

**Սննդամթերքի ոլորտը կանոնակարգող նորմատիվային
փաստաթղթերում առկա տարբերությունները
Staphylococcus ցեղի մանրէների վերաբերյալ**

**Ս.Հ.Նիկոլյան¹, Ա.Վ.Ցականյան², Ն.Ա.Անդրեասյան¹,
Ա.Թ.Մարտիրոսյան¹**

¹ՀՀ ԳԱԱ «Փորձաքննությունների ազգային բյուրո»

0004, Երևան, Ծովակալ Բասկովի պող., 24

²ՀՀ ԱՆ «Հիվանդությունների վերահսկման և

կանխարգելման ազգային կենտրոն»

0025, Երևան, Հերացի փող., 12

Բանալի բառեր. նորմատիվային փաստաթղթեր, սննդային թունավորումներ, *Staphylococcus* ցեղի մանրէներ, կոագուլադրական ստաֆիլակոկեր, *S.aureus*

Սննդամթերքի անվտանգությունն ունի կենսական նշանակություն հանրային առողջության պահպանման տեսակետից: Բակտերիալ թունավորումների մեջ առաջատար տեղ են գրավում ստաֆիլակոկային տոքսիկոզները: Սննդամթերքի ադոտովածության աղբյուր են սննդարտադրության ոլորտում ներգրավված վարակակիր մարդիկ, ինչպես նաև հիվանդ կենդանիները [22]:

Սննդամթերքի ադոտուման համար պատասխանատու են մի շարք գործոններ, որոնք կարելի է միավորել 3 խմբերում՝ կենսաբանական, ֆիզիկական և քիմիական ադոտոտիչներ:

Կենսաբանական ադոտուման պատճառը կենդանի օրգանիզմների կամ դրանց կողմից արտադրված նյութերի (տոքսինների) առկայությունն է սննդի մեջ: Ստաֆիլակոկերով պայմանավորված սննդային թունավորումները տարածված են աշխարհի բոլոր երկրներում և կազմում են սուր թունավորումների զգալի մասը:

Հետևաբար՝ սննդային թունավորման պոտենցիալ վտանգ ներկայացնող ստաֆիլակոկերի հայտնաբերումը, նույնականացումը և ամրագրումը սննդի ոլորտը կանոնակարգող նորմատիվային փաստաթղթերում նպատակ են հետապնդում կանխելու զանգվածային սննդային թունավորումներն ու դրանց տարածումը:

Ստաֆիլակոկներն ամենուրեք տարածված մանրէների խումբ են, որոնց հնարավոր է հայտնաբերել մարդու օրգանիզմի գրեթե բոլոր հատվածներում և շրջակա միջավայրի տարբեր առարկաների վրա: Մինչ այժմ հայտնի է ստաֆիլակոկների 30 տեսակ, որոնցից 14-ը հայտնաբերվել են մարդու լորձաթաղանթների և մաշկի վրա:

Staphylococcus ցեղի մանրէներից առավել վտանգավոր են *Staphylococcus aureus*-ը (ոսկեգույն ստաֆիլակոկ՝ ունակ է առաջացնելու թարախային և բորբոքային երևույթներ գրեթե բոլոր օրգաններում և հյուսվածքներում), *S.epidermitis*-ը (էպիդերմալ ստաֆիլակոկ՝ ունակ է հարուցելու սեպսիս, էնդոկարդիտ, կոնյուկտիվիտ, վերքերի ու միզուղիների թարախային վարակներ) և *S.saprophyticus*-ը (սապրոֆիտային ստաֆիլակոկ՝ ունակ է հարուցելու սուր ցիստիտ և ուրետրիտ), [20,21]:

Ստաֆիլակոկ ցեղի մանրէները կատալազդրական, գրամդրական, գնդաձև՝ խաղողի ողկույզներ հիշեցնող բակտերիաներ են, որոնք միմյանցից տարբերվում են շաքարները խմորելու և կոագուլազ սինթեզելու ունակությամբ:

Կոագուլազդրական ստաֆիլակոկերը (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus lutrae*, *Staphylococcus delphini*, *Staphylococcus pseudintermedius*, *S.intermedius* և այլն) ախտածին և պայմանական ախտածին բակտերիաներ են, որոնք կրում են վարակունակության բազմաթիվ գործոններ:

Staphylococcus ցեղի, հատկապես մետիցիլինին և վանկոմիցին հակաբիոտիկների նկատմամբ կայուն *S.aureus*-ի և *S.intermedius*-ի շտամները, որոնք հայտնաբերվում են սառեցված և ապխտած հավի մսում, սննդամթերքի անվտանգության ոլորտում բավականին անհանգստացնող հանգամանք են, քանի որ սպառնալիք են սննդի անվտանգության համար և հաճախակի պատճառ են դառնում ներհիվանդանոցային բոնկումների [10, 18, 19]:

Սառեցված և ապխտած հավի մսի փորձանմուշներում *S.aureus*-ը կազմել է 62%, *S.intermedius*-ը, *S.delphini* և *S.schleiferi subsp. coagulans*-ը՝ 10-ական %, իսկ *S.hyicus*-ը՝ 8%: Այս ուսումնասիրությունը վկայում է, որ բացի *S.aureus*-ից, այլ կոագուլազդրական ստաֆիլակոկերը ևս դրսևորում են էնտերոթունածնություն և հակաբիոտիկների նկատմամբ կայունություն [13]:

Կաթնամթերքում, մասնավորապես «Պրովոլա» և «Մոցարելա» պանիրներում, նույնպես հայտնաբերվել է կոագուլազդրական ստաֆիլակոկների մեծ քանակ [11], որը գերազանցում է Եվրոպական հանձնաժողովի №2073/2005 և №1441/2007 միջազգային կանոնակարգերով սահմանված նորմաները [15,16]: Ավելին, «Մոցարելա» պանրի որոշ

նմուշներում հայտնաբերվել են նաև ստաֆիլակոկային էնտերոտոքսիններ [11]:

Համաձայն ՀՍՀ ԻՍՕ 6888-2-2008-ի՝ կոագուլադրական ստաֆիլակոկերի էնտերոտոքսիգեն (էնտերոթոնաժին) շտամներից են հիմնականում *S.aureus*-ը և *S.intermedius*-ը, ինչպես նաև *S.hyicus*-ի որոշ շտամներ [3]:

Կոագուլաբացասական ստաֆիլակոկերը՝ *S.epidermidis*, *S.haemolyticus*, *S.hominis*, *S.saccharolyticus*, *S.capitis*, *S.warneri*, *S.caprae*, *S.pasteuri*, *S.saprophyticus*, *S.cohnii*, *S.xylosus*, *S.simulans*, *S.auricularis*, *S.lugdunensis* և *S.schleiferi*, սովորաբար չունեն վարակունակ էկզոտոքսիններ և հազվադեպ են հանգեցնում հիվանդությունների զարգացման [12]: Չնայած ցույց է տրվել, որ կոագուլաբացասական ստաֆիլակոկերը կարող են հանգեցնել սննդային թունավորումների, քանի որ դրանք ևս կրում են ջերմակայուն, էնտերոտոքսին կոդավորող գեներ [17]:

Կատարված որոշակի հետազոտություններ փաստում են, որ կոագուլադրական ստաֆիլակոկերից, բացի առավել տարածված *S.aureus*-ից, *S.intermedius*-ը և *S.pseudintermedius*-ը նույնպես վտանգավոր են և ի զորու են հանգեցնելու տարբեր տեսակի վարակների առաջացման: Հետևաբար՝ վերոնշյալների ներառումը ոլորտը կանոնակարգող նորմատիվային փաստաթղթերում՝ որպես սննդի անվտանգության մանրէաբանական ցուցանիշներ, ունի էական նշանակություն հանրային առողջության պահպանման տեսակետից:

Staphylococcus ցեղի մանրէների, մասնավորապես *S.aureus*-ի, հայտնաբերման համար նախկինում օգտագործվել է ԳՕՍՏ 10444.2-94 «Սննդամթերք. *Staphylococcus aureus*-ի հայտնաբերման և քանակի որոշման մեթոդներ» ստանդարտը [4], որին այժմ փոխարինում է ավելի ընդգրկուն ԳՕՍՏ 31746-2012 «Սննդամթերք. կոագուլադրական ստաֆիլակոկերի և *Staphylococcus aureus*-ի քանակի հայտնաբերման և որոշման մեթոդներ» ստանդարտը [5]:

Սակայն վերոնշյալ ստանդարտում եղած փոփոխություններն իրենց արտացոլումը չեն գտել Մաքսային միության տեխնիկական կանոնակարգերում և Հայաստանի Հանրապետության սանիտար-հիգիենիկ կանոններում և նորմերում:

Համաձայն ԳՕՍՏ 10444.2-94-ի և ԳՕՍՏ 31746-2012-ի՝ *S.aureus*-ի հայտնաբերման համար սննդամթերքի որոշակի զանգվածից իրականացվում են տասնապատիկ նոսրացումներ (նմուշապատրաստման նորմատիվ փաստաթուղթ՝ ԳՕՍՏ 26669), [6], որպեսզի հնարավոր լինի 1գ(սմ³) մթերքում որոշել *S.aureus*-ի ակնկալվող (ենթադրվող) քանակը կամ այն քանակը, որը տվյալ փորձարկվող մթերքի համար նշված կամ

սահմանված է համապատասխան տեխնիկական կանոնակարգում կամ նորմատիվ փաստաթղթում:

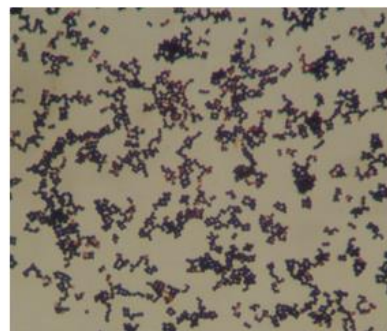
S.aureus-ի բնութագրական գաղութների պատկանելության հաստատման համար ընտրվում են ոչ պակաս, քան 5 գաղութներ և աճեցվում են մսապեպտոնային կամ չոր սննդային ագարե շեղակների վրա: Այնուհետև դրանք ինկուբացվում են $(36\pm 1)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի պայմաններում 24 ժամ տևողությամբ: Ինկուբացիայից հետո որոշվում է աճած մանրէների, ըստ գրամներկման, ճագարի ցիտրատային պլազմայի կոագուլացման, կատալազ առաջացնելու և ըստ ԳՕՍՏ 10444.2-94-ի անաերոբ պայմաններում, իսկ ըստ ԳՕՍՏ 31746-2012-ի՝ աերոբ պայմաններում մալտոզ խմորելու ունակության նկատմամբ վերաբերմունքը:

Եթե բնութագրական գաղութները ստուգելիս դրանցում հայտնաբերվում են գրամդրական, գնդաձև բակտերիաներ, որոնք ունակ են արյան պլազմայի կոագուլացիայի, կատալազի սինթեզման և ըստ ԳՕՍՏ 10444.2-94-ի՝ անաերոբ պայմաններում, իսկ ըստ ԳՕՍՏ 31746-2012-ի՝ աերոբ պայմաններում մալտոզ խմորելու, ապա ենթադրվում է, որ հայտնաբերված բակտերիաները պատկանում են *S.aureus* տեսակին: Անհրաժեշտության դեպքում, համաձայն ԳՕՍՏ 10444.2-94-ի, *S.aureus*-ի ջերմակայուն նուկլեազ սինթեզելու ունակության որոշումը հաստատում է նրա էնտերոտոքսիգեն հատկությունները, իսկ ԳՕՍՏ 31746-2012-ի համաձայն՝ հաստատվում է նաև հեմոլիտիկ ակտիվության դրսևորմամբ:

Փորձարկվող մթերքի որոշակի նմուշում *S.aureus*-ի առկայությունը հաստատվում է, եթե *S.aureus* հայտնաբերվել է բնութագրական 5 գաղութներից առնվազն մեկում:



Նկար 1. *S.aureus*-ի աճը
ժելատին-մաննիտոլ
դեղնուցադային ագարի վրա



Նկար 2. *S.aureus*-ի
մանրադիտակային պատկերը

Ի տարբերություն ԳՕՍՍ 10444.2-94-ի, որում աղային կամ շաքարային արգանակի և փորձարկվող մթերքի կամ դրա նոսրացումների միջև հարաբերակցությունը 1:6 կամ 1:7 է, ԳՕՍՍ 31746-2012-ում հարաբերակցությունը պետք է լինի 1:10-ի, իսկ կրկնակի կոնցենտրացիայի դեպքում՝ 1:1-ի: Ինչպես նաև, ԳՕՍՍ 31746-2012-ի համաձայն, անհրաժեշտության դեպքում, բացի ջերմակայուն նուկլեազ սինթեզելու ունակությունից (ԳՕՍՍ 10444.2-94), որոշվում է նաև հեմոլիտիկ ակտիվությունը:

ԳՕՍՍ 10444.2-94 «Սննդամթերք. *Staphylococcus aureus*-ի հայտնաբերման և քանակի որոշման մեթոդներ» ստանդարտում կոագուլադրական ստաֆիլակոկներից ներառված է միայն առավել բնութագրական և վտանգավոր *Staphylococcus aureus* տեսակի հայտնաբերման մասին տեղեկատվությունը, իսկ ԳՕՍՍ 31746-2012 «Սննդամթերք. կոագուլադրական ստաֆիլակոկների և *Staphylococcus aureus*-ի քանակի հայտնաբերման և որոշման մեթոդներ» ստանդարտում առկա են նաև այլ կոագուլադրական մանրէների հայտնաբերման մասին մեթոդներ, քանի որ դրանք ևս վտանգ են ներկայացնում հանրային առողջության համար: ԳՕՍՍ 31746-2012-ի հավելված Ա-ի աղյուսակ Ա.1-ում ներկայացված է ագետոինի առաջացմամբ և մալտոզի աերոբ պայմաններում խմորմամբ կոագուլադրական ստաֆիլակոկների տեսակների և ենթատեսակների տարբերակման եղանակը, որի համաձայն *Staphylococcus aureus*-ը նույնականացվում է, եթե հայտնաբերված տեսակն առաջացնում է ագետոին և ընդունակ է խմորելու մալտոզը աերոբ պայմաններում:

Ելնելով վերոգրյալից՝ հարկ է նշել, որ ԳՕՍՍ 31746-2012 ստանդարտն ավելի ընդգրկուն է և, բացի *Staphylococcus aureus*-ից, ներառում է նաև հանրային առողջության տեսակետից ևս վտանգ ներկայացնող այլ պայմանական ախտածին, կոագուլադրական ստաֆիլակոկներ:

Հայաստանի Հանրապետության առողջապահության նախարարի՝ 2010 թվականի մարտի 10-ի N06-Ն հրամանի հավելված 1-ի «Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ»-ում [1] և հավելված 8-ի «Պահածոյացված սննդամթերքի անվտանգությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ»-ում [2], ինչպես նաև Մաքսային միության «Կաթի և կաթնային արտադրանքի անվտանգության մասին» 033/2013, «Մսի և մսամթերքի անվտանգության մասին» 034/2013 տեխնիկական կանոնակարգերում [7,8] նորմավորվում է միայն *Staphylococcus aureus* (ոսկեգույն ստաֆիլակոկ) տեսակի մանրէն, որը, ինչպես արդեն նշվել է, պատկանում է կոագուլադրական ստաֆիլակոկների շարքին:

Մաքսային միության 021/2011 «Սննդամթերքի անվտանգության մասին» տեխնիկական կանոնակարգի հավելված 2-ի աղյուսակ 2-ում «Պահածոյացված սննդամթերքի անվտանգության մանրէաբանական ցուցանիշներ»-ում Դ խմբի կիսապահածոների մանրէաբանական ցուցանիշներում [9] *Staphylococcus aureus*-ի (ոսկեգույն ստաֆիլակոկ) հետ միասին ներառված են նաև մյուս կոագուլադրական ստաֆիլակոկները: Ավելին, Եվրոպական հանձնաժողովի №2073/2005 և №1441/2007 միջազգային կանոնակարգերով սահմանված սննդամթերքի անվտանգության մանրէաբանական ցուցանիշների վերաբերյալ փաստաթղթերում կաթնամթերքի որոշակի տեսակների դեպքում նորմավորվում են կոագուլադրական ստաֆիլակոկները: Մասնավորապես հում կաթից պատրաստված պանիրներում կոագուլադրական ստաֆիլակոկների քանակը չպետք է գերազանցի 10^2 ԳԱՄ/գ-ը (գաղութ առաջացնող միավոր), իսկ 10^5 ԳԱՄ/գ քանակի գերազանցման դեպքում պետք է որոշվի նաև ստաֆիլակոկային էնտերոտոքսինների քանակը [15,16]:

Համաձայն Անգլիայի հանրային առողջության ինֆեկցիոն ազգային ծառայության՝ կոագուլադրական ստաֆիլակոկների քանակը պատրաստի ուտեստներում համարվում է նորմայից շեղում, եթե այն մեծ է կամ հավասար 10^4 ԳԱՄ/գ-ի, իսկ 20 ԳԱՄ/գ-ից մինչև 10^4 ԳԱՄ/գ-ի տիրույթում գտնվող քանակը համարվում է սահմանային [20]:

Այսպիսով, նմանատիպ տարբերությունների ուսումնասիրումն ու վերհանումը նպաստակ ունեն չէ-ում բարելավելու սննդամթերքի անվտանգության մանրէաբանական ցուցանիշներին ներկայացվող պահանջները միջազգային և եվրասիական նորմատիվային փաստաթղթերին համապատասխան, ինչպես նաև գիտության զարգացման ռիթմին համահունչ:

Ընդունված է 27.02.23

Различия в нормативных документах, регламентирующих безопасность пищевых продуктов, относительно бактерий рода *Staphylococcus*

С.А.Николян, А.В.Цаканян, Н.А.Андреасян, С.Т.Мартиросян

Основной причиной пищевых отравлений могут быть стафилококковые бактерии, различающиеся по способности ферментировать сахара и продуцировать коагулазу, подразделяясь на коагулазоположительные и коагулазоотрицательные. Наряду с опасными представителями данного рода и широко распространенными *S.aureus*, другие коагулазоположительные стафилококки, такие

как некоторые штаммы *S.intermedius* и *S.hyicus*, также имеют факторы вирулентности и могут вызывать заболевания пищевого происхождения.

Более того, изучение и выявление различий между евразийскими (ЕАЭС), международными и национальными (Республика Армения) нормативными документами по безопасности пищевых продуктов на предмет стандартизации коагулазоположительных стафилококков позволят совершенствовать микробиологические требования в Армении и влиять на темпы развития науки.

Differences in Food Safety Regulations Regarding Bacteria of the Genus *Staphylococcus*

S. H. Nikolyan, A. V. Tsakanyan, N. A. Andreasyan, S. T. Martirosyan

The major cause of food poisoning can be staphylococcal bacteria, which differ in their ability to ferment sugars and produce coagulase subdivided into coagulase-positive and coagulase-negative. Along with dangerous members of this genus and the widespread *S.aureus*, other coagulase-positive staphylococci, such as some strains of *S.intermedius* and *S.hyicus*, also have virulence factors and can cause foodborne diseases.

Moreover, the study and identification of differences between the Eurasian (EAEU), international, and national (Republic of Armenia) food safety regulations for the standardization of coagulase-positive staphylococci will improve microbiological requirements in Armenia and influence the pace of science development.

Գրականություն

1. Հայաստանի Հանրապետության առողջապահության նախարարի 2010 թվականի մարտի 10-ի N06-Ն հրաման, հավելված 1-ի «Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ»:
2. Հայաստանի Հանրապետության առողջապահության նախարարի 2010 թվականի մարտի 10-ի N06-Ն հրաման, հավելված 8-ի «Պահածոյացված սննդամթերքի անվտանգությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ»:
3. ՀՍ ԻՍՕ 6888-2-2008: Սննդամթերքի և անասնակերի մանրէաբանություն. կոագուլադրական ստաֆիլոկոկների (*Staphylococcus aureus* և այլ տեսակներ) հայտնաբերման հորիզոնական մեթոդ. Մաս 2. Ճագարների պլազմայի ֆիբրինոգենի ազարի միջավայրի կիրառման մեթոդ:
4. ГОСТ 10444.2-94: Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.
5. ГОСТ 31746-2012: Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus*.
6. ГОСТ 26669-85: Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
7. ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА (ТР ТС 033/2013) «О безопасности молока и молочной продукции».
8. ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА (ТР ТС 034/2013) «О безопасности мяса и мясной продукции».

9. ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции».
10. *Crivellaro S., Leone I., Bianco O., Savoia D.* Surveillance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated in Torino (northwest Italy). *Diagn Microb Infect Dis.*, 2011, 69:250–257.
11. *Iannetti L., Visciano P., Marfoglia C., Iannitto G., Parisciani G., Sericola M., Petrone D., Mangieri M.S., Pomilio F. and Schirone M.* (2019). Paper. Coagulase Positive Staphylococci Enumeration And Enterotoxins Detection In Milk And Dairy Products from Central Italy. *Ital. J. Food Sci.*, v. 31, 2019-618.
12. *Lindsay JA.* Genomic variation and evolution of *Staphylococcus aureus*. *Int J Med Microbiol.*, 2010 Feb, 300(2-3):98-103. doi: 10.1016/j.ijmm.2009.08.013. Epub 2009 Oct 7. PMID: 19811948.
13. *Martins P. D., de Almeida T. T., Basso A. P., de Moura T. M., Frazzon J., Tondo E. C., & Frazzon A. P. G.* (2013). Coagulase-Positive Staphylococci Isolated from Chicken Meat: Pathogenic Potential and Vancomycin Resistance. *Foodborne Pathogens and Disease*, 10(9), 771–776. doi:10.1089/fpd.2013.1492.
14. PHE National Infection Service. Enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species), FNES8 [F12], Version number 4, 19.08.2016.
15. Regulation (EC) No 1441/2007 of 5 December 2007 amending Regulation (EC) No 2073/2005 on microbiological criteria for foodstuffs, Official Journal L 322.
16. Regulation (EC) No 2073/2005 on microbiological criteria for foodstuffs, Official Journal L 338.
17. *Samelis J., Kakouri A., Kondyli E., & Pappa E. C.* (2019). Effects of curd heating with or without previous milk pasteurisation on the microbiological quality and safety of craft-made 'Pasta Filata' Kashkaval cheese curds. *International Journal of Dairy Technology*, 72(3), 447–455.
18. *Sievert DM., Rudrik JT., Patel JB., McDonald LC., Wilkins MJ., Hageman JC.* Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* in the United States, 2002–2006. *Clin Infect Dis.*, 2008, 46:668–674.
19. *Tice AD., Rehm SJ.* Meeting the challenges of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* with outpatient parenteral antimicrobial therapy. *Clin Infect Dis.*, 2010, 51:S171–S175.
20. <http://minzdrav.gospmr.org/press-tsentr/arhiv/o-stafilokokke-i-stafilokokkovoy-infektsii1434.html>
21. <https://www.invitro.ru/moscow/library/bolezni/35829/>
22. https://vuzlit.com/946873/pischevye_otravleniya_bakterialnoy_prirody