

PÄRM- JA HALLITUSSEENED TOIDUS

Priit Elias, BioCC OÜ juhtivateadur

1. SISSEJUHATUS

Seente „kuningriiki“ (*Myceteae*) kuulub üle 150 000 liigi. Nad jaotuvad kahte suurde gruppi: makroskoopilised ehk kübarseened ja mikroskoopilised ehk hallitus- ja pärmseened. Mikroskoopilisi seeni on morfoloogiliselt kahte tüüpi: pärmseened ja hüüfe moodustavad seened (hallitusseened). Hüüfid on hallitusseenete pikad keerdunud seeneniidid. Hüüfide põimunud mass moodustab hallitusseente mütseeli e. seeneniidistiku. Pärmseentel on võimalik ainult pseudomütseel, mis tekib paljunemisel siis, kui tütararakud pärast pungumist või pooldumist täielikult ei eraldu. Pärmseened paljunevad pungumisel ja pooldumisel, hallitusseened eostega. Enamik seeni eelistavad jahedat ja niisket keskkonda. Mikroskoopilisi seeni võib sageli leida ka kõrge soola- ja suhkrusisaldusega või kõrge ja madala temperatuuriga keskkonnast [2].

2. PÄRMSEENTE ESINEMINE TOIDUS

Pärmseened on päristuumsed mikroorganismid, kujult ümmargused või ovaalsed, raku diameeteriga (3 kuni 40) μm . Süsinikuallikaks on neil enamasti glükoos ja fruktoos või sahharoos ja maltoos. Nad võivad kasvada nii hapnikuta kui ka hapnikuga keskkonnas. Temperatuuri taluvus on neil vahemikus $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuni $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$, kasvu optimumiga $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pärmseeni leidub mullas, merevees, õhus, samblikel, taimedel, loomade nahal, kui ka inimese kehas, limaskestadel jne. Pärmseeni kasutatakse erinevate toitude nagu õlu, leib, vein, siider, jt. valmistamisel. Pärmseened põhjustavad ka toiduainete riknemist, sest nende arengut ei pidurda madal pH-väärtus ja veeaktiivsus ega kõrge suhkru-, soola- või alkoholisaldus [4]. Pärmseened võivad kujutada ohtu ka inimeste tervisele [18].

2.1 Piimatooted

Pärmseeni võib leida piimast, koorest, hapupiimatoodetest, juustust jne. Piima ja piimatoodete pärmseente seas on tähtsamateks *Kluyveromyces marxianus*, *Kluyveromyces latis*, *Debaryomyces hansenii*, *Yarrowia lipolytica* ja *Saccharomyces cerevisiae*. Nad satuvad piima ja piimatoodetesse enamasti farmist, tootmisest, õhust, pakkematerjalidelt, töötajatelt jne. Pärmseente arv toorpiimas on vahemikus (10 kuni 10^3) PMÜ/ml¹. Kooses peaks nende arv olema vähem kui 10 PMÜ/ml ja võis vähem kui 10 PMÜ/g [8]. Pärmseened on olulised keefiri (10^5 PMÜ/ml kuni 10^6 PMÜ/ml) maitseomaduste kujunemisel [13] ja mitmete hallitusjuustude valmistamisel. Limajuustude valmimisel saavutab *Debariomyces hansenii* 10. päevaks pinnal maksimumi (10^6 kuni 10^9) PMÜ/cm². Pärmseened kasutavad seal energeetilise materjalina piimhapet, tõuseb juustupinna pH väärtus, kiireneb lima tekitava bakterite *Brevibacterium linensi* kasv ja juustude valmimine. Gouda tüüpi juustude valmimise viimastel etappidel võib pärmseente arv juustus tõusta (10^5 kuni 10^6) PMÜ/g. Sisaldusel juustus üle 10^5 PMÜ/g (va. hallitus- ja pinnalt valmivad juustud) ilmnevad esimesed riknemise tunnused [15]. Ülekaalu pärmseentest saavutab enamasti *Debaryomyces hansenii*, kuid esineda võivad veel ka *Saccharomyces cerevisiae*, *Yarrowia lipolytica*, *Kluyveromyces marxianus*, *Torulaspora delbruecii*, jt. Pärmseened võivad põhjustada jogurti ja teiste hapupiimatoodete riknemist, harvem täispiima, koore ja või riknemist. Kui enamike piimatoodete riknemistunnused ilmnevad pärmseente arvukusel (10^5 kuni 10^6) PMÜ/g, siis hallitusjuustude juures ei põhjusta 10^8 PMÜ/g veel märkimisväärseid defekte. Juustudest on leitud pärmide haigustekitajate gruppi kuuluvatest liikidest *Candida albicans*'i, *Candida tropicalis*'t, *Candida krusei*'d ja *Candida glabrata*'t ning *Cryptococcus* spp. Toodete pärmseentega saastumise vältimiseks on oluline järgida kehtestatud hügieeninõudeid nii piima tootmisel kui ka piimatoodete valmistamisel.

1 PMÜ/ml/g – pesa moodustav ühik milliliitris või grammis, kasutatakse mõõtühikuna proovides olevate eluvõimeliste bakterite, pärm- ja hallitusseente arvu määramisel kontrollitud tingimustes.

2.2. Lihatooted

Värskelähi pärmseente arv võib kõikuda vahemikus (10^2 kuni 10^3) PMÜ/g, hakklihas võib see tõusta (10^3 kuni 10^5) PMÜ/g ja selle säilitamisel (0 kuni 5) °C võib tõus jätkuda suhteliselt kiiresti ning arvul (10^6 kuni 10^7) PMÜ/g on nad juba osalised toodete riknemisel [11]. Lihatoodetest võib sageli leida *Debaryomyces*'e, *Pichia*, *Yarrowia*, *Candida*, *Rhodotorula*, *Cryptococcus*'e ja *Trichosporon*'i perekondade esindajaid. Pärmseeni võidakse kasutada ka juuretisena fermenteeritud vorstide valmistamisel, kus nad annavad toodetele spetsiifilise maitse ja tagavad spetsiifilise punase värvuse. Liha fermentatsioonil tõuseb pärmseente arv toodetes (10^2 kuni 10^3) PMÜ/g kuni (10^4 kuni 10^7) PMÜ/g [11]. Kuivades fermenteeritud vorstides leidub kõige rohkem *Debaryomyces* spp ja *Candida* spp. Toodete valmistamisel on neil sekundaarne osa võrreldes piimhappebakteritega, mittepatogeensete streptokokkide, mikrokokkide ja hallitusseentega [12]. Pärmseente kasvu pidurdab pakendamine vaakumis, CO₂, või lämmastiku keskkonnas, aga ka suitsutamine, toodete pindade puhastamine ja kastmine naatriumsorbaadi lahusesse või selle piserdamine tootele jne. Liha ja lihatoodete kvaliteedi kontrollis on oluline jälgida heade tootmistavade ja hügieeninõuete täitmist.

2.3. Puuviljad ja köögiviljad ning nendest valmistatud tooted

Pärmseente populatsioon võib olla puuviljadel vahemikus (10 kuni 10^5) PMÜ/cm². Pärmide kolonisatsioon on puuviljade pindadel tugevam varre eemaldamise kohtades ja haavandites. Seal on toitainete sisaldus suurem. Viljad, mis on vigastatud väikeste täpphaavanditega, koloniseeritakse pärmseente poolt kiiresti ja ülekaalu saavutavad enamasti *Cryptococcus*'e, *Rhodotorula* ja *Candida* perekondade liigid. Veiniks fermenteeritavatel puuviljadel domineerivad etanooli taluvad liigid nagu *Saccharomyces cerevisiae*. Mahla kontsentratsioonides, kuivatatud viljades ja jäätistes on iseloomulikud osmotolerantsed/kserotolerantsed liigid nagu *Zygosaccharomyces rouxii*, *Z. bailii* ja *Schizosaccharomyces pombe*. *Zygosaccharomyces bailii* on säilitusainete tolerantne (bensoaadid, sorbaadid) ja talub madalaid temperatuure. Jahutamine (5 kuni 10) °C ei kaitse puuvilju riknemise eest vaid aeglustab protsessi. Värskest korjatud maasikatel on pärmseente arv vahemikus (10^4 kuni 10^6) PMÜ/g. Pärmseente paljunevad rakud inaktiveeruvad kiiresti temperatuuril (60 kuni 65) °C. Eosed on umbes 50 kuni 100 korda resistentsemad võrreldes paljunevate rakkudega. Pärmseened on ohuks eelkõige viljade riknemisele [9]. Toidukäitlejatel tuleks pöörata tähelepanu ohu analüüsile (HACCP)² ja kvaliteedi kontrolli meetodite rakendamisele alates toormaterjalist kuni valmistoodeteni.

2.4. Teraviljatooted (leib, kondiitritooted)

Pärmseened osalevad teraviljatoodete valmistamisel fermentatsiooni protsessides. Toodetesse produtseeritakse alkoholi, CO₂, lõhna- ja maitseaineid ning alaneb pH väärtus. Temperatuuril 80 °C pärmseened inaktiveeruvad ja CO₂ produktsioon lõpeb. Pagaritoodete riknemist põhjustavaid pärmseeni on 2 liiki: pinnal kasvavad ja toodete sees olevad. Pinnal kasvavad liigid tekitavad toodete pinnale väikseid valgeid, kreemikaid ja roosat värvi täppe. Identifitseeritud on *Zygosaccharomyces bailii*, *Saccharomycopsis fibuligera*, *Pichia burtonii* ja *Pichia anomala*. Fermentatsioon pagaritoodete sees peale küpsetamist on harv nähtus. Lõhna ja maitse vigu põhjustavad *Hyphopichia burtonii*, (produktseerib stüreeni) ja *Hansenula anomala* (produktseerib etüülatsetaati). Tähelepanu tuleb pöörata ohu analüüsile (HACCP) ja kvaliteedi kontrolli meetodite rakendamisele alates teraviljast kuni toodeteni.

3. HALLITUSSEENTE ESINEMINE TOIDUS

Hallitusseened võivad kasvada toidu pindadel silmaga nähtavate pesadena pH vahemikus 3 kuni 8 ja mõned koguni veeaktiivsusel 0,7 kuni 0,8. Enamus hallitusseeni on temperatuuri tundlikud ja hävivad temperatuuril (60 kuni 70) °C, kuid võib esineda ka nende kuumakindlaid eoseid, mis jäävad ellu näiteks marinaadide termilisel töötlusel. Kasvuks vajavad nad hapnikku. Hallitusseen *Byssoschlamys fulva* eosed arenevad välja uuteks aktiivseteks organismideks ka ilma hapnikuta ja kutsuvad esile puuviljakonservide riknemist. Erinevatel liikidel on erinev optimaalne kasvu temperatuur ja mõned liigid võivad kasvada ka madalatel temperatuuridel, seni kuni vesi on veel vedelas olekus. Hallitusseente kasv põhjustab enamasti toiduainetes ebameeldivat lõhna, toksine, kantserogeenseid mükotoksiine, värvi muutust, mädanemist ja allergeenseid ühendeid, seega toidu riknemist [10]. Muutusi põhjustavad hallitusseente poolt toiduainetesse produtseeritavad ensüümid nagu lipaasid, proteaasid, karbohüdraasid jt., mis toimivad ka siis, kui mütseel on toiduainelt eraldatud. Toiduainete valmistamisel võivad hallitusseened hävida, kuid nende poolt produtseeritud toksiinid jäävad aktiivseteks ja võivad olla inimeste tervisele ohtlikud. Ohustatud on immuun-puudulikkusega inimesed, vanurid ja nõrgestatud organismiga aga ka HIV-sse ehk immuun-puudulikkuse viirusesse haigestunud ning kemoterapiat ja antibiootikume saavad isikud. Osa hallitusseeni on inimestele ohutud ja neid kasutatakse näiteks hallitusjuustude, Brie, Camembert'i ja Gorgonzola valmistamisel.

2 HACCP – ennetav toiduohutusüsteem, milles toiduainete tootmise, ladustamise ja turustamise kõiki etappe analüüsitakse teaduslikult mikrobioloogiliste, füüsikaliste ja keemiliste ohtude osas.

3.1. Piimatooted

Hallitusseeni seostatakse harilikult toidu riknemisega, kuid on olukordi, kus nad osalevad teatud juustude valmistamisel. Kultuuridena kasutatavad tervisele ohutud *Penicillium roqueforti* ja *Penicillium camemberti* produtseerivad juustu ainevahetussaadusi, mis suurendavad toote funktsionaalsust, toiteväärtust, parandavad selle organoleptilisi omadusi ja säilivust. Sinihallitusjuustu valmimine toimub hallitusseene *Penicillium roqueforti* kultuuri metabolismil toimivate proteinaaside, peptidaaside ja lipaaside osalusel. Edasisel aminohapete lõhustumisel deaminaaside ja dekarboksülaasidega tekivad juustule omased maitse ja lõhn. Seda toetavad ka *Penicillium roqueforti* poolt juustu rasva lõhustumise tulemusel tekkinud lühiahelalised rasvhappeid. Brie ja Camemberti juustu valmistamisel kasutatav *Penicillium camemberti* kasvab juustu pinnal ja osaleb samuti proteolüütilistes ja lipolüütilistes protsessides nagu *Penicillium roqueforti* sinihallitusjuustus. Aminohapete metabolismil tekib ammoniaaki ja sellele juustu liigile iseloomulikke väävlit sisaldavaid ühendeid ning juust valmib pinnalt sisse. Hallitusseentest põhjustatud piimatoodete riknemisel tekivad ebasoovitavad muutused: gaasi teke, ebameeldiv maitse ja lõhn, proteolüüs ja lipolüüs ning keemilised mürgained ehk mükotoksiinid. Kõvade, poolkõvade ja poolpehmete juustude riknemisi põhjustavateks hallitusseenteks on *Penicillium commune* ja *P. nalgiovense*. Mükotoksiinidest on nende esinemisel leitud sterigmatotsüstiini, rugulosiin A, ja B ning ohratoksiin A [17]. Piima ja piimatoodete käitlejal tuleks pöörata tähelepanu ohu analüüsile (HACCP) ja kvaliteedi kontrolli meetodite rakendamisele alates piimast kuni valmistoodeteni.

3.2. Lihatooted

Naturaalsetel fermenteeritud vorstide pinnal esineb põhiliselt *Penicillium* spp. nagu *P. nalgiovense*, *P. osonii*, *P. camemberti* jt. Esineda võib ka *Aspergillus* ja *Scopulariopsis*’e liike. Fermentatsiooni alguses domineerivad pinnal pärmseened, kuid mõne nädala pärast kasvab neist üle *Penicillium nalgiovense* mida võidakse lisada ka kultuurina. Kuna *Penicillium* spp. produtseerivad ka mükotoksiine, siis fermenteeritud vorstidest on leitud tsitriniini, tsüklopiasoonhapet, ohratoksiin A ja rokfortiin C [10]. Liha ja lihatoodete riknemisest hoidumisel tuleks pöörata tähelepanu ohu analüüsile (HACCP) ja kvaliteedi kontrolli meetodite rakendamisele alates toormaterjalist kuni valmistoodeteni.

3.3. Puu- ja köögiviljad ning nendest valmistatud tooted

Hallitusseened taluvad puuviljadele ja nendest valmistatud toodetele omast happelist keskkonda ja madalat a_w. Puuviljadelt võib sageli leida *Penicillium*’i, *Botrytis*’e, ja *Rhizopus*’e esindajaid. Termiliselt töödeldud ja riknenud puuviljadest ning puuviljatoodetest on leitud ka termoresistentseid hallitusseeni nagu *Byssoschlamys fulva*, *B. nivea*, *Neosartorya fischeri* jt. Probleemiks toodete riknemine ja mükotoksiinid. Mõned *Byssoschlamys*’e liigid produtseerivad mürgistest ühenditest patuliini, büssotoksiin (*byssotoxin*) A ja *Penicillium expansum* patuliini ning tsitriniini [6]. Küüslaugu riknemisel on laialdaselt levinud *Penicillium allii*. Sibulate mädanike põhjustajateks on harilikult *Petromyces alliaceus*, *Aspergillus niger* ja *Penicillium glabrum*, kusjuures viimase kasv ilmneb enamasti välimistes kihtides. *Petromyces alliaceus* on aktiivne ohratoksiin A produktent ja *Penicillium allii* produtseerib rokfortiin C [10]. Kartulite kuivmädaniku tekitavad *Fusarium sambucinum* ja *F. coeruleum*. Mugulad ei ole kasutatavad, sest koos füüsiliste defektidega tekitatakse mugulatesse ka mükotoksiine. Hallitusseened asuvad pinnases ja mugulatel ning nakatumine toimub enamasti välimiku vigastusel. Puu- ja köögiviljade riknemise (ka. kuivmädaniku) vältimiseks tuleks vilju hoida füüsilistest vigastustest ja säilitus peaks toimuma kuivas ning jahedas ruumis. Mükotoksiinide ohu tõttu ei tohiks hallitusega kaetud hoidiseid toiduks tarvitada.

3.4. Teraviljatooted

Teraviljal esineb Eestis välitingimustes hallitusseentest harilikult *Fusarium*’i, *Aspergillus*’e ja *Alternaria* ja *Penicillium*’i liike [1]., milliste kasvul tekib mürgiseid aineid ehk mükotoksiine. Teravilja ja teraviljatoodete nakatumine võib toimuda hallitusseente eostega kõikidel etappidel alates tooraine töötlemisest kuni valmistoodeteni. Hallitusseente kasvu mõjutavad külvi, kasvu, lõikuse, terade eeltöötamise ja ladustamise tingimused, kus olulisteks teguriteks on niiskusesisaldus ja temperatuur. Hallitusseened võivad produtseerida kasvul moniliformiini, nivalenooli, ohratoksiini, aflatoksiini, zearalenooni ja fusariini. Tekkinud ühendid jäävad aktiivseteks terade puhastamisel, jahvatamisel, küpsetamisel ja keetmisel ning kanduvad üle teraviljatoodetesse. Kui hallitusseened hävivad küpsetamisel, siis tekkinud mükotoksiinid ei lagune Teraviljatoodete nakatumine hallitusseentega võib toimuda ka ümbritseva keskkonna õhust pärast küpsetamist või kontaktist saastunud esemetega. Teravilja ja teraviljatoodete käitlejal tuleks pöörata tähelepanu ohu analüüsile (HACCP) ja kvaliteedi kontrolli meetodite rakendamisele alates teraviljast kuni valmistoodeteni.

3.5. Mükotoksiinid ja nende ohtlikkus

Üheks suuremaks ohuks on hallitusseente poolt toitu produtseeritavad mükotoksiinid. Tänapäeval tuntakse üle 400 erineva mükotoksiini [1]. Taimsetes (tera- ja kaunvilja- ning aed- ja puuviljatoodetes) aga ka loomsetes toodetes (liha- ja piimatoodetes) on enam levinud aflatoksiin (produtseerijateks *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* ja *A. nomius*) ning ohratoksiin A (produtseerijateks *Aspergillus ochraceus* ja *Penicillium verrucosum*). *Penicillium griseofulvum* võib produtseerida puuviljadel patuliini, griseovulviini ja tsüklopiasoonhapet [16, 17]. *Claviceps purpurea* tekitab kõrrelistel taimedel (rukis, nisu, oder kaer jt.) tungaltera nime all tuntud seenhaigust. Nakatunud vilja produtseeritakse toksilisi

aineid ergotalkaloide, milledega saastunud toidu söömine võib tekitada mürgistust ehk ergotismi [3]. Vedelates toitudes ja puuviljades on mükotoksiinide difusioon kiire ja saastuvad kõik toiduaine osad. Samas tahketes toitudes nagu juust, leib jne on difusioon aeglane ja võib esineda saastumata osi. Mükotoksiinid kanduvad tihti nii hallitusseentega nakatunud taimsete toiduainete kui ka loomadele antava hallitusseentest riknenud sööda kaudu liha- ja piimatoodetesse [5, 17]. Mükotoksiinid on väga vastupidavad füüsikalistele ja keemilistele töötlustele. Nad säilivad toiduainetes nii nende töötlusel kui ka säilitamisel ja kanduvad edasi lõpptootesse [7]. Sattudes organismi mõjutavad nad organismi immuunsüsteemi nõrgenemist, allergiate ja erinevate toidumürgistuste teket [18]. Mükotoksiinidega saastumist ennetab hallitusseente kasvuks ja levikuks ebasoodsate tingimuste loomine. Tuleks vältida taimede mehhaanilist vigastamist ning lamandumist, viljaterade mehhaanilist vigastamist ning kokkupuudet pinnasega; kaitsta veoseid niiskuse ja temperatuuri kõikumiste eest; sorteerida ja puhastada teravili enne säilitamist; puhastada ja sorteerida teravili enne töötlust, sest mükotoksiinide sisaldus on tavaliselt kõrgem sökaldes ja kliides. Oluline on ka vältida jahvatussaaduste pikaajalist hoidmist. Samas ei tohiks unustada HACCP põhimõtete rakendamist ega heade põllumajandus- ja tootmistavade järgimist. Mükotoksiinide sisaldus toidus peab vastama komisjoni määruses 1881/2006 sätestatud piirnormidele [14].

4. KOKKUVÕTE

Pärm- ja hallitusseened toitudes, väljaarvatud toodete valmistamiseks kasutatavad kultuurid, kutsuvad esile sageli toodete kvaliteedi langust, nende riknemist ja hallitusseente korral ebatervislike mükotoksiinide teket. Toidu käitlejatel tuleks pöörata tähelepanu ohu analüüsile (HACCP) ja kvaliteedi kontrolli meetodite rakendamisele alates toorainest kuni valmistoodeteni.

5. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Akk, E., 2018. DON ja teised mükotoksiinid maheteraviljas. Eesti Taimakasvatuse Instituut. Scandagra seminarid.
2. Alves-Araújo, C., Almeida, M.J., Sousa, M.J., Leão, C., 2004. Freeze tolerance of the yeast *Torulaspora delbrueckii*: cellular and biochemical basis. FEMS Microbiology Letters, 240 7–14.
3. Arcella, D., Gómez Ruiz, J.A., Innocenti, M.L., Roldán, R., 2017. Scientific report on human and animal dietary exposure to ergot alkaloids. EFSA Journal 2017;15(7):4902, 53 pp.
4. Boekhout, T., Robert, V., 2000. Yeasts in food .Beneficial and detrimental aspects. CRC Press Cambridge England. Boekhout, T., Herman, H., Phaff, H.J. Yeast biodiversity. p. 1-39.
5. Bryden, W.L., 2007. Mycotoxins in the food chain: human health implications. Asia Pac J. Clin Nutr, 16, nr. 1, pp. 95-101.
6. Beuchat, L.R., Pitt, J.I., 2001. Detection and Enumeration of Heat-Resistant Molds. In: Downes FP, Ito K, editors. Compendium of the Methods for the Microbiological Examination of Foods. p. 217–222.
7. Bullerman, L.B., Bianchini A., 2007 „Stability of mycotoxins during food processing,“ International Journal of Food Microbiology, kd. 119, nr 1–2, p. 140–146,
8. Fleet, G.H. 1990. Yeast in dairy products. J. Appl. Bacteriol. 68:199-211
9. Fleet, G.H. 2000. Yeast in fruit and fruit products. In book Boekhout, T., Robert, V. Yeasts in food. Beneficial and detrimental aspects. CRC Press Cambridge England. p 267-289.
10. Filtenborg, O., Frisvad, J.C., Thrane, U. 1996. Moulds in food spoilage. Int. J. of Food Microbiology 33, p. 85-102
11. Hsieh, D.Y., Jay, J.M., 1984. Characterization and identification of yeasts from fresh and spoiler ground beef. Int. J. Fd. Microbiol. 1. p. 141-147.
12. Houtsma, P.C., Wit, L.C., Rombouts, F.M., 1993. Minimum inhibitory concentration (MIC) of sodium lactate for pathogens and spoilage organisms occurring in meat products. Int. J. Fd Microbiol. 20, p. 247-257.
13. Koroleva, N.S., 1991. Starters for fermented milks. Section 4: Kefir and kumys starters. Int. Dairy Fed. IDF Bulletin 227, p. 35–40.
14. Komisjoni määrus (EÜ) nr., 1881/2006. Saasteainete piirnormid toiduainetes
15. Ledenbach, L.H.; Marshall, R.T., 2010. Microbiological spoilage of dairy products. In Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages, Food Microbiology and Food Safety; Sperber, W.H., Doyle, M.P., Eds.; Springer: New York, NY, USA; pp. 41–67, ISBN 1441908269, 9781441908261.)
16. Richard, J.L., 2007. „Some major mycotoxins and their mycotoxicoses – An overview,“ International Journal of Food Microbiology, kd. 119, nr 1–2, p. 3–10,
17. Sengun, I.Y., Yaman, D.B. and. Gonul, S.A., 2008. Mycotoxins and mould contamination in cheese: a review. World Mycotoxin Journal, August; 1(3): 291-298)
18. Stoev, S.D., 2015. Foodborne mycotoxicoses, risk assessment and underestimated hazard of masked mycotoxins and joint mycotoxin effects or interaction. Environ. Toxicol. Pharmacol., kd. 39, nr. 2, pp. 794-809.
19. Wanderley, L., Bianchini, A., Teo, C.R.P.A., Fuentesfria, A.M., 2013. Occurrence and pathogenicity of *Candida* spp. in unpasteurized cheese. R. bras. Bioci., Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 145-148.