarmmiljön. Denna förmåga är avgörande för flera probiotiska fördelar: den hjälper *L. rhamnosus* GG att bilda en skyddande barriär på tarmslemhinnan vilket hindrar skadliga bakterier från att få fäste. Denna effekt kan inte generaliseras till hela arten *L. rhamnosus*. Vissa stammar inom arten saknar de specifika ytstrukturer som krävs för inbindning, vilket innebär att de passerar genom matsmältningssystemet utan att ge samma fördelar [3]. Denna unika egenskap är en förutsättning för att den deklarerade mängden CFU kan binda in till tarmslemhinnan vilket är en avgörande egenskap för mjölksyrabakteriens funktion. Detta understryker den stam-specifika naturen hos mjölksyrebakterier och vikten av att dokumentera deras egenskaper på stamnivå.

Antibiotikaresistens

Stam-specifiktet är också avgörande för att utvärdera probiotikas säkerhet, särskilt när det gäller antibiotikaresistens. Många mjölksyrebakterier bär naturligt resistensgener på sitt kromosomala DNA som en del av deras överlevnadsstrategi i konkurrerande mikrobiella miljöer. Dessa kromosomala gener är generellt stabila och innebär minimal risk för överföring. Men när resistensgener finns på

mobila genetiska element, som till exempel plasmider, kan de överföras till andra tarmbakterier, inklusive skadliga patogener, vilket innebär betydande säkerhetsrisker [4]. Forskning visar att vissa kommersiella stammar av mjölksyrebakterier, även inom släkten *Lactobacillus*, bär resistensgener på mobila genetiska element, vilket understryker behovet av noggrann screening och genetisk analys som en del av dokumentation på stam nivå [5].

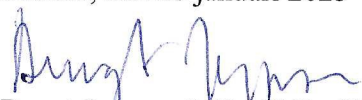
Kan bilda retande ämnen och ge magbesvär

Mjölksyrebakterier är välkända för sin förmåga att fermentera fibrer och producera mjölksyra som en viktig biprodukt. Men utöver detta kan andra ämnen som bildas under fermenteringen variera kraftigt mellan olika stammar, vilket har stor betydelse för deras funktion. Till exempel producerar vissa stammar av mjölksyrebakterier kortkedjiga fettsyror (SCFA), som acetat, propionat och butyrat. Dessa är välkända för att stödja tarmhälsan genom att stärka tarmens slemhinna och minska inflammation [6, 7]. Å andra sidan kan andra stammar av mjölksyrebakterier generera biprodukter som etanol, vilket kan irritera tarmens slemhinna, eller koldioxid, vilket kan orsaka uppblåsthet, rapningar och magbesvär [8, 9]. Dessa metaboliska skillnader understryker vikten av noggrann dokumentation på stamnivå för att korrekt identifiera fördelar och minska riskerna.

Forskning och tydlig kommunikation hjälper individen

Trots stamnivåns avgörande betydelse förenklar probiotisk marknadsföring ofta vetenskapen, vilket skapar missförstånd om deras funktion och säkerhet. Stamidentifiering är grunden för probiotikaforskning och tillämpning, precis som en exakt adress krävs för att hitta ett specifikt hem. För att förstå en mjölksyrebakteries fördelar och säkerhet krävs att vi går bortom artnivån och fokuserar på varje stams unika egenskaper. Genom att prioritera stam-specifik forskning, tydlig kommunikation och dokumentation säkerställer vi att produkter på marknaden är säkra och hjälper individer att göra mer informerade val.

Malmö, den 28 januari 2025



Bengt Jeppson MD , PhD , FRCS (Engl) senior professor i kirurgi



Jie Xu, fil dr Mikrobiologi

Referenser

1. Sanders ME, Merenstein DJ, Reid G, Gibson GR, Rastall RA (2019) Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 16:605–616. <https://doi.org/10.1038/s41575-019-0173-3>
2. Segers ME, Lebeer S (2014) Towards a better understanding of *Lactobacillus rhamnosus* GG - host interactions. *Microb Cell Fact* 13:S7. <https://doi.org/10.1186/1475-2859-13-S1-S7>
3. Douillard FP, Ribbera A, Kant R, Pietilä TE, Järvinen HM, Messing M, Randazzo CL, Paulin L, Laine P, Ritari J, Caggia C, Lähdeinen T, Brouns SJJ, Satokari R, Von Ossowski I, Reunanen J, Palva A, De Vos WM (2013) Comparative Genomic and Functional Analysis of 100 *Lactobacillus rhamnosus* Strains and Their Comparison with Strain GG. *PLoS Genet* 9:e1003683. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1003683>
4. Huys G, Botteldoorn N, Delvigne F, De Vuyst L, Heyndrickx M, Pot B, Dubois J, Daube G (2013) Microbial characterization of probiotics—Advisory report of the Working Group “8651 Probiotics” of the Belgian Superior Health Council (SHC). *Molecular Nutrition Food Res* 57:1479–1504. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201300065>
5. Wong A, Ngu DYS, Dan LA, Ooi A, Lim RLH (2015) Detection of antibiotic resistance in probiotics of dietary supplements. *Nutr J* 14:95. <https://doi.org/10.1186/s12937-015-0084-2>
6. Hadinia N, Edalatian Dovom MR, Yavarmanesh M (2022) The effect of fermentation conditions (temperature, salt concentration, and pH) with *Lactobacillus* strains for producing Short Chain Fatty Acids. *LWT* 165:113709. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113709>
7. Blaak EE, Canfora EE, Theis S, Frost G, Groen AK, Mithieux G, Nauta A, Scott K, Stahl B, Van Harsselaar J, Van Tol R, Vaughan EE, Verbeke K (2020) Short chain fatty acids in human gut and metabolic health. *BMJ* 11:411–455. <https://doi.org/10.3920/BM2020.0057>
8. Elshagabee FMF, Bockelmann W, Meske D, De Vrese M, Walte H-G, Schrezenmeier J, Heller KJ (2016) Ethanol Production by Selected Intestinal Microorganisms and Lactic Acid Bacteria Growing under Different Nutritional Conditions. *Front Microbiol* 7:. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00047>
9. Ayivi RD, Gyawali R, Krastanov A, Aljaloud SO, Worku M, Tahergorabi R, Silva RCD, Ibrahim SA (2020) Lactic Acid Bacteria: Food Safety and Human Health Applications. *Dairy* 1:202–232. <https://doi.org/10.3390/dairy1030015>