



SMJERNICE ZA SIR KAO SIROVINU U PROIZVODNJI PREHRAMBENIH PROIZVODA

(Ovim Smjernicama nije obuhvaćena proizvodnja sira namijenjenog za neposrednu konzumaciju i postupanje s njime)

Konačna verzija od 1. veljače 2018.

INDEKS

POGLAVLJE 1. UVOD	4
POGLAVLJE 2. PODRUČJE PRIMJENE I UPOTREBA SMJERNICA	4
2.1. PODRUČJE PRIMJENE	4
2.2. UPOTREBA SMJERNICA.....	5
POGLAVLJE 3. REGULATORNI KONTEKST	6
3.1. OPĆI OKVIR ZA ZAKONODAVSTVO O SIGURNOSTI HRANE I HIGIJENI.....	6
3.2. ODNOŠ S UPOTREBOM SIRA KAO SIROVINE ZA DALJNU PRERADU	6
POGLAVLJE 4. PROCJENA PRIKLADNOSTI SIRA KAO SIROVINE ZA DALJNU PRERADU HRANE	8
4.1. ZRELI I NEDOZRELI SIREVI NAMIJENJENI ZA NEPOSREDNU KONZUMACIJU	8
4.2. SIR KOJI VRATE VELEPRODAJNA I MALOPRODAJNA PODUZEĆA	8
4.3. UZORCI NAMIJENJENI ZA ISPITIVANJE I ANALIZU	9
4.4. SIREVI KOJI NISU U SKLADU SA SPECIFIKACIJAMA KVALITETE.....	10
4.5. FIZIČKI KONTAMINIRANI SIR	11
4.6. KEMIJSKI KONTAMINIRANI SIR	11
4.7. SIR KONTAMINIRAN KVASEM.....	12
4.8. SIR KOJI PREMAŠUJE UTVRĐENE (MIKROBIOLOŠKE) KRITERIJE HIGIJENE PROCESA	12
4.9. PREKORAČENJE UTVRĐENIH (MIKROBIOLOŠKIH) KRITERIJA SIGURNOSTI HRANE.....	13
4.10. SIR S NEŽELJENIM KOLONIJAMA PLIJESNI	13
4.11. SIR ZA PONOVNU UPOTREBU S PROIZVODNIH LINIJA.....	16
4.12. PREKORAČENJE SPECIFIKACIJA ZA STAROST	17
4.13. GRINJE SIRA	17
4.14. KVARENJE	18
POGLAVLJE 5. PRIPREMA SIRA ZA PONOVNU UPOTREBU, POSTUPANJE S NJIME, NJEGOV TRETMAN I UPOTREBA U DALJNOJ PRERADI HRANE	19
5.1. OPĆE MJERE PRIMJENJIVE PRIJE PUŠTANJA U PROMET KAO SIROVINE ZA DALJNU PRERADU	19
5.2. OPĆE MJERE PRIMJENJIVE TIJEKOM SKLADIŠTENJA I PRIJEVOZA.....	21
5.3. OPĆE MJERE PRIMJENJIVE U OBJEKTU ZA DALJNU PRERADU	21
5.4. POSEBNE MJERE PREMA VRSTI SIRA.....	22
POGLAVLJE 6. PROVEDBA	28
6.1. POJEDINAČNI SUBJEKT U POSLOVANJU S HRANOM.....	28
6.2. REVIZIJE TREĆE STRANE.....	28
UPUĆIVANJA.....	29
ŽNANSTVENI IZVORI.....	29
UPUĆIVANJA NA ZAKONODAVSTVO.....	30
PRILOG I. SMJERNICAMA ZA SIR KAO SIROVINU.....	31
PRILOG II. SMJERNICAMA ZA SIR KAO SIROVINU	43
1. SAŽETAK	43
2. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI	44
3. KONTROLA MIKOTOKSINA	46
4. DODATNE MJERE PREDOSTROŽNOSTI	50

Predgovor

EDA je Europskoj komisiji izrazila da namjerava izraditi prijedlog smjernica za industriju s općim ciljem usklađivanja i daljnog poboljšanja sigurnosti hrane, zaštite potrošača i pravne sigurnosti na jedinstvenom tržištu te kao odgovor na pitanja koja je Europska komisija postavila o upotrebi sira kao sirovine u procesu proizvodnje hrane.

Kako bi unaprijedili pripremu tih smjernica za industriju EDA i EUCOLAIT razvili su ove europske smjernice na temelju nacionalnih smjernica koje već postoje.

Sa zadovoljstvom predstavljamo ove „**Smjernice za sir kao sirovinu u proizvodnji prehrabnenih proizvoda**”, čija je svrha biti savjetodavnim dokumentom i dati smjernice proizvođačima sira u svim državama članicama.

Zahvaljujemo na vrlo konstruktivnoj suradnji na tom projektu sa službama Komisije EU-a i nadležnim tijelima države članice tijekom prošlog desetljeća.

Zahvaljujemo svim stručnjacima koji su sudjelovali na njihovu vremenu, energiji i doprinosu.

Bez velike predanosti i nenadmašne stručnosti **Clausa Hegguma**, glavnog savjetnika iz danskog Vijeća za poljoprivredu i prehranu, izrada ovog dokumenta ne bi bila moguća. Vrlo smo mu zahvalni.

Alexander ANTON

Jukka LIKITALO

Glavni tajnik EDA-e

Glavni tajnik EUCOLAIT-a

POGLAVLJE 1. UVOD

Ove su Smjernice razvili Europsko udruženje mljekarske industrije (EDA) i Europsko udruženje trgovaca mlijekom (EUCOLAIT) kako bi poduzećima pružili smjernice pri postupanju sa sirom kao sirovinom.

Proizvodnja sira usmjerena je na proizvodnju kvalitetnih i sigurnih konačnih proizvoda u skladu s ciljevima zakonodavstva Europske unije. Unatoč svim naporima subjekata u poslovanju s hranom u lancu proizvodnje sira da to ostvare, ne može se izbjegći neusklađenost malog pritoka sira kao sirovine s planiranim komercijalnim ili higijenskim specifikacijama; najveći dio tog sira i dalje je primjereno za izravnu prehranu ljudi, dok to ne vrijedi nužno za ostale sirovine. Ove su Smjernice izrađene prvenstveno za tu drugu vrstu sirovina te su usmjerene na pružanje pomoći subjektima u poslovanju s hranom pri donošenju odluka u skladu s propisima o higijeni. Smjernice pomažu pri donošenju odluka o tome je li sir primjereno za daljnju preradu hrane, izravno ili nakon daljnje obrade, ili se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla. Smjernice su u skladu s ključnim načelima zakona o hrani, kao što je načelo da se hrana koja je izašla iz prehrambenog lanca u njega više nikada ne može uvesti.

Ti proizvodi koji čine pritok često se nazivaju „sirom za ponovnu upotrebu”. Sir za ponovnu upotrebu, nakon neke vrste obrade, može biti izvrsna sirovina za daljnju preradu u drugoj hrani. Sir za ponovnu upotrebu može biti vrijedan sastojak prehrambenog sektora koji pridonosi hranjivim namirnicama i održivom prehrambenom sektoru tako što pomaže u smanjenju rasipanja hrane.

Svrha je ovih Smjernica pomoći poduzećima u prehrambenom lancu „od sira do prehrambenih proizvoda” da osiguraju da se sir koji se upotrebljava kao sirovina prikuplja, da se s njime postupa i da se priprema na način koji ga čini sigurnim za predviđenu upotrebu i da nakon daljnje obrade dovede do sigurnih gotovih proizvoda, koji su u skladu s primjenjivim zakonodavstvom o higijeni hrane.

Prikupljanje sira za ponovnu upotrebu, postupanje s njime i njegova priprema moraju se u potpunosti obavljati u skladu s općim zakonodavnim okvirom za sigurnost hrane i hrane za životinje (vidjeti poglavlje 3.).

POGLAVLJE 2. PODRUČJE PRIMJENE I UPOTREBA SMJERNICA

2.1. Područje primjene

Sir za ponovnu upotrebu sirovina je koja se upotrebljava u proizvodnji različitih namirnica. Budući da namirnice obično proizvode specijalizirani pogoni za proizvodnju hrane, nabava sirovina uključuje domaći i međunarodni prijevoz sira kao sirovine i trgovinu tim sirom u tu svrhu. U prehrambeni lanac „od pogona za proizvodnju sira do pogona za proizvodnju hrane” mogu biti uključena različita poduzeća, koja se razlikuju prema prirodi i organizaciji. Sir se može dostavljati izravno iz pogona za proizvodnju sira (ili postrojenja za pakiranje sira) do postrojenja za preradu hrane, preko kroz veleprodajna i maloprodajna poduzeća ili može podlijegati prikupljanju i pripremi za predviđenu upotrebu u međukoracima koji vode do pogona za preradu hrane, što uključuje prekogranični prijevoz.

Kvaliteta sirovina mora biti primjerena za predviđenu upotrebu. To znači da sirovina mora biti takve kvalitete da će nakon prerade dovesti do gotove hrane koja ispunjava utvrđene sigurnosne zahtjeve i sigurna je za konzumaciju.

Smjernicama je obuhvaćena upotreba sira za ponovnu upotrebu koji se upotrebljava kao sirovina u proizvodnji hrane; prvenstveno su usmjerene na sir koji nije u skladu sa specifikacijama¹ i sir za ponovnu upotrebu koji se upotrebljava kao sirovina u proizvodnji hrane. Za svaku vrstu sira daju se smjernice u pogledu primjerenih upotreba i, ako je primjereno, u pogledu potrebne pripreme i/ili prerade.

Ovim Smjernicama nije obuhvaćena proizvodnja sira namijenjenog za neposrednu konzumaciju i postupanje s njime. Stoga nisu obuhvaćena pitanja kontaminanata koji potječu iz mlijeka koje upotrebljava proizvođač sira (subjekt u poslovanju s hranom) jer sir koji je napravljen od takvog mlijeka ne bi bio primjereno za prehranu ljudi. Za njegovo pravilno zbrinjavanje bio bi odgovoran subjekt u poslovanju s hranom koji je proizveo taj sir, podložan nadležnom tijelu kod kojeg je subjekt registriran i koji ga je odobrio. To bi, na primjer, uključivalo mlijeko koje ne ispunjava zahtjeve iz Priloga III. odjeljka IX. poglavlja I. Uredbi (EZ) br. 853/2004, Uredbe Komisije (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o utvrđivanju najvećih dopuštenih

¹ Izraz „koji nije u skladu sa specifikacijama”, kako se upotrebljava u ovim Smjernicama, odnosi se na materijale koji ne ispunjavaju kriterije sigurnosti i/ili kvalitete hrane utvrđene zakonodavstvom ili koje je utvrdio proizvođač.

količina određenih kontaminanata u hrani i Direktive Vijeća 96/23/EZ od 29. travnja 1996. o mjerama za praćenje određenih tvari i njihovih ostataka u živim životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla i o stavljanju izvan snage direktiva 85/358/EEZ i 86/469/EEZ i odluka 89/187/EEZ i 91/664/EEZ.

Ipak, očekuje se da se sir proizvodi i zrije na način kojim se osigurava da njegova sigurnost i primjerenost nisu ugrožene i da su proizvođači sira uspostavili primjerene sustave za upravljanje sigurnošću hrane koji se temelje na načelima HACCP-a i kojima se osigurava da se prema potrebi poduzimaju korektivne mjere na način koji stvarno dovodi do kontinuiranog dobrog održavanja sira.

2.2. Upotreba Smjernica

Ove Smjernice nisu namijenjene za proizvodnju sira.

Savjeti su namijenjeni svim subjektima u poslovanju s hranom koji se koriste sirom za ponovnu upotrebu kao sirovini za proizvodnju hrane. U Smjernicama se pružaju savjeti za odabir, postupanje i upotrebu sira za ponovnu upotrebu kao sirovine u proizvodnji prehrambenih proizvoda te se preporučuju primjerene kontrolne mjere i postupci kojima se može kontrolirati kontaminacija i/ili ponovno uspostaviti kontrola sirovine koja nije u skladu sa specifikacijama.

Smjernice su pripremljene za primjenu u kontekstu HACCP-a (analiza opasnosti i kritične kontrolne točke) kao smjernice u slučajevima kada tim zadužen za HACCP utvrdi dobru higijensku praksu specifičnu za određeni pogon te sustav HACCP specifičan za određenu sirovinu i proizvod.

U Smjernicama se ne govori o drugim vrstama sirovina i sastojaka te njime nisu obuhvaćeni higijenski propisi koji nisu posebno povezani s upotrebom sira, ali koji su ipak primjenjivi (npr. sustav sljedivosti).

Stoga bi se subjekti u poslovanju s hranom pri planiranju i osmišljavanju svojih sustava za upravljanje sigurnošću hrane koji se temelje na HACCP-u trebali služiti Smjernicama u kombinaciji s primjenjivim pravilima higijenskih praksi, kao što je Europski vodič za higijensku proizvodnju prerađenog sira.

U ovim su Smjernicama navedene dobre prakse koje se smatraju primjerima u Europskoj uniji. Međutim, u načelu se uputama nadležnih tijela uvijek daje prioritet u odnosu na ove Smjernice i uvijek ih se mora poštovati.

POGLAVLJE 3. REGULATORNI KONTEKST

3.1. Opći okvir za zakonodavstvo o sigurnosti hrane i higijeni

Svi subjekti u poslovanju s hranom moraju poštovati zakonodavstvo Europske unije.

Europski parlament i Vijeće donijeli su Uredbu 178/2002 o utvrđivanju općih načela i uvjeta Zakona o hrani, koja je tijekom posljednjih godina stupila na snagu. Opća uredba o zakonima o hrani pruža okvir za osiguravanje dosljednog pristupa u državama članicama u razvoju i provedbi zakonodavstva povezanog s hranom.

Uredbama o higijeni² obuhvaćene su sve faze proizvodnje, prerade, distribucije i stavljanja na tržiste hrane namijenjene za prehranu ljudi te su u njima utvrđena sljedeća načela:

- za sigurnost hrane prvenstveno je odgovoran subjekt u poslovanju s hranom,
- sigurnost hrane mora se osigurati u cijelom prehrambenom lancu, počevši od primarne proizvodnje do distribucije, općom provedbom postupaka koji se temelje na načelima HACCP-a,
- načela HACCP-a moraju uključivati utvrđivanje, procjenu i kontrolu opasnosti koje su važne za sigurnost hrane te primjenjivati sedam načela u skladu sa smjernicama CODEX za HACCP³.

Na temelju europskog zakonodavstva o hrani i higijeni subjekti u poslovanju s hranom u svakoj fazi prehrambenog lanca (npr. poljoprivrednici, preradivači, proizvođači, distributeri, trgovci na malo i ugostitelji) odgovorni su za osiguravanje poštovanja higijenskih pravila EU-a o higijeni (npr. uredbe 852/2004 i 853/2004) te sigurnosti hrane (npr. uredbe 1881/2006, 1935/2004 i 2073/2005).

Nadležno tijelo u državi članici nadzire subjekte u poslovanju s hranom redovnim inspekcijskim pregledima, revizijama i kontrolama na terenu. Svi subjekti u poslovanju s hranom moraju biti registrirani i/ili odobreni.

3.2. Odnos s upotrebom sira kao sirovine za daljnju preradu

Uz upute navedene u ovim Smjernicama, subjekti u poslovanju s hranom u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije u poduzećima pod svojom kontrolom moraju

- osigurati ispunjavanje zahtjeva zakona o hrani koji su relevantni za njihove djelatnosti, i
- provjeriti jesu li ti zahtjevi ispunjeni.

Točnije, sljedeća su načela preduvjeti za učinkovitu provedbu ovih Smjernica:

- sustav sljedivosti u kojem se mogu utvrditi serije primljene od bilo kojeg dobavljača i serije isporučene bilo kojem primatelju,
- utvrđeni, provedeni i održavani postupci koji se temelje na načelima HACCP-a,
- utvrđene najviše razine za mikrobiološke opasnosti (Uredba 2073/2005) i kontaminante (Uredba 1881/2006), uključujući kontaminante iz materijale koji dolaze u dodir s hranom (Uredba 1935/2004),
- postupci za kategorizaciju nusproizvoda životinjskog podrijetla i postupanje s njima u skladu s Uredbom 1069/2009 i Uredbom 142/2011.

Jedna vrsta uputa navedenih u ovim Smjernicama odnosi se na procjenu toga je li sir koji nije u skladu sa specifikacijama prikladan kao hrana.

Ove se Smjernice prvenstveno temelje na sljedećim odredbama propisa EU-a o hrani i higijeni:

- članku 14. stavku 2., članku 14. stavku 3. točki (a) i članku 14. stavku 5. Uredbe 178/2002,

² Uredba (EZ) 852/2004 o higijeni hrane, Uredba (EZ) 853/2004 o utvrđivanju određenih higijenskih pravila za hranu životinjskog podrijetla, Uredba (EZ) 854/2004 o utvrđivanju posebnih pravila organizacije službenih kontrola proizvoda životinjskog podrijetla namijenjenih prehrani ljudi, Uredba (EZ) 882/2004 o službenim kontrolama koje se provode radi provjeravanja poštivanja propisa o hrani i hrani za životinje te propisa o zdravlju i dobrobiti životinja.

³ Prilog dokumentu CAC/RCP 1-1969. Utvrđivanje i procjena opasnosti, utvrđivanje kritičnih kontrolnih točki koje su ključne za sprečavanje, uklanjanje ili smanjenje rizika na prihvatljivu razinu, određivanje kritičnih ograničenja kojima se prihvatljivo odvaja od neprihvatljivoga, provedba postupaka praćenja na kritičnim kontrolnim točkama, provedba popravnih radnji ako se prekorače kritična ograničenja, određivanje postupaka kako bi se provjerilo da sustav HACCP učinkovito djeluje i određivanje dokumenata i evidencije.

- Prilogu II. poglavlju IX. dijelu 1. Uredbe 852/2004.

U članku 14. stavku 2. Uredbe 178/2002 navodi se da je hrana nesigurna ako je štetna za zdravље ili neprikladna za prehranu ljudi. Člankom 14. stavkom 3. točkom (a)⁴ Uredbe 178/2002 propisuje se da se procjena sigurnosti temelji na normalnoj upotrebi (predviđenoj i kontroliranoj) hrane u svim fazama prehrambenog lanca, uključujući daljnju preradu, a člankom 14. stavkom 5.⁵ Uredbe 178/2002, slično tome, propisuje se da se u procjeni prikladnosti uzima u obzir predviđena (i kontrolirana) upotreba hrane.

U Prilogu II. poglavlju IX. dijelu 1.⁶ Uredbe 852/2004 propisuje se da sirovine koje su zaražene ili raspadnute nisu prikladne ako se uobičajenim postupcima sortiranja i/ili pripreme ili prerade sirovine ne mogu učiniti prikladnim za prehranu ljudi. U skladu s tim, pogon za daljnju preradu neće prihvati sir koji nije u skladu sa specifikacijama za daljnju preradu osim ako gotovi prerađeni proizvod (koji sadržava sir) bude prikidan za prehranu ljudi, a taj se proizvod dobiva ili kontrolira primjerenim postupcima sortiranja, pripreme i/ili prerade.

Glavni je cilj ovih Smjernica pružiti operativna sredstva za usklađivanje s prethodnim zahtjevima svim subjektima u poslovanju s hranom uključenima u dio posebnog prehrambenog lanca koji počinje uviđanjem da određena pošiljka sira nije u skladu sa specifikacijama i završava stavljanjem na tržiste dodatno prerađene hrane koja je prikladna za prehranu ljudi.

U skladu s tim, odgovorni su svi objekti koji su uključeni u postupanje sa sirom za ponovnu upotrebu i u njegovu upotrebu, a to uključuje:

- odgovornost dobavljača sira namijenjenog za ponovnu upotrebu da obavi početnu procjenu prikladnosti materijala za konzumaciju kada se upotrebljava kako je predviđeno,
- odgovornost subjekta u poslovanju s hranom koji upotrebljava sir za ponovnu upotrebu kao sirovinu za proizvodnju drugih proizvoda da osigura primjerenost svih sastojaka koji se koriste i prikladnost konačnog proizvoda koji se stavlja na tržiste za prehranu ljudi.

Sa sirom koji nije prikidan ili koji je proglašen neprikladnim za upotrebu kao sirovina u proizvodnji ijdne druge hrane mora se postupati u skladu sa zahtjevima zakonodavstva o nusproizvodima životinjskog podrijetla (Uredba 1069/2009), kojim se utvrđuju zdravstvena pravila za nusproizvode životinjskog podrijetla koji nisu namijenjeni za prehranu ljudi. Ovisno o kategoriji nusproizvoda, može se upotrebljavati kao hrana za životinje ili u tehničke svrhe ili se može uništiti.

Druga vrsta uputa navedenih u ovim Smjernicama odnosi se na higijensku primjenu uobičajenih postupaka sortiranja, pripreme i prerade sira koji nije u skladu sa specifikacijama iz odjeljka IX. dijela 1. Priloga II. Uredbi 852/2004.

Te su upute prvenstveno utemeljene na Uredbi EU-a o higijeni, Uredbi 852/2004, osobito odredbama iz poglavlja IX. dijelova 2.⁷ i 5.⁸ (prva rečenica) Priloga II. Uredbi 852/2004.

Tim se odredbama propisuje da se sir koji nije u skladu sa specifikacijama mora držati u odgovarajućim uvjetima i na odgovarajućim temperaturama kako bi se spriječile (daljnje) štetne promjene i kako bi ga se zaštitilo od (daljnje) kontaminacije.

Glavni je cilj ovih Smjernica pružiti operativna sredstva za usklađivanje s prethodnim zahtjevima svim subjektima u poslovanju s hranom uključenima u dio posebnog prehrambenog lanca koji počinje postupanjem sa sirom koji nije u skladu sa specifikacijama, njegovim skladištenjem i prijevozom te završava dalnjom preradom.

⁴ Članak 14. stavak 3. točka (a).

Pri odlučivanju je li neka hrana nesigurna uzimaju se u obzir normalni uvjeti u kojima potrošač rabi tu hranu i sve faze proizvodnje, prerade i distribucije.

⁵ Članak 14. stavak 5.

Prilikom utvrđivanja je li neka hrana neprikladna za prehranu ljudi uzima se u obzir je li ta hrana neprihvatljiva za prehranu ljudi prema svojoj predviđenoj uporabi zbog njezina zagađenja vanjskim uzročnikom ili na neki drugi način, ili zbog truljenja, kvarenja ili raspadanja.

⁶ Dio 1. poglavlja IX. Priloga II.:

Subjekt u poslovanju s hranom ne smije primiti sirovine ili sastojke, osim živih životinja, ili drugi materijal koji se rabi u preradi proizvoda ako je poznato ili se može opravdano pretpostaviti da su zaraženi parazitima, patogenim mikroorganizmima, otrovnim, raspadnutim ili stranim tvarima u tolikoj mjeri da, čak i kad bi subjekt u poslovanju s hranom higijenski primijenio uobičajene postupke sortiranja i/ili prerade, konačni proizvod ipak ne bi bio prikidan za prehranu ljudi.

⁷ Dio 2. poglavlja IX. Priloga II.

Sirovine i svi sastojci koji su uskladišteni u poduzeću koje posluje s hranom moraju se držati pod odgovarajućim uvjetima koji sprečavaju štetne promjene i koji ih štite od kontaminacije.

⁸ Dio 5. poglavlja IX. Priloga II.

POGLAVLJE 4. PROCJENA PRIKLADNOSTI SIRA KAO SIROVINE ZA DALJNU PRERADU HRANE

U ovom se odjeljku nastoje dati smjernice subjektima u poslovanju s hranom koji prikupljaju i stavlju na tržiste sir za industrijsku upotrebu koji se koristi kao sirovina za dodatno prerađenu hranu.

Osnovno je higijensko načelo da se u proizvodnji bilo kakve hrane ne smije upotrebljavati nijedna sirovina ako njezina upotreba dovodi do toga da hrana bude štetna za zdravje ili na drugi način neprikladna za prehranu ljudi kada se konzumira u količinama koje je razumno očekivati. Stoga se kod određivanja je li sirovina prikladna za proizvodnju hrane uzimaju u obzir i priroda i kvaliteta sirovine te postupanje i prerada koji se obavljaju prije i/ili tijekom proizvodnje. Prikladnost sira za daljnju preradu hrane treba se razmatrati u skladu s njegovom posebnom prirodom.

U popratnim dokumentima ili na etiketama mora biti navedena predviđena upotreba kako bi se osiguralo da sir koji je procijenjen neprikladnim za neposrednu konzumaciju, ali prikladnim za daljnju preradu hrane (ponovno) ne uđe u prehrambeni lanac kao gotova hrana. Subjekt u poslovanju s hranom koji pušta u promet ili stavlja na tržiste sir za daljnju preradu hrane mora procijeniti prikladnost svake serije za daljnju preradu hrane. Rezultat procjene i obrazloženje odluke donesene u skladu s procjenom moraju se evidentirati. U nastavku su navedene smjernice za tu procjenu za najčešće vrste sira.

O primjerima sira koji nije u skladu sa specifikacijama raspravlja se na pojedinačnoj osnovi. U praksi može doći do više vrsta odstupanja (npr. mogu proći preporučeni rokovi trajanja referentnih uzoraka (4.3.)). U svakom slučaju, u procjeni prikladnosti sira moraju se uzeti u obzir sve vrste odstupanja do kojih dolazi. Informacije iz ovog poglavlja koje se odnose na smjernice navedene u poglavlju 5. sažete su u Prilogu.

4.1. Zreli i nedozreli sirevi namijenjeni za neposrednu konzumaciju

4.1.1. Procjena

Zreli (uključujući i sireve s plemenitim pljesnima) i nedozreli sirevi stavlju se na tržiste kao cijeli sirevi, možda omotani, te kao unaprijed pakirani cijeli, rezani ili ribani sir.

Sir se može premazati⁹ prije zrenja, tijekom procesa zrenja ili nakon završetka zrenja.

Vrste pljesni koje se najčešće upotrebljavaju u proizvodnji sireva s plemenitim pljesnima uključuju vrste iz roda *Penicillium* (osobito *P. camembertii* i *P. roquefortii*) te *Geotrichium* (osobito *G. candidum*). Za neke vrste sira svojstvena je upotreba ili prirodna pojava različitih vrsta pljesni, npr. za cheddar koji sazrijeva tradicionalno, Gammelost (rod *Mucor*), Tomme (rodovi *Mucor*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Sporothrichum*) ili Saint Nectaire (rodovi *Mucor*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Sporothrichum*).

Primjeri sireva namijenjenih za neposrednu konzumaciju navode se i u drugim dijelovima poglavlja 4. kada je to potrebno za određivanje zahtjeva za upravljanje proizvodom kao sirovinom.

4.1.2. Smjernice

Sir namijenjen za neposrednu konzumaciju prikidan je za daljnju preradu bez ikakvih ograničenja. Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

Materijal za premazivanje ne smije se oštetiti tijekom skladištenja i prijevoza te se smije ukloniti tek neposredno prije stvarne upotrebe.

4.2. Sir koji vrate veleprodajna i maloprodajna poduzeća

4.2.1. Procjena

Prethodno pakirani sirevi ili rezani dijelovi sira koje vrate trgovci na veliko mogu biti prikladni za daljnju preradu hrane.

⁹ Kada se premaz upotrebljava tijekom zrenja svrha je regulacija udjela vlage u siru i zaštita sira od mikroorganizama. Kada se premaz stavlja nakon završetka zrenja svrha je zaštita sira od mikroorganizama i drugih kontaminanata te od fizičkih oštećenja tijekom prijevoza i distribucije i/ili kako bi sir dobio određeni izgled (npr. boju).

Premazi se rade od materijala koji nije sir (dok se kora sira radi od sira). Sirni premazi uključuju:

- sloj, vrlo često polivinilacetata, ali i ostalih umjetnih materijala ili materijala koji se sastoje od prirodnih sastojaka, koji pomaže u regulaciji vlage tijekom zrenja i štiti sir od mikroorganizama (na primjer, omot za sazrijevanje)
- sloj, najčešće voska, parafina ili plastike, koji je obično nepropustan za vlagu.

Kako bi se procijenila ta mogućnost, moraju se razmotriti dva aspekta: A) pravni aspekt koji je specifičan za postupanje s hranom za životinje (odobrenje u skladu s Uredbom 853/2004 o higijeni) i B) sigurnosni aspekt s njegovim specifičnim zakonodavstvom (Uredba 2073/2005 o mikrobiološkim kriterijima sigurnosti hrane). U oba aspeka javljaju se određena ograničenja.

- A) Sir na tržište smiju stavljati samo poduzeća koja su odobrena u skladu s Uredbom 853/2004. U Uredbi 178/2002 distribucijski terminali, neovisno o vlasništvu, definiraju se kao maloprodajna djelatnost. U pravilu su maloprodajne djelatnosti izuzete od odobrenja u skladu s Uredbom 853/2004. Ipak, u Uredbi 853/2004 navode se dvije posebne situacije u kojima se to može razlikovati.
 - 1) U skladu s člankom 1. stavkom 5. točkom (b) podtočkom i. Uredbe 853/2004, odredbe te uredbe primjenjuju se i na objekte u maloprodaji koji obavljaju poslove opskrbe hranom za životinje ili hranom životinjskog podrijetla ako ti poslovi nisu isključivo skladištenje i prijevoz hrane životinjskog podrijetla. Objekti u maloprodaji, osobito distribucijski terminali i centri, koji samo skladište sir u izvornom pakiranju i na odgovarajućoj temperaturi mogu opskrbljivati odobrene objekte sirom čak i ako su ti distribucijski objekti registrirani, ali ne i odobreni u skladu s Uredbom 853/2004.
 - 2) Člankom 1. stavkom 5. podstavkom (c) iste uredbe dopušta se državama članicama da donesu nacionalne mjere za primjenu zahtjeva Uredbe 853/2004 na objekte u maloprodaji koji se nalaze na njihovom području na koje se ta uredba neće primjenjivati u skladu s člankom 1. stavkom 5. točkama (a) i (b). U državama članicama u kojima su objekti u maloprodaji odobreni u skladu s Uredbom 853/2004 sir se može upotrebljavati za daljnju preradu ako se s dostavljenim sirom postupalo samo u odobrenom dijelu objekta.
- B) Sir koji se vrati iz distribucijskih terminala ne predstavlja rizik ako pakiranje nije oštećeno i ako su se poštivali uvjeti skladištenja koje je označio proizvođač, pri čemu se napominje da se sve druge vrste pitanja neusklađenosti sa specifikacijama povezanih s vraćenim materijalom moraju procijeniti na pojedinačnoj osnovi. Jedino su pravno ograničenje kriteriji sigurnosti hrane iz Uredbe 2073/2005 kojima se ne dopušta vraćanje materijala iz maloprodaje.

4.2.2. Smjernice

Ako je taj vraćeni materijal kontaminiran i/ili ako je prošao rok trajanja, trebala bi se provesti procjena prikladnosti u skladu s odgovarajućim odjeljcima ovih Smjernica.

Prethodno pakirane sireve ili rezane dijelove sira koji ne ispunjavaju kriterije sigurnosti hrane navedene u Uredbi 2073/2005 ne mogu vratiti maloprodajna poduzeća (članak 7. Uredbe 2073/2005).

Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

4.3. Uzorci namijenjeni za ispitivanje i analizu

4.3.1. Procjena

Postoje različite vrste uzoraka namijenjenih za ispitivanje i analizu:

- a) (neotvoreni) referentni uzorci za određivanje roka trajanja koji se drže u kontroliranom hladnom skladišnom prostoru u proizvodnim postrojenjima, u kojem nije ugrožena sigurnost hrane; međutim, ti će uzorci vjerojatno premašiti bilo kakve utvrđene rokove trajnosti (vidjeti poglavje 4.12.) Ako postanu dostupne informacije (npr. prigovori s tržišta) da je možda ugrožena sigurnost sira zastupljenog u uzorku, odgovarajući referentni uzorak mora se procijeniti u pogledu svih aspekata koji bi mogli dovesti do tog odstupanja;
- b) (neotvoreni) referentni uzorci za ubrzano određivanje roka trajanja koji se drže u izmijenjenim kontroliranim uvjetima skladištenja u proizvodnim postrojenjima trebali bi se podvrgnuti potpunoj procjeni rizika sigurnosti hrane;
- c) ostaci uzoraka koji se upotrebljavaju za stručno senzorsko ispitivanje; mogu biti prikladni ako se njihova sigurnost može očuvati tijekom skladištenja, postupanja i daljnje distribucije te ako se senzorsko ispitivanje provodi u postrojenju koje je odobreno u skladu s Uredbom 853/2004;

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a za sir kao sirovini, kako su donesene 1. veljače 2018.

- d) laboratorijski uzorci za analizu; može se upotrijebiti sličan pristup za neotvorene uzorke koji se drže u kontroliranom hladnom skladišnom prostoru;
- e) za laboratorijske uzorke koji su otvoreni u laboratorijskim prostorijama smatra se da su izašli iz prehrambenog lanca i stoga se taj materijal ne može ponovno vesti u prehrambeni lanac. Ti ostaci koji ostanu nakon ispitivanja i analize moraju se zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

4.3.2. Smjernice

Procesom uklanjanja sira iz proizvodnih linija i skladišta kao referentnih uzoraka ne mijenja se priroda sira i time se ne ugrožava sigurnost hrane.

Neotvoreni referentni uzorci (vidjeti prethodnu točku (a)) mogu se upotrebljavati bez ograničenja ako se drže u kontroliranim uvjetima u proizvodnim postrojenjima. Međutim, ako postanu dostupne informacije (npr. prigovori s tržišta) da je možda ugrožena sigurnost sira zastupljenog u uzorku, odgovarajući referentni uzorak mora se procijeniti u pogledu svih aspekata koji bi mogli dovesti do tog odstupanja. Vidjeti poglavljje 4.12. s obzirom na to da će ti uzorci vjerojatno premašiti bilo kakve utvrđene rokove trajnosti.

Neotvoreni referentni uzorci za ubrzano određivanje roka trajanja (vidjeti prethodnu točku (b)) trebali bi se podvrgnuti potpunoj procjeni rizika sigurnosti hrane prije bilo kakve daljnje upotrebe.

Pristup sličan referentnim uzorcima može se primijeniti za neotvorene laboratorijske uzorke za analizu (vidjeti prethodnu točku (c)) koji se drže u kontroliranom hladnom skladišnom prostoru; međutim, za laboratorijske uzorke koji su otvoreni u laboratorijskim prostorijama smatra se da su izašli iz prehrambenog lanca i stoga se taj materijal ne može ponovno vesti u prehrambeni lanac. Ti ostaci koji ostanu nakon ispitivanja i analize moraju se zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Unatoč kratkotrajnoj prilagodbi temperature u skladu s protokolom ispitivanja, uzorci koji se upotrebljavaju za senzorsko ispitivanje (vidjeti prethodnu točku (d)) mogu u velikom broju slučajeva biti prikladni za ponovnu upotrebu ako se vrati u primjerene uvjete skladištenja i ako se s njima postupalo higijenski. Potrebna je posebna procjena tih aspekata.

Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

4.4. Sirevi koji nisu u skladu sa specifikacijama kvalitete

4.4.1. Procjena

Upotreba sira za neposrednu konzumaciju može se odbiti iz velikog broja razloga povezanih s kvalitetom te iz komercijalnih razloga. U nastavku je istaknuto nekoliko razloga.

Odstupanja od komercijalnih specifikacija u pogledu rupa:

Neželjeni razvoj mikroorganizama prisutnih u siru može dovesti do nastanka netopivog plina (npr. vodika) ili prevelike količine plina koji dovodi do velikog broja rupa i/ili prevelikih rupa.

Bijela kristalizirana površina:

Može doći do pojave bijelih (nemikrobnih) slojeva ili mrlja na površini, obično zbog ekstrakcije kalcija ili kristaliziranih aminokiselina. Do toga može doći kod zrelog sira zbog naprednog raspada bjelančevina. Te su pojave bezopasne.

4.4.2. Smjernice

Sir kod kojeg se javljaju odstupanja iz prethodnog odjeljka 4.4.1. prikidan je za daljnju preradu.

Ako se utvrdi da je mikroorganizam koji uzrokuje odstupanje od komercijalnih specifikacija kvalitete moguća opasnost i ako se organizam ne može ukloniti ili smanjiti na prihvatljivu razinu tijekom naknadne prerade, materijal se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

4.5. Fizički kontaminirani sir

4.5.1. Procjena

Do kontaminacije sira stranim tijelima može doći slučajno, unatoč pravilnim postupcima dobre higijenske prakse. Vrsta kontaminanta, konzistencija tijesta sira i činjenica je li kontaminacija površinska ili se nalazi u tjestu sira čimbenici su koji mogu biti odlučujući za mogućnost uklanjanja kontaminacije ili drugi način ispravljanja odstupanja.

Ako nije moguće utvrditi vrstu kontaminacije, sir neće biti prikladan za daljnju preradu hrane.

Ako se strani materijal može učinkovito ukloniti, sir će biti prikladan za daljnju preradu hrane.

4.5.2. Smjernice

Sir kontaminiran staklom i tvrdom plastikom uklanja se iz prehrambenog lanca te se zbrinjava i upotrebljava u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Sir kontaminiran pojedinačnim komadima metala može se upotrebljavati ako se može osigurati učinkovito uklanjanje prije ili tijekom daljne prerade hrane i ako nadležno tijelo prihvata metodu uklanjanja. U suprotnom materijal se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Smjernice o uklanjanju potražite u odjeljku 5.4.8. Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjelicima 5.1. – 5.3.

Ako je priroda stranih tijela nepoznata/neodređena, sir se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

4.6. Kemijski kontaminirani sir

4.6.1. Procjena

Do kemijske kontaminacije sira najčešće dolazi na početku prehrambenog lanca (primarna proizvodnja) i dokumentaciju za ispunjavanje zakonskih ograničenja (npr. ostaci pesticida, dioksini itd.) često je učinkovitije utemeljiti na ispitivanju mlijeka, a ne na ispitivanju gotove hrane. Ako su ti kontaminanti prisutni u mlijeku, vjerojatno će biti prisutni i u cijelom tjestu sira.

Međutim, do kemijske kontaminacije može doći tijekom prerade ili se mogu dodati zabrinjavajući sastojci (npr. natamicin na debljini do 5 mm). Razlog za zabrinutost čini i migracija tvari iz materijala za premazivanje, voska za sir i ambalaže.

4.6.2. Smjernice

Sir koji je kontaminiran kemikalijama koje utječu na sigurnost hrane i u količinama koje premašuju utvrđene najveće dopuštene količine ili najviše dopuštene razine ostataka u skladu s Uredbom 1881/2006, prema potrebi, ne može se upotrebljavati kao sirovina za proizvodnju hrane i mora se zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Ako dođe do kemijske kontaminacije sira, subjekt u poslovanju s hranom pod čijom je kontrolom sir u trenutku (moguće) kontaminacije odgovoran je za provedbu svih procjena; to može biti izvorni proizvođač sira, postrojenje za prikupljanje sira za ponovnu upotrebu, korisnik sira za ponovnu upotrebu ili odgovarajuće skladište sira ako su oni odvojeni od drugih subjekata u poslovanju s hranom. Ako je riječ o hlapivoj kemijskoj tvari, tu bi analizu trebalo provesti prije nego što kemikalija ispari do razine koja je manja od minimalnih razina koje se mogu otkriti. Sir za koji se sumnja da je kontaminiran izljevanjem kemikalija trebalo bi zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Premazi, voskovi i ambalaža trebali bi biti sigurni za predviđenu upotrebu. Trebalo bi se primjenjivati načelo iz članka 3. stavka 1. Uredbe 1935/2004¹⁰ o materijalima i predmetima koji dolaze u dodir s hranom.

¹⁰ Članak 3. stavak 1.: Materijali i predmeti, uključujući aktivne i inteligentne materijale i predmete, proizvode se u skladu s dobrom proizvođačkom praksom tako da, pod uobičajenim i predvidivim uvjetima uporabe, ne prenose svoje sastojke u hranu u količinama koje bi mogle:
(a) ugroziti zdravlje ljudi; ili
(b) uzrokovati neprihvatljivu promjenu u sastavu hrane; ili
(c) uzrokovati pogoršanje organoleptičkih svojstava hrane.

Proizvođač bi trebao doći do informacija o prirodi i sadržaju mineralnih ulja¹¹ i mogućoj upotrebi natamicina te osigurati da te informacije budu navedene u popratnim dokumentima (vidjeti odjeljak 5.1.3. točku (b)).

4.7. Sir kontaminiran kvascem

4.7.1. Procjena

Kvasac se ne smatra štetnim. Do zaraze ljudi prvenstveno dolazi načinima prijenosa koji nisu povezani s hranom (posjekotine, rane).

EFSA je zaključila da iako su kvasci dio mikrobiote u mnogim vrstama hrane i pića, rijetko su (možda i nikada) povezani s epidemijama ili slučajevima bolesti koje se prenose hranom¹².

Sir kontaminiran kvascem koji se obično javlja u siru¹³ ne čini problem povezan sa sigurnošću hrane.

4.7.2. Smjernice

Ti se proizvodi mogu klasificirati kao proizvodi odbačeni zbog kvalitete (vidjeti odjeljak 4.4.) i mogu se upotrebljavati za daljnju preradu bez ikakvih ograničenja.

Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

4.8. Sir koji premašuje utvrđene (mikrobiološke) kriterije higijene procesa

4.8.1. Procjena

Koagulaza-pozitivni stafilococi

Utvrđen je kriterij higijene procesa za sir u pogledu koagulaza-pozitivnih stafilocoka (izmijenjena Uredba (EZ) br. 2073/2005). Međutim, taj je kriterij povezan s kriterijem sigurnosti hrane za stafilocokne enterotoksine. Općenito je priznato da ne postoji rizik od nastanka toksina ako su razine bakterije *S. aureus* manje od 100 000 cfu/g.

S. aureus općenito ne raste u polutvrdom, tvrdom i ekstra tvrdom zrelom siru. Taj se sir može upotrebljavati za daljnju preradu ako postoji dokumentacija koja pokazuje da razine ne premašuju i da nisu premašile 100 000 cfu/g. U slučaju drugog sira potrebna je posebna procjena povijesti i potencijala za rast tijekom kasnijeg prijevoza i skladištenja.

Ostali kriteriji higijene procesa

Utvrđen je kriterij higijene procesa za sir u pogledu mikroorganizma *E. coli* (izmijenjena Uredba (EZ) br. 2073/2005). Pojedinačni proizvođači sira možda su utvrdili druge i/ili dodatne kriterije za pokazatelje higijene, npr. koliformne bakterije/enterobakterije, termorezistentne bakterije. Prekoračenje tih kriterija nije opasno za zdravlje (i stoga ne dovodi do povlačenja ni ograničenja u pogledu stavljanja zahvaćenog sira na tržiste za neposrednu konzumaciju).

Taj se sir može upotrebljavati za daljnju preradu bez ikakvih ograničenja.

4.8.2. Smjernice

Koagulaza-pozitivni stafilococi

Ako se uzrok odstupanja temelji na prekoračenju kriterija za koagulaza-pozitivne stafilocoke, potrebne su posebne mjere tijekom prijevoza, skladištenja i daljnje prerađe kako bi se izbjegao nastanak toksina do trenutka konzumacije dodatno prerađene hrane. Te bi mjere uključivale kontrolu rasta ako je u siru moguć rast stafilocoka (vidjeti odjeljke 5.1. – 5.3. i 5.4.6. za smjernice o postupanju prije puštanja u promet te

¹¹ Dvije su glavne skupine mineralnih ulja. To su zasićeni ugljikovodici iz mineralnih ulja (MOSH) koji se sastoje od alkana i cikličnih alkana (zasićeni ugljikovodici iz mineralnih ulja) te aromatski ugljikovodici iz mineralnih ulja (MOAH) koji se sastoje od aromatskih ugljikovodika. MOAH može biti kancerogen i genotoksičan te bi se njegov udio u hrani trebalo svesti na najmanju razinu. Daljnje pojedinosti potražiti u Znanstvenom mišljenju EFSA-e o ugljikovodicima iz mineralnih ulja u hrani, EFSA Journal, 2012., 10(6):2704.

¹² EFSA (2006.): Dodatak C dokumentu Uvođenje pristupa priznate prepostavke o sigurnosti (QPS) za procjenu odabranih mikroorganizama upućeno EFSA-i, EFSA Journal (2007.) 587, 1.–16.

¹³ Najčešće su vrste *Kluyveromyces lactis*, *Saccharomyces cerevisiae* i *Debaryomyces hansenii*.

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a za sir kao sirovini, kako su donesene 1. veljače 2018.

tijekom prijevoza i skladištenja) i termičku obradu tijekom daljnje prerade kako bi se smanjio njihov broj u dodatno prerađenom konačnom proizvodu (vidjeti odjeljak 5.4.6. za smjernice o termičkoj obradi).

Međutim, sir u kojem je razina veća od 10^5 cfu/g ili je bila veća od toga može se odobriti za daljnju preradu samo ako nije otkriven stafilokokni enterotoksin.

Sir u kojem su otkriveni stafilokokni enterotoksini ne može se upotrebljavati ni u kakve prehrambene svrhe (toksini se ne mogu učinkovito uništiti termičkom obradom) i zahvaćeni sir mora se zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Ostali kriteriji higijene procesa

Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

Sir u kojem su otkrivene vrlo velike razine pokazatelja higijene ne bi trebalo puštati u promet osim ako se provede procjena mogućeg udjela patogenih mikroorganizama.

4.9. Prekoračenje utvrđenih (mikrobioloških) kriterija sigurnosti hrane

4.9.1. Procjena

Utvrđeni su kriteriji sigurnosti hrane (izmijenjena Uredba (EZ) br. 2073/2005) u pogledu bakterije *Listeria monocytogenes* (sve vrste sira), roda bakterija *Salmonella* (sirevi koji se prave od mlijeka koje nije termički obrađeno na način koji je barem istovjetan pasterizaciji) i u pogledu stafilokoknih enterotoksina (sve vrste sira).

Pojedinačni proizvođači sira odgovorni za sigurnost određenog sira možda su, u skladu s načelima HACCP-a, utvrdili druge i/ili dodatne kriterije sigurnosti hrane. Prekoračenje tih kriterija isto je opasno za zdravlje (i stoga dovodi do povlačenja i ograničenja u pogledu stavljanja zahvaćenog sira na tržiste).

4.9.2. Smjernice

Sir u kojem su prekoračeni kriteriji u pogledu bakterije *Listeria monocytogenes* i bakterija iz roda *Salmonella* te koji još nije bio na razini maloprodaje (vidjeti odjeljak 4.2.) može se pustiti u daljnju preradu ako se kontroliraju prijevoz i upotreba (sprečavanje dalnjeg rasta, termička obrada tijekom daljnje prerade i jasna identifikacija materijala kao sira namijenjenog za daljnju preradu koja uključuje termičku obradu). Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

Sir u kojem su otkriveni stafilokokni enterotoksini ne može se upotrebljavati ni u kakve prehrambene svrhe (toksini se ne mogu učinkovito uništiti termičkom obradom) i zahvaćeni sir mora se zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Sir u kojem su prekoračeni drugi kriteriji sigurnosti hrane u pogledu patogena koji ne proizvode toksine u siru (koje je utvrdio proizvođač sira) mogu se upotrebljavati za daljnju preradu pod istim uvjetima kao i za rodove *Listeria* i *Salmonella*.

4.10. Sir s neželjenim kolonijama pljesni

4.10.1. Procjena

Postoji velika vjerojatnost da sir sadržava neželjene pljesni (kontaminacija). Kontaminaciju pljesni često uzrokuje unakrsna kontaminacija iz drugih proizvodnih linija ili zaliha koje se upotrebljavaju za proizvodnju sira s plemenitim pljesnim i/ili kontaminacija iz okoliša. S obzirom na to da su pljesni česte u bilo kojem okolišu, mora se očekivati da ih sadržava najveći dio sira. Ako se sir s plemenitim pljesnim prerađuje, ako sazrijeva ili se skladišti s drugim vrstama sira u istom postrojenju, gotovo je nemoguće izbjegći kontaminaciju pljesni.

Ako se tim pljesnim omogući rast, javljaju se vidljive kolonije (mrlje pljesni) i postaju vidljive ako su prisutne u koncentraciji $> 10^4$ cfu/g (Lund i dr., 2000.).

Kontaminacija pljesni estetski je problem, a može biti i opasna za zdravlje. Međutim, pitanje sigurnosti hrane usko je povezano s mogućim nastankom mikotoksina koje pljesan proizvodi.

Mikrofloru sira koji ne sazrijeva s pljesni uglavnom čine kontaminirajuće pljesni vrsta koje se upotrebljavaju kao starter kulture (vidjeti prethodno) i ograničen broj drugih vrsta iz roda *Penicillium*¹⁴.

Sir kontaminiran vrstama pljesni koje se tradicionalno upotrebljavaju u proizvodnji sireva s plemenitim pljesnim (vidjeti odjeljak 4.1.1.) u pogledu rizika za javno zdravlje imaju profil koji je istovjetan srevima s plemenitim pljesnim. Većina neželjenih bijelih i plavih pljesni koje se javljaju na siru pripadaju tim vrstama.

Za sir kontaminiran drugim vrstama pljesni potrebna je posebna procjena u pogledu njegove prikladnosti za daljnju preradu hrane, osobito kako bi se osigurala uspostava kontrola koje smanjuju mogućnost nastanka mikotoksina. Sir na kojem je vidljiva pljesan te vrste može se upotrebljavati za daljnju preradu ako se poduzmu mjere za kontrolu tih pljesni kojima će se izbjegći nastanak mikotoksina.

Ako se materijalu dodaju arome za hranu, mogu se unijeti drugačije vrste pljesni koje mogu, ali ne moraju rasti u siru. To se osobito odnosi na sušeno začinsko bilje, začine i voće. Ako se hrana sastoji od sira i aroma za hranu, mora se provesti posebna procjena kako bi se utvrdilo jesu li uvedene neke dodatne vrste pljesni koje će vjerojatno proizvoditi mikotoksine na siru te hoće li uz kontrole koje su već uspostavljene biti potrebne i dodatne kontrole kako bi se osiguralo da se smanji mogućnost nastanka mikotoksina.

4.10.2. Pristup kontroli pljesni

Pljesan koja je vidljiva na siru sastavni je dio identiteta niza vrsta srevi.

Vidljiva pljesan nije dokaz prisutnosti mikotoksina, već pokazatelj veće vjerojatnosti nastanka toksina. Prisutnost vidljive pljesni postaje pitanje sigurnosti hrane samo ako neželjene pljesni proizvode mikotoksine u mjeri koja bi negativno utjecala na zdravlje ljudi. Stoga je cilj sigurnosti hrane sprječiti nastanak toksina, a to se postiže kontrolom pljesni.

Kontrola pljesni temelji se na sljedećim činjenicama:

- a) Mikotoksini su sekundarni metaboliti određenih vrsta/sojeva pljesni, tj. njihov nastanak nema ulogu u ubičajenom metabolizmu povezanom s rastom kolonija.
- b) Proizvodnja toksina nije povezana s rastom pljesni. Vjerojatnost nastanka toksina povećava se s povećanjem temperature i pristupom kisiku te se vjerojatna koncentracija toksina, ako oni postoje, povećava s omjerom „površine i volumena sira”.
- c) Mikotoksine ne mogu proizvoditi svi sojevi iste vrste, čak ni u najboljim uvjetima. Kod sojeva koji mogu proizvoditi mikotoksine uvjeti su često drugačiji od uvjeta u kojima je moguć rast (za nastanak toksina obično je potrebna visoka temperatura).
- d) Mikotoksine će, ako nastanu, stvarati filamenti u pljesni te će stoga biti prisutni blizu površine. U nekim čvrstim (HPD < 60 %¹⁵) i u svim tvrdim i ekstra tvrdim srevima mogući mikotoksini koji nastanu blizu površine neće se raspršiti u unutrašnjost sira. Moguća je raspršenost u slučaju sira s većim udjelom vlage.
- e) Za rast pljesni koje su relevantne za sir potreban je kisik. Rast ovisi i o temperaturi i vremenu, dostupnoj vlazi i drugim čimbenicima.
- f) Kod sira kontaminiranog vrstama pljesni koje imaju povijest sigurne upotrebe u vrstama sira s plemenitim pljesnim (starter kulture ili sekundarne mliječne kulture) nije prisutna ista razina zabrinutosti kao i kod kontaminacije drugim vrstama pljesni.

4.10.3. Strategija za kontrolu pljesni

U skladu s prethodno navedenim, strategija za kontrolu pljesni utemeljena na riziku, od nabave do krajnje upotrebe, sastoji se od sljedećih elemenata:

¹⁴ Vrste iz roda *Penicillium* obično čine 70 – 90 % vrsta koje se nalaze u siru, dok vrste iz roda *Aspergillus* (*A. versicolor*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. pariticus*) čine 4 – 8 % prisutnih vrsta. Ponekad mogu biti prisutne vrste iz rodova *Cladosporium* (*C. cladosporoides*, *C. herbarum*), *Alternaria*, *Phoma*, *Scopulariopsis* (*S. brevicaulis*) i *Fusarium* (*F. dimerum*, *F. domesticum*, *F. oxysporum*).

Od vrsta koje nisu starter kulture i koje se razvijaju u vidljive kolonije u hladnom skladišnom prostoru gotovo su sve vrste iz roda *Penicillium* (obično *P. brevicompactum*, *P. caseiffulvum*, *P. citrinum*, *P. crysogenum*, *P. commune*, *P. discolor*, *P. expansum*, *P. nalgiovense*, *P. solitum*, *P. verrucosum*, *P. viridicatum* i *P. verrucosum*) jer one mogu rasti pri niskim temperaturama za razliku od ostale relevantne mikroflore. Od njih su najvažnije vrste *P. commune* i *P. nalgiovense*.

P. commune i određene vrste koje nisu iz roda *Penicillium* kao što su *C. cladosporoides*, *C. herbarum* i nekoliko vrsta iz roda *Phoma* (npr. *Phoma glomerata*) dovode do stanja u kojem se pljesni javljaju u linijama (engl. „thread mould“) jer rastu na niskim temperaturama i otporne su na male količine kisika.

¹⁵ Udio vlage u bezmasnoj tvari.

- a) usmjerenosti na vrste pljesni koje se ne upotrebljavaju u mlijecnim proizvodima (neželjenu pljesan);
- b) smanjenja pojave vidljivih pljesni (mjere za kontrolu rasta kao što su niska temperatura, ograničena količina kisika, niska površinska vлага);
- c) održavanja populacija pljesni mladima (mjere kontrole starosti kolonije kao što su kontrola rasta (vidjeti prethodnu točku (b)) i uklanjanje kolonija prije nego što sazriju);
- d) primjene mjera predostrožnosti kako bi se osigurala dodatna sigurnost ako ostale mjere ne uspiju. To uključuje kontrolne mjere kojima se kontrolira vjerovatnost raspršivanja mikotoksina (ako su prisutni) s površine sira u unutarnji materijal i/ili u konačni proizvod, kao što su omjer „površine i volumena”, tekstura sira i smanjenje koncentracije mikotoksina koji su možda ipak nastali.

Ako se slijedi prethodna strategija, ne isplati se analizirati mikotoksine u sirovinama ili proizvodu nakon daljnje prerade jer je vjerovatnost otkrivanja iznimno mala. Zbog dalnjeg obuhvaćanja analitičkim metodama i dostupnosti toksina u kalibracijske svrhe strategija koja se temelji na ispitivanju nije praktična.

Više pojedinosti nalazi se u Prilogu II.: Znanstvena dokumentacija za kontrolu pljesni i mikotoksina u siru

4.10.4. Smjernice za subjekte u poslovanju s hranom koji prikupljaju sir

U ovim se Smjernicama pravi razlika između sljedećih kategorija pljesni:

- A. vrste pljesni koje su najvjerojatnije vrste i koje se obično upotrebljavaju u proizvodnji sira s plemenitim pljesnima (vidjeti odjeljak 4.1.1.)

Sir se može pustiti u promet u uvjetima hlađenja ako se može dokazati da su kolonije pljesni najvjerojatnije rezultat unakrsne kontaminacije poznatim starter kulturama koje se upotrebljavaju u proizvodnji ili skladištenju sira s plemenitim pljesnima. Može se pretpostaviti da je to točno ako se sir proizvodi ili skladišti u istom postrojenju u kojem se proizvodi sir s plemenitim pljesnima. Na proizvođaču je da procjeni je li to slučaj i da navede te informacije. Ako nisu dostupne nikakve informacije o prirodi kolonija pljesni, sa sirom se mora postupati u skladu sa smjernicama u dijelu B u nastavku.

- B. vrste pljesni za koje se ne može dokazati da su vjerovatno vrste koje se obično upotrebljavaju u proizvodnji sira s plemenitim pljesnima

- a) Tvrdi/ekstra tvrdi sir ($HPD < 56\%$ ¹⁶):

Ako je najviše približno 10 %* površine prekriveno pljesni, sir se može pustiti u promet ako se ispune sljedeći uvjeti:

- materijal se drži u uvjetima hlađenja,
- osigurana je zaštita površine.

Ako je više od približno 10 %¹⁷ površine prekriveno pljesni, sir se može pustiti u promet ako se ispune sljedeći uvjeti:

- kontaminirane površine uklonjene su prije puštanja u promet,
- materijal se drži u uvjetima hlađenja,
- osigurana je zaštita površine.

- b) Ostali sirevi:

Ako je najviše približno 10 %¹⁷ površine prekriveno pljesni, materijal sira može se pustiti u promet ako se ispune sljedeći uvjeti:

- kontaminirane površine uklonjene su prije puštanja u promet,
- materijal se drži u uvjetima hlađenja,
- osigurana je zaštita površine.

Širenje pljesni u unutrašnjost sira (npr. kroz strukturu rupa) mora se uzeti u obzir pri procjeni zahvaćene površine.

¹⁶ Udio vlage u bezmasnoj tvari.

¹⁷ Provjera usklađenosti s točnim postotkom nije praktična. Stoga se upotrebljava izraz „približno“ kako bi se naznačilo da je dopušteno manje odstupanje od tog postotka.

Ako se ne površini javljaju samo manje mrlje, sir se može pustiti u promet ako se ispune sljedeći uvjeti:

- promjer mrlja općenito nije veći od 2 do 3 cm,
- kolonije su sastrugane prije puštanja u promet,
- materijal se drži u uvjetima hlađenja,
- osigurana je zaštita površine.

C: vrste pljesni koje potječu iz aroma za hranu (npr. začinsko bilje, začini i voće)

Ako su u procjeni (vidjeti odjeljak 4.10.1.) utvrđene vrste pljesni za koje je vjerojatno da će proizvoditi mikotoksine na siru, predmetni aromatizirani sir ne bi se trebao upotrebljavati, već bi ga trebalo zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Uklanjanje može obavljati drugi subjekt u poslovanju s hranom kao međukorak.

Učinkovitost koraka uklanjanja (vidjeti odjeljak 5.4.8.) povećava se s veličinom komada sira i ovisi o tome nalazi li se pljesan na mjestu koje omogućuje učinkovito uklanjanje. Materijal s velikim omjerom „kontaminirane površine i tijesta sira” mora se procijeniti u pogledu izvedivosti uklanjanja pljesni. Sir koji je premalen za potrebno uklanjanje pljesni i/ili kod kojeg filamenti pljesni prodiru duboko kroz rupe neće se razmatrati za uklanjanje pljesni.

Mjere za zaštitu sira od daljnje kontaminacije i rasta pljesni moraju se uspostaviti prije puštanja, osobito ako površinu ne prekriva suha kora. Ako je pljesan uklonjena, zaštita se mora osigurati što brže i bez nepotrebne odgode, a zaštita podrazumijeva vakuumsko pakiranje i pakiranje u kontroliranoj atmosferi. Umjesto toga, materijal se može držati zamrznutim.

Rast se mora kontrolirati tijekom kasnijeg prijevoza i skladištenja (vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.).

Sir koji nije u skladu s prethodno navedenim zahtjevima mora se zbrinuti i upotrebljavati u skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.

4.11. Sir za ponovnu upotrebu s proizvodnih linija

4.11.1. Procjena

Rubovi i odresci sira

Odresci nepotrebnog sira koji nastaju tijekom pakiranja, sječenja i rezanja te sir koji se prilijepi za uređaje za rezanje, transportne trake itd. prikladni su za daljnju preradu hrane.

Treba napomenuti da sir koji je prilijepljen za uređaje za rezanje i transportne trake može biti kontaminiran stranim tijelima (trošenje trake, materijal s premaza). U tom se slučaju materijal mora procijeniti kako je opisano u odjeljku 4.5.

U slučaju većih komada (> 1 kg) čvrstih, tvrdih i ekstra tvrdih sireva manje mrlje od pljesni često se režu ili stružu kako bi se popravio vizualni izgled sira. Taj obnovljeni sir prikladan je za daljnju preradu hrane.

Vidjeti prethodni odjeljak 4.10. u pogledu pljesnivih odrezaka.

Skuta

Skuta se može dobiti iz sirarskih kotlova, cijevi i sirutke (npr. separatori) i prikladna je za daljnju preradu hrane.

Otpaci s poda

Sir koji se prikupi s podova nije prikladan za daljnju preradu hrane i mora se zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Napomena: sir s podložaka za prikupljanje koji se stavljuju na pod ne smatra se otpatkom s poda.

4.11.2. Smjernice

Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3. Ako se skuta ne upotrijebi u kratkom razdoblju (četiri dana u uvjetima hlađenja), trebala bi se termički obraditi prije upotrebe.

4.12. Prekoračenje specifikacija za starost

4.12.1. Procjena

Trajnost se mora utvrditi na unaprijed pakiranim proizvodima i moraju se uzeti u obzir predviđena upotreba te razumno predvidljivi uvjeti skladištenja i prijevoza u dalnjim koracima prehrabnenog lanca, uključujući moguću daljnju preradu, te sve preporuke za skladištenje navedene na etiketi.

Informacije o trajnosti hrane mogu se navesti u sljedećim dvama oblicima:

- kao **datum najkraćeg roka trajanja („najbolje upotrijebiti do“)**, kojim se naznačuje kada hrana, ako je pravilno skladištena, počinje gubiti svoje posebne osobine (kvalitete). Hrana može biti potpuno sigurna i zadovoljavajuće kvalitete i nakon tog datuma.

Trajnost mnogih zrelih sireva, osobito cijelih čvrstih, tvrdih i ekstra tvrdih zrelih sireva može biti i do nekoliko godina jer sir može nastaviti sazrijevati dok ne nastupi potpuna razgradnja bjelančevina (i masnoće) te i dalje biti prikladan za hranu.

U mnogim takvim slučajevima rokovi trajnosti navedeni za sir preporučeni su rokovi trajanja („najbolje upotrijebiti do“) i prvenstveno su utvrđeni kako bi odgovarali osobinama okusa posebne vrste (karakteristike varijante, informacije za potrošače kao što je „blagi“)¹⁸.

- kao **datum za upotrebu („upotrijebiti do“, „istek roka trajanja“)** koji se primjenjuje samo za brzo kvarljivu hranu i kako bi se naznačilo kada će hrana vjerojatno predstavljati neposrednu mikrobiološku opasnost za zdravlje ljudi. Ta brzo kvarljiva hrana ne smije se prodavati nakon tog datuma jer može predstavljati neposrednu opasnost za zdravlje ljudi.

4.12.2. Smjernice

Sir koji je stariji od unaprijed utvrđenih rokova trajnosti („najbolje upotrijebiti do“) može se pustiti na daljnju preradu hrane ako se procjenom¹⁹ bilo kakvog drugog odstupanja pokaže da je materijal prikladan za daljnju preradu.

Sir koji je stariji od unaprijed utvrđenih datuma za upotrebu ne može se pustiti za daljnju preradu hrane i materijal se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla). Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

4.13. Grinje sira

4.13.1. Procjena

Grinja sira (*Acarus siro linnaeus*) relativno je velika providna sedefasto bijela grinja (od 0,30 do 0,66 mm) s krupnim, vrlo tamnim i lagano naboranim nogama te tamnim dijelovima usta. Mužjaci i ženke slični su, ali ženke su veće. Razdoblje potrebno da iz jajača nastane odrasla jedinka može trajati nekoliko mjeseci na temperaturama hlađenja, od četiri do pet tjedana na 15 °C, ali na 24 °C potrebna su približno samo dva tjedna.

Za nekoliko vrsta sireva grinja sira tehnološka su sredstva za sazrijevanje. Kod drugih vrsta sireva grinje se smatraju zarazom. Tijekom skladištenja drugih vrsta sireva grinje sira kontroliraju se programima za kontrolu štetnika koji uključuju čišćenje, vakuumiranje, struganje površine, sprečavanje zaraze i premazivanje sireva voskom.

4.13.2. Smjernice

Sir zaražen grinjama trebalo bi odrezati i trebalo bi ga zbrinuti i upotrebljavati kao materijal kategorije 3. u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Dijelovi sira koji nisu zaraženi prikladni su za daljnju preradu. Smjernice o postupanju prije puštanja u promet te tijekom prijevoza i skladištenja potražiti u odjeljcima 5.1. – 5.3.

¹⁸ S obzirom na to da većina vrsta sira nema tehničku trajnost, pravilima za označivanje iz standarda Codex dopušta se zamjena roka trajnosti datumom proizvodnje u slučaju zrelih čvrstih, tvrdih i ekstra tvrdih sireva koji ne sazrijevaju s pljesni i koji nisu namijenjeni za prodaju krajnjem potrošaču kao cijeli srevi.

¹⁹ Senzorsko/organoleptičko ispitivanje, nakon čega prema potrebi slijedi dodatno istraživanje/ispitivanje u skladu s ovim Smjernicama.

4.14. Kvarenje

4.14.1. Procjena

Štetnici

Štetnici kao što su crvi čine sir neprikladnim za daljnju upotrebu u prehrambenom lancu i taj se sir mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Kompozicijsko kvarenje

Starenjem se komponente sira (bjelančevine, masti itd.) mogu razgraditi gotovo do kraja, što dovodi do ekstrakcije tekućine i karakterističnog mirisa starog sira (amonijak itd.). To kvarenje nije opasno (ponekad je čak i poželjno) i ne utječe na upotrebu u daljnjoj preradi hrane. Međutim, nije poželjno ekstremno kvarenje, čak i ako nije opasno.

4.14.2. Smjernice

Štetnici

Zbrinjavanje i upotreba u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla). Vidljivi tragovi (izmet, tragovi glodanja itd.) miševa i štakora moraju dovesti do zbrinjavanja zahvaćenog sira.

Kompozicijsko kvarenje

Sir kod kojeg je došlo do ekstremnog kvarenja trebalo bi zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Na primjer, ako se kod sira jave okus i miris koji uzrokuju mučninu ili ako se on čini neuobičajenim na neki drugi način koji se ne može objasniti, možda je došlo do neispravnog kvarenja te sir treba zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla). Za donošenje točne odluke po tom pitanju na temelju mirisa i okusa mogu biti potrebne istančane vještine.

Osoblje odgovorno za razvrstavanje sira trebalo bi imati potrebne kompetencije, što uključuje osposobljavanje u pogledu senzorskog ispitivanja i ocjenjivanja sira te bi osoblje trebalo proći osposobljavanje na radnom mjestu.

POGLAVLJE 5. PRIPREMA SIRA ZA PONOVNU UPOTREBU, POSTUPANJE S NJIME, NJEGOV TRETMAN I UPOTREBA U DALJNJOJ PRERADI HRANE

U ovom se poglavlju u obzir uzimaju samo sirovine koje su procijenjene kao prikladne u skladu s poglavljem 4.

Smjernice u kojima se rješava pitanje pripreme za puštanje u promet usmjereno je na subjekte u poslovanju s hranom koji prikupljaju sir s proizvodnih/distribucijskih linija za industrijsku upotrebu. Određeni koraci za pripremu mogu se izdvojiti drugim subjektima u poslovanju s hranom i/ili ih mogu provoditi drugi subjekti u poslovanju s hranom u prehrambenom lancu. Povezane mjere koje se preporučuju u ovim Smjernicama namijenjene su za primjenu u početnim fazama prehrambenog lanca „od sira kao sirovine do dodatno prerađene hrane”.

Smjernice o postupanju i skladištenju usmjerene su na sve uključene subjekte u poslovanju s hranom. Sa sirom za ponovnu upotrebu općenito se mora postupati tako da se održava ili kontrolira prikladnost materijala u skladu s njegovom predviđenom upotrebotom. U slučaju neuspjeha sir se mora ponovno procijeniti u skladu s poglavljem 4.

Smjernice o tretmanu usmjerene su na subjekte u poslovanju s hranom koji primaju sir za ponovnu upotrebu i upotrebljavaju ga kao sirovinu za daljnju preradu i/ili ga prerađuju kao međuproizvode prije upotrebe kao sirovine. Međutim, određeni koraci tretmana mogu se izdvojiti drugim subjektima u poslovanju s hranom i/ili ih mogu provoditi drugi subjekti u poslovanju s hranom u prehrambenom lancu. Povezane mjere koje se preporučuju u ovim Smjernicama namijenjene su za primjenu u prehrambenom lancu „od sira kao sirovine do dodatno prerađene hrane”.

O vrstama odstupanja raspravlja se na pojedinačnoj osnovi. U praksi može doći do više vrsta odstupanja (npr. vidljiva pljesan na skuti sira za ponovnu upotrebu s proizvodnih linija). U svakom slučaju, u procjeni prikladnosti sira za ponovnu upotrebu moraju se uzeti u obzir sve vrste odstupanja do kojih dolazi.

Informacije iz ovog poglavlja koje se odnose na smjernice navedene u poglavlu 4. sažete su u Prilogu.

S obzirom na to da je rast mikroba u određenim vrstama sira za ponovnu upotrebu gotovo nemoguće u potpunosti izbjegći tijekom skladištenja i prijevoza, mikrobiološki kriteriji za procjenu prikladnosti materijala na izvoru (poglavlje 4.) obično bi bili stroži od odgovarajućih mikrobioloških kriterija koji se upotrebljavaju za procjenu materijala u trenutku upotrebe kao sirovine u dodatno prerađenoj hrani. Kod polutvrđih i tvrdih sireva ne dolazi do rasta patogenih bakterija.

5.1. Opće mjere primjenjive prije puštanja u promet kao sirovine za daljnju preradu

5.1.1. Zaštita otvorenih površina prije slanja pošiljke

Kako bi se smanjila (daljnja) kontaminacija i razvoj vidljive pljesni tijekom skladištenja i prijevoza, moraju se zaštiti otvorene površine sira za ponovnu upotrebu.

Za sir za ponovnu upotrebu s neoštećenom ambalažom (npr. sir koji su vratila veleprodajna poduzeća), neoštećenom suhom korom (npr. ementaler, tvrdi sirevi) ili neoštećenim premazom nije potrebno daljnje pakiranje tijekom postupanja, prijevoza i skladištenja.

Sir s oštećenom ambalažom, korom ili premazom mora se ponovno zapakirati, omotati ili na neki drugi način zaštititi od kontaminacije tijekom prijevoza i skladištenja. Zamrzavanjem se osigurava dovoljna zaštita od rasta mikroba na siru i u njemu.

Posebne mjere za sir kontaminiran pljesni navedene su u odjeljku 5.4.8. u nastavku.

5.1.2 Fizičko postupanje

Sa sirom za ponovnu upotrebu mora se postupati tako da ne dođe do fizičkog oštećenja zaštitne površine sira (ambalaža, premaz ili suha kora).

Suha kora sira, ambalaža i premaz ne smiju se oštetiti.

Površinu sira koja je bila u dodiru s podom uvijek bi trebalo zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Osobito pažljivo mora se postupati s vakuumskim pakiranjima i omotima za sazrijevanje kako bi se izbjeglo pucanje vrećica (zbog kojeg bi pljesan imala pristup kisiku). Oštećena pakiranja moraju se odbaciti osim ako se upotrijebe za daljnju preradu što prije i bez nepotrebne odgode ili se zamrznu prije dalnjeg skladištenja.

5.1.3. Posebne informacije kojima moraju biti popraćeni određeni proizvodi

a. Sir koji je prikladan samo za daljnju preradu

Kada sir nije prikladan za neposrednu konzumaciju, nego je prikladan samo kao sirovina za daljnju preradu, mora se označiti kao „**Hrana samo za daljnju preradu (hrane)**” na odgovarajućem jeziku na spremniku (npr. palete, okviri itd.) i/ili u popratnim dokumentima, kako je potrebno da bi se osigurala sljedivost do izvornog proizvođača. To označivanje važno je i ako je sir stariji od unaprijed utvrđenih rokova trajnosti, osobito ako se rok trajnosti i dalje nalazi na naljepnici na pakiranju, kako bi se izbjegao bilo kakav nesporazum u pogledu statusa i predviđene upotrebe materijala.

Ako se taj sir za ponovnu upotrebu skladišti u postrojenjima zajedno s drugom hranom, mora se držati odvojeno od drugih sirovina i mora se navesti jasna oznaka područja na kojem se nalazi sir za ponovnu upotrebu kako bi se izbjegle bilo kakve pogreške u pogledu njegove prirode i odredišta.

b. Dodatne informacije

U nekim slučajevima u popratnim dokumentima moraju se navesti dodatne informacije jer one mogu biti potrebne prehrambenim objektima koji primaju materijal kako bi omogućili odgovarajuće postupanje, pripremu i tretman koji su primjereni prirodi sirovine.

Te su informacije osobito važne u sljedećim slučajevima:

- ako je do deklasifikacije došlo zbog kontaminacije metalima (vidjeti odjeljak 4.5.). Te su informacije potrebne kako bi se objektu za daljnju preradu pomoglo osigurati da bude opremljen opremom s pomoću koje se može učinkovito ukloniti opasnost,
- ako je potrebno prenošenja znanja o mogućem sadržaju mineralnih ulja i natamicina upotrijebljenih u materijalima za premaz i/ili u voskovima kako bi se osiguralo pravilno postupanje sa sirom za ponovnu upotrebu, njegov tretman i upotreba u kasnijim koracima prehrambenog lanca (vidjeti odjeljak 4.6.),
- ako je do deklasifikacije došlo zbog bakterijske kontaminacije (vidjeti odjeljke 4.8. i 4.9.). Moraju se dostaviti informacije kako bi se omogućila provedba postupaka ispravnog postupanja kojima se kontrolira daljne širenje i rast te primjena pravilne termičke obrade kako je navedeno u nastavku:
- ako je količina koagulaza-pozitivnih stafilocoka u siru veća od 10^5 cfu/g, ako će vjerojatno biti veća od te vrijednosti ili ako je u prošlosti bila veća od nje,
- ako je sir kontaminiran patogenim bakterijama, te su informacije potrebne za provedbu postupaka za kontrolu rasta i pravilnu termičku obradu te za lakše sprečavanje unakrsne kontaminacije u svakom sljedećem koraku procesa, kako je primjeren,
- ako sir sadržava iznimno velike količine pokazatelja higijene kao što su *E. coli* ili koliformne bakterije,
- u skladu s odjeljkom 4.10.4., informacije o tome da je vidljiva pljesan koja je prisutna najvjerojatnije [...] (*navesti vrstu pljesni*).....] koja se upotrebljava u proizvodnji [...(*navesti naziv vrste sira*)....],
- informacije o tome da će se materijal podvrgnuti termičkoj obradi kako bi ponovno postao siguran moraju se navesti ako je sir mikrobiološki kontaminiran organizmima čija se količina mora znatno smanjiti. Te se informacije moraju uključiti u izjavu o predviđenoj upotrebi kako slijedi: „*Prehrambeni materijal samo za daljnju termičku obradu*”.

Proizvođač subjektima iz sljedećih koraka u prehrambenom lancu uvijek mora priopći (u popratnim dokumentima i/ili označivanjem, kako je primjeren) temperaturne uvjete, utvrđene analizom opasnosti, u kojima se materijal mora skladištiti i prevoziti te, ako je to potrebno za održavanje ili kontrolu mikrobiološke prikladnosti materijala, najduže trajanje prijevoza/skladištenja prije daljnje prerade. Priopćenje bi se trebalo temeljiti na smjernicama navedenima u odjelicima 5.3.2. i 5.4.5. o načinu održavanja prikladnosti za daljnju preradu tijekom prijevoza i skladištenja.

Sir koji se ne prihvati u prehrambeni lanac te koji se zbrinjava i upotrebljava na druge načine mora se označiti u skladu sa zahtjevima Uredbe 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

5.2. Opće mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza

Sir za ponovnu upotrebu mora se skladištiti i prevoziti na temperaturama koje utvrdi prehrambeni objekt odgovoran za proizvodnju.

Ambalaža i meka plastika kao što je omot za sazrijevanje ne smiju se oštetiti tijekom skladištenja i prijevoza te se smiju ukloniti tek neposredno prije stvarne upotrebe, osobito ako materijal služi za zaštitu površine od kontaminacije i/ili daljnog kvarenja (iznimku čine slučajevi u kojima je materijal zamrznut).

Sva ambalaža i meka plastika kao što je omot za sazrijevanje moraju se ukloniti prije upotrebe.

Ako je subjekt u poslovanju s hranom iz prethodnog koraka u prehrambenom lancu utvrdio vremensko ograničenje unutar kojeg se sir za ponovnu upotrebu mora podvrgnuti dalnjem tretmanu, to se mora poštovati u sljedećem koraku. Ako to ograničenje nije utvrđeno, trebalo bi procijeniti trajnost materijala. Ako dođe do problema s provedbom, može se uvesti zamrzavanje kako bi se spriječilo daljnje pogoršanje kvalitete.

Proizvođač može odrediti da se mikrobiološki stabilni sir može prevoziti na temperaturama do 15 °C.

Mikrobiološka stabilnost smanjena je kod većine nedozrelih sireva²⁰, skute, rubova i odrezaka sira te se oni moraju skladištiti u hladnim prostorima u kojima temperature ne prelaze temperaturu koju je odredio proizvođač. Kratko vremensko odstupanje od tih zahtjeva u pogledu temperature ne čini mikrobiološki problem i više temperature mogu biti prihvatljive; primjeri uključuju kratkotrajni prijevoz, utovar/istovar i prijevoz unutar prehrambenog objekta.

Informacije (odjeljak 5.1.3.) moraju biti priložene siru za ponovnu upotrebu tijekom skladištenja i prijevoza.

Važno je da se sir za ponovnu upotrebu može učinkovito slijediti unatrag i unaprijed od izvornog proizvođača do krajnjeg korisnika. Kako bi se pomoglo u učinkovitom praćenju, sve registracije²¹ u prehrambenom lancu „od sira kao sirovine do dodatno prerađene hrane“ moraju se povezati s identifikacijom serije koju je dostavio dobavljač.

Pri postupanju s kontaminiranim materijalom i upravljanju (uključujući čišćenje) postrojenjima za skladištenje i preradu te tijekom prijevoza trebalo bi uzeti u obzir moguću unakrsnu kontaminaciju materijala koji podržava rast patogena.

Posebne mjere za mikrobiološki kontaminiran sir navedene su u odjeljku 5.4. u nastavku.

5.3. Opće mjere primjenjive u objektu za daljnju preradu

5.3.1. Prijem

Nakon prijema i prije bilo kakve upotrebe ili skladištenja sav primljeni materijal mora se vizualno pregledati i mora se odlučiti o njegovu prihvaćanju te bilo kakvim ograničenjima u pogledu njegove upotrebe.

Pri prijemu moraju se registrirati sljedeće informacije:

- vrsta sirovine,
- vizualno stanje sira za ponovnu upotrebu (npr. vidljiva pljesan, grinje sira, prljavština itd.),
- stanje ambalaže i omota za sazrijevanje,
- informacije o upotrebi, prirodi svih kontaminacija i tretmanu,
- informacije o sljedivosti.

Sir namijenjen za daljnju preradu trebao bi se moći slijediti natrag do izvornog proizvođača. Ako to nije moguće, ne smije se prerađivati te se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Ako postoje sumnje u pogledu toga je li sir prikupljen, je li se s njim postupalo te je li ga se prevozilo i/ili skladištilo u skladu s ovim Smjernicama, sir se mora odbiti i vratiti ili se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla). Na primjer, materijal se mora odbiti ako postoje

²⁰ Osim sira koji je podvrgnut pakiranju termičko-hermetičkim zatvaranjem ili sličnim metodama koje čine mikrobiocidni tretman nakon fermentacije.

²¹ Vidjeti Provedbenu uredbu Komisije (EU) br. 931/2011

sumnje u pogledu toga premašuje li razina koagulaza-pozitivnih stafilocoka 10^5 cfu/g ili je vjerojatno premašivala tu vrijednost.

Sve odbijene serije i razlog odbijanja moraju se evidentirati.

Ako se sa sirom za ponovnu upotrebu ne postupa na način kojim se održava ili kontrolira prikladnost materijala u skladu s predviđenom upotrebom, materijal se mora ponovno procijeniti u skladu s poglavljem 4.

Sve registracije u prehrambenom lancu „od sira kao sirovine do dodatno prerađene hrane“ moraju se povezati s identifikacijom serije koju je dostavio dobavljač.

Posebne mjere za mikrobiološki kontaminiran sir navedene su u odjeljku 5.4. u nastavku.

5.3.2. Skladištenje

Za skladištenje se uzeti u obzir smije samo materijal koji može ostati prikladan za daljnju preradu hrane (vidjeti poglavje 4. Smjernica).

Ostali materijal koji je prošao provjeru pri prijemu ne smije se skladištiti i mora se upotrijebiti što prije i bez nepotrebne odgode.

Ambalaža i omot za sazrijevanje ne smiju se oštetiti tijekom skladištenja i smiju se ukloniti tek neposredno prije stvarne upotrebe.

Informacije (odjeljak 5.1.3.) moraju biti priložene siru za ponovnu upotrebu tijekom skladištenja.

Sa sirom namijenjenim za skladištenje mora se postupati tako da ne dođe do fizičkog oštećenja zaštitne površine sira (ambalaža, premaz ili suha kora). Suha kora sira, ambalaža i premaz ne smiju se oštetiti. Osobito pažljivo mora se postupati s vakuumskim pakiranjima i omotima za sazrijevanje kako bi se izbjeglo pucanje vrećica jer bilo kakvo curenje dovodi do pristupa pljesni kisiku. Oštećena pakiranja moraju se obnoviti ili ponovno zapakirati osim ako se upotrijebi za daljnju preradu što prije i bez nepotrebne odgode.

Pri planiranju i održavanju (uključujući čišćenje) postrojenja za skladištenje trebalo bi uzeti u obzir moguću unakrsnu kontaminaciju.

Kad je riječ o temperaturi skladištenja, upućuje se na odjeljak 5.2.

Ako trajnost sira za ponovnu upotrebu utječe na sigurnost i prikladnost hrane, primjenjuje se primjerena izmjena zaliha svake vrste sira, na primjer metodom „prvi unutra, prvi van“, biranjem iz najstarijeg dijela ili drugim primjerenoim pristupima. Osoblje treba obučiti da prvo šalju najstarije zalihe. Kako bi se izmjena zaliha pravilno provodila, upotrebljava se označivanje serija.

Produljeno skladištenje sira za ponovnu upotrebu (npr. u svrhu senzorskog ispitivanja) mora se temeljiti na provjeri povijesnih podataka i praktičnom iskustvu.

5.3.3. Upotreba

Sva ambalaža i meka plastika, uključujući i omot za sazrijevanje, moraju se ukloniti prije upotrebe.

5.4. Posebne mjere prema vrsti sira

5.4.1. Sir s premazom, voskom ili pakirani sir

Skladištenje i prijevoz

Premazi, voskovi i ambalaža ne smiju se oštetiti tijekom skladištenja i prijevoza.

Postupanje na odredištu i tretman prije upotrebe

Premazi, voskovi i ambalaža ne smiju se oštetiti tijekom skladištenja i smiju se ukloniti tek neposredno prije stvarne upotrebe.

Premazi, voskovi i ambalaža moraju se ukloniti prije upotrebe, npr. tako da se ogule, očetkaju ili sastružu. Na sigurnost sira za prehranu ne smiju utjecati neprihvatljive razine ostataka kemijskih opasnosti za sigurnost hrane kao što su natamicin i mineralna ulja²² u premazima, voskovima i ambalaži. Ako premazi i voskovi

²² Dvije su glavne skupine mineralnih ulja. To su zasićeni ugljikovodici iz mineralnih ulja (MOSH) koji se sastoje od alkana i cikličnih alkana (zasićeni ugljikovodici iz mineralnih ulja) te aromatski ugljikovodici iz mineralnih ulja (MOAH) koji se sastoje od aromatskih ugljikovodika. MOAH može biti kancerogen i genotoksičan te bi se njegov udio u hrani trebao svesti na najmanju

sadržavaju natamicin, trebalo bi ukloniti najmanje 5 mm. Ako se uklanjanje obavlja primjenom posebnog procesa uklanjanja koji se temelji na toplini, trebalo bi osigurati da se natamicin i mineralna ulja koji su prisutni u premazima, voskovima i ambalaži ne prenesu u sir.

Premaz koji se ukloni mora se zbrinuti i upotrebljavati u skladu s Uredbom 1069/2009 (nusproizvodi životinjskog podrijetla).

Vidjeti odjeljak 4.6. za dodatne informacije.

5.4.2. Sir koji nije čist

Tretman prije upotrebe

Mrle nečistoće koje se mogu nalaziti na površini ili kori sira moraju se ukloniti rezanjem, pranjem, četkanjem ili struganjem, u skladu s dobrom higijenskom praksom.

Pri planiranju i provedbi postupaka uklanjanja trebalo bi uzeti u obzir moguću unakrsnu kontaminaciju.

5.4.3. Sir kontaminiran fizičkim opasnostima

Prijem i tretman prije upotrebe

Sir kontaminiran opasnim fragmentima mora se prihvati samo ako je postavljena oprema s pomoću koje se ti fragmenti mogu učinkovito ukloniti (npr. upotreba magnetskih polja, sita ili filara) i ako ju je prihvatio nadležno tijelo i/ili ako je postavljena primjerena oprema s pomoću koje se ti fragmenti mogu učinkovito otkriti i ako se ona upotrebljava zajedno s utvrđenim postupkom sortiranja kojim se uklanja kontaminirani materijal.

Učinkovito uklanjanje metala utvrđuje se učinkovitošću kontrolnih mjera za uklanjanje metalnih objekata, na primjer:

- veličine filtra/sita,
- osjetljivost magnetskih separatora ili magnetskih filtara.

Provjera procesa uklanjanja može se obavljati na primjer detektorima metala ili uređajima za rendgenski pregled.

Provjera je osobito potrebna kada se sumnja da sir koji se upotrebljava sadržava metalne objekte.

5.4.4. Sir kontaminiran kvascem

Nisu potrebna posebna ograničenja zbog kontaminacije kvascem osim onoga što je potrebno za kontrolu neobičnog okusa (to nije u području primjene ovih Smjernica).

Iz perspektive sigurnosti hrane mogu se upotrebljavati kriteriji u pogledu vremena i temperature koji se obično upotrebljavaju za odgovarajući sir koji je u skladu sa specifikacijom.

5.4.5. Sir kontaminiran bakterijama – opće mjere

Skladištenje i prijevoz

Rast bakterija obično se može smanjiti kontrolom vremena i temperature²³, a to je osobito važno ako postoji razumna vjerojatnost da bakterije mogu proizvesti toksine (npr. *S. aureus*) dok su prisutne u siru. Ako postoji taj problem, mjere uključuju brzu preradu ili skladištenje u uvjetima koji onemogućuju rast.

5.4.6. Sir u kojem su premašeni mikrobiološki kriteriji za pokazatelje higijene (uključujući kriterije higijene procesa)

Koagulaza-pozitivni stafilococi

Sir koji je odabran za upotrebu kao sirovina za daljnju preradu jer je u njemu premašen mikrobiološki kriterij za koagulaza-pozitivne stafilocoke mora se ispitati kako bi se potvrdilo da razine ne premašuju 10^5 cfu/g. Ako ih premašuju, materijal se mора ispitati kako bi se dokazalo da nisu prisutni stafilokokni enterotoksini (izostanak u 25 g, n = 5, c = 0, u skladu s Uredbom 2073/2005).

razinu. Daljnje pojedinosti potražiti u Znanstvenom mišljenju EFSA-e o ugljikovodicima iz mineralnih ulja u hrani, EFSA Journal, 2012., 10(6):2704.

²³ Temperatura se nikada ne može razmatrati izolirano. U kontroli mikroba jednako je važno i vrijeme.

Ako se otkriju stafilokokni enterotoksini, predmetni sir mora se zbrinuti i upotrebljavati u skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.

Za materijal u kojem je premašen kriterij za koagulaza-pozitivne stafilokoke potrebna je kontrola vremena i temperature kako bi se izbjegao daljnji rast, čime se smanjuje vjerojatnost nastanka stafilokoknih enterotoksina. Najmanja temperatura za rast bakterije *S. aureus* iznosi 5,7 °C. Ako se drži na temperaturi koja je manja od toga, vrijeme tijekom kojeg se materijal drži u skladištu više nije ključno pitanje.

Integrirani tretman za osiguravanje prikladnosti

Sir u kojem je premašen mikrobiološki kriterij za koagulaza-pozitivne stafilokoke:

- Sir za ponovnu upotrebu mora se podvrgnuti termičkoj obradi kojom se ostvaruje smanjenje od najmanje $8 \log_{10}$ cfu/g, što odgovara držanju materijala na temperaturi od najmanje 76 °C 15 sekundi ili 80 °C 6 sekundi²⁴.
- Termička obrada mora se pratiti i provjeravati kako je primjereni za opremu.
- Ta termička obrada može se provesti prije daljnje prerade ili kao korak integrirane prerade u proizvodnji dodatno prerađenih proizvoda.
- Može se primijeniti zamjenska tehnologija (npr. visoki tlak) s istim učinkom (smanjenja bakterije *S. aureus* od najmanje $8 \log_{10}$ cfu/g).
- U svrhu provjere, konačni proizvodi pripremljeni od sira za ponovnu upotrebu te vrste moraju se redovito ispitivati za stafilokokne enterotoksine.

Sir u kojem su premašeni drugi pokazatelji higijene

Obično nisu potrebna posebna ograničenja osim onoga što je potrebno za kontrolu neobičnog okusa (to nije u području primjene ovih Smjernica). Iz perspektive sigurnosti hrane mogu se upotrebljavati kriteriji u pogledu vremena i temperature koji se obično upotrebljavaju za odgovarajući sir koji je u skladu sa specifikacijom. Međutim, sir u kojem su otkrivene vrlo velike razine pokazatelja higijene ne bi se trebao upotrebljavati osim ako se provede procjena mogućeg udjela patogenih mikroorganizama.

Iako to nije zakonski propisano, preporučuje se termička obrada sira za ponovnu upotrebu u kojem su premašeni mikrobiološki kriteriji za *pokazatelje higijene procesa*. *E. coli* relativno je osjetljiva na toplinu pa će biti dovoljna termička obrada slična onoj koja se preporučuje za koagulaza-pozitivne stafilokoke ili *L. monocytogenes*.

5.4.7. Sir u kojem su premašeni mikrobiološki kriteriji za patogene (uključujući kriterije higijene procesa)

Kontrola vremena i temperature potrebna je za kontrolu daljnog rasta, a time i za osiguravanje da se termičkom obradom koja se primjenjuje tijekom daljnje prerade stvarno mogu praktički ukloniti patogeni. Vrijeme je problem u kontroli bakterije *L. monocytogenes* u materijalu u kojem je moguć rast bakterija iz roda *Listeria* u hladnjaku. Stoga se sir koji je kontaminiran tim patogenom mora otpremiti na odredište što prije i bez nepotrebne odgode. To nije potrebno kod materijala u kojem nije moguć rast.

Isti se pristup primjenjuje i na druge patogene.

Međutim, s obzirom na to da najmanja temperatura za rast bakterija iz roda *Salmonella* iznosi 5,7 °C, vrijeme tijekom kojeg se materijal drži u skladištu prestaje biti ključno pitanje za sav sir kontaminiran salmonelom ako se on učinkovito drži na temperaturi manjoj od 6 °C.

Trebalo bi razmotriti moguću unakrsnu kontaminaciju materijala koji podržava rast patogena. To bi trebalo uzeti u obzir pri postupanju s kontaminiranim materijalom i upravljanju (uključujući čišćenje) postrojenjima za skladištenje i preradu.

Integrirani tretman za osiguravanje prikladnosti

- Sir za ponovnu upotrebu mora se podvrgnuti termičkoj obradi kojom se ostvaruje smanjenje od najmanje $8 \log_{10}$ cfu/g.

²⁴ Na temelju D-vrijednosti za *S. aureus* u mlijeku (Firstenberg-Eden i dr.: Death and Injury of *Staphylococcus aureus* during thermal treatment of milk, Canadian Journal of Microbiology 23 (1977.), 1034.–1037.) uz dodatna +3 °C kako bi se nadoknadili veći udjeli masti, suhe tvari i soli (kako je preporučila Uprava za hranu i lijekove SAD-a).

- Za *L. monocytogenes* to odgovara držanju sira na temperaturi od najmanje 75 °C 15 sekundi ili 80 °C 3 sekunde²⁵.
- Za bakterije iz roda *Salmonella* to će se ostvariti s velikim uspjehom termičkom obradom koja odgovara pasterizaciji.
- Za sir koji je preusmjeren za daljnju preradu jer su premašeni kriteriji za druge patogene trebalo bi zabilježiti kombinacije vremena i temperature za specifične patogene, a koje dovode do smanjenja od $8 \log_{10}$ cfu/g.

Ta termička obrada može se provesti prije daljnje prerade ili kao korak integrirane prerade u proizvodnji dodatno prerađenih proizvoda.

Može se primijeniti zamjenska tehnologija (npr. visoki tlak) s istim učinkom (smanjenja od najmanje $8 \log_{10}$ cfu/g).

Termička obrada mora se pratiti i provjeravati kako je primjeren za opremu.

5.4.8. Sir kontaminiran pljesni

Preventivne mjere prije puštanja u promet

a) Uklanjanje vidljivih kolonija pljesni

Moraju se uspostaviti primjerene mjere kako bi se sprječilo širenje pljesni. Sirevi koji su premaleni za potrebno uklanjanje pljesni ili kod kojih filamenti pljesni prodiru duboko kroz rupe ne smiju se razmatrati za uklanjanje pljesni.

Male kolonije pljesni na površini mogu se sastrugati. Ako se uklanjaju veće (ali malobrojne) kolonije pljesni, mora se odrezati najmanje 1,3 cm sira u dubinu i oko mrlje²⁶. Isto tako, mora se ukloniti i materijal oko mrlje koji je promijenio boju. U slučaju površina koje su više pljesnive mora se ukloniti najmanje 1,3 cm u dubinu. U praksi bi trebalo odrezati od 2 do 3 cm kako bi se ostvarilo učinkovito uklanjanje. Međutim, ako sir za ponovnu upotrebu dobije pljesan kada se skladišti na temperaturama većima od 7 °C, moraju se ukloniti najmanje 2 cm.

Pljesan se mora pažljivo ukloniti kako bi se smanjila mogućnost kontaminacije nove površine sira. Površina koja se izloži zbog uklanjanja pljesni mora se zaštiti vakuumskim pakiranjem ili pakiranjem u kontroliranoj atmosferi, osim ako se materijal zamrzne.

b) Vakuumsko pakiranje ili pakiranje u kontroliranoj atmosferi

Vakuumskim pakiranjem smanjuje se količina zraka u pakiranju i ono se hermetički zatvara tako da unutar njega ostaje gotovo savršeni vakuum.

Rast pljesni obično se sprječava kombinacijom više od 50 % ugljikova dioksida i manje od 1 % kisika. S obzirom na to da sam sir obično proizvodi ugljični dioksid u pakiranju, glavni je cilj procesa pakiranja ukloniti kisik.

Sir za ponovnu upotrebu u kojem se vidljiva pljesan tek počela razvijati ne mora se vakuumski pakirati pod uvjetom da se kolonije mogu učinkovito ukloniti (vidjeti prethodno) i da se materijal što prije i bez nepotrebne odgode pošalje na odredište i upotrijebi za daljnju preradu. Međutim, ako će se u siru za ponovnu upotrebu, koji u trenutku slanja nije pljesniv, tijekom prijevoza i skladištenja vjerojatno razviti kolonije pljesni, sir za ponovnu upotrebu mora se učinkovito vakuumski zapakirati prije slanja što prije i bez nepotrebne odgode. Vrijeme je važan čimbenik jer neke pljesni (koje ovise o kisiku) nastavljaju rasti dok se u pakiranju ne uspostavi kontrolirana atmosfera.

Oprema koja se upotrebljava za vakuumsko pakiranje mora biti dovoljno učinkovita (npr. električni pumpni sustavi) da bi se postigao malen udio zraka i da bi se omogućilo da se vrećice čvrsto priljube uz materijal. Ako se materijal vakuumski pakira u staklenku, mora se upotrijebiti mjerač vakuma.

Vrećice trebaju biti izradene od materijala koji služe kao prepreka kisiku i koji su dovoljno fleksibilni. Vrećice i brtve (taljenje) moraju biti dovoljno jaki da bi sprječili slučajno pucanje (do razvoja pljesni u vakuumskom pakiranju gotovo uvijek dolazi zbog pucanja vrećica ili slabe brtve).

²⁵ Na temelju D-vrijednosti za *L. monocytogenes* u mlijeku (podaci iz baze Combbase) uz dodatna +3 °C kako bi se nadoknadili veći udjeli masti, suhe tvari i soli (kako je preporučila Uprava za hranu i lijekove SAD-a).

²⁶ Studije o migraciji mikotoksina u siru rijetko pokazuju prodiranje dublje od 0,5 inča / 1,3 cm u unutrašnjost sira.

Pakiranje u kontroliranoj atmosferi alternativa je vakuumskom pakiranju i kod njega se upotrebljava ugljikov dioksid, sam ili s dušikom, kako bi se ostvarili uvjeti s manje od 0,5 % kisika.

Mjere tijekom skladištenja i prijevoza

Rast gljivica općenito se može smanjiti kontrolom vremena i temperature²⁷, koja je osobito važna ako se predmetne gljivice ne uklone tijekom predviđene daljnje prerade ili ako postoji razumna vjerljivost da predmetni mikroorganizmi mogu proizvoditi toksine dok su prisutni u siru za ponovnu upotrebu. Navedena proizvodnja toksina odnosi se osobito na određene sojeve gljivica koji mogu proizvoditi toksine u hrani ako se ispune uvjeti za tu proizvodnju.

Prijevozom i skladištenjem u hladnjaku ne sprečava se razvoj pljesni, ali kontrolira se njezin rast i, što je najvažnije, učinkovito se smanjuje vjerljivost nastanka mikotoksina.

Stoga su za sir za ponovnu upotrebu s vidljivim kolonijama pljesni ili kod kojeg je prisutna veća vjerljivost razvoja vidljivih kolonija pljesni posebni kriteriji vremena i temperature, uzimajući u obzir najmanje temperature za rast i proizvodnju toksina²⁸.

Taj sir za ponovnu upotrebu mora se, prema potrebi, otpremiti na odredište što prije i bez nepotrebne odgode. Vremenske i temperaturne uvjetne koji su primjenjeni trebalo bi potkrijepiti analizom opasnosti.

Samo nekoliko vrsta pljesni proizvodi toksine na niskim temperaturama i na skupljanje tih mikotoksina u siru utječe više varijabli kao što su temperatura, aktivnost vode (aw), pH-vrijednost i vrijeme. Općenito se najkritičnijim čimbenicima smatraju relativna vlažnost i temperatura. Mogućnost proizvodnje mikotoksina u siru manja je nego u laboratorijskim supstratima i sa smanjenjem temperature smanjuje se i rizik od proizvodnje mikotoksina. Općenito će se rast pljesni u siru spriječiti skladištenjem u hladnjaku, u kombinaciji s oblicima pakiranja u kojima se primjenjuje vakuumiranje ili kontrolirana atmosfera (MAP), s relativno visokom koncentracijom ugljikova dioksida (> 50 %) i/ili niskom koncentracijom preostalog kisika (< 0,5 %).

Stoga je važno da se taj materijal do prerade drži na temperaturi manjoj od 6 °C.

Postupanje i tretmani namijenjeni za ponovno postizanje prikladnosti za konzumaciju

Unatoč mjerama koje su poduzete na mjestu podrijetla materijala te tijekom prijevoza i skladištenja, pljesan i dalje može rasti, mogu se razviti vidljive kolonije na površini, može se povećati pljesnivi udio površine sira ili pljesan može prodrijeti u unutrašnjost kroz prolaze za zrak kao što su rupe.

Ako je sir za ponovnu upotrebu pripremljen, ako se s njime postupalo i ako ga se skladištilo u skladu s preporukama iz ovih Smjernica, vjerljivost da su mikotoksini prisutni u tom siru za ponovnu upotrebu vrlo je malena, a ako su oni prisutni, bit će prisutna vrlo mala količina.

S pljesnim sirom mora se postupati na sljedeći način.

- Ako je u informacijama koje je dostavio dobavljač navedeno da su vrste vidljive pljesni koje su prisutne vjerljivo vrste koje se obično upotrebljavaju u proizvodnji sireva s pljesni (vidjeti odjeljak 4.10.4.), materijal se može upotrijebiti u receptu u količini koja ne prelazi 10 % ulaznih sirovina i ako daljnja prerada uključuje učinkovitu termičku obradu (vidjeti u nastavku). Ako naraste prevelika količina pljesni, zbog senzorskog ispitivanja može se smatrati izvedivim da se prije upotrebe ukloni cijela površina materijala.

²⁷ Temperatura se nikada ne može razmatrati izolirano. U kontroli mikroba jednako je važno i vrijeme.

²⁸ Prijavljene najmanje temperature za rast i proizvodnju toksina sažeto su prikazane u tablici u nastavku. Treba napomenuti da su studije na kojima se temelje ti podaci relativno ograničene i rezultate sličnih studija teško je uspoređivati, a da je temperatura samo jedan aspekt za proizvodnju toksina.

Mikroorganizam	Najmanja temperatura za rast	Najmanja temperatura za proizvodnju toksina ovisno o toksinima
<i>A. flavus</i>	10 °C	13 °C
<i>A. versicolor</i>	4 °C	9 °C
<i>A. ochraceus</i>	8 °C	10 °C
<i>P. citrinum</i>	5 °C	15 °C
<i>P. commune</i>	0 °C; 10 °C (pri 25 % CO ₂)	12 °C
<i>P. crustosum</i>	2 °C	4 °C
<i>P. cyclopium</i> (= <i>P. aurantiogriseum</i>)	0 °C	16 °C
<i>P. expansum</i>	0 °C	> 4 °C*
<i>P. nalgiovense</i>	10 °C (pri 25 % CO ₂)	Nije dostupno
<i>P. verrucosum</i>	0 °C; 10 °C (pri 25 % CO ₂)	0 °C

* Najmanja prijavljena temperatura odražava stvarne uvjetne u studiji. Stoga nije utvrđena stvarna najmanja temperatura.

- b) Ako informacije iz točke (a) nisu dostupne, materijal se može upotrijebiti u receptu na sljedeći način:
- tvrdi/ekstra tvrdi sir (HPD < 56 %):

u količinama koje ne prelaze 10 % ulaznih sirovina ako:

- udio površine prekrivene vidljivom pljesni nije veći od 10 %, i
- ako daljnja prerada uključuje učinkovitu termičku preradu (vidjeti u nastavku).

Ako je prekriven veći udio površine, vidljiva pljesan mora se ukloniti prije upotrebe tako da se odreže najmanje 1,3 cm sira.

- Ostali sirevi:

u neograničenim količinama ako se prije upotrebe ukloni vidljiva pljesan tako da se odreže najmanje 1,3 cm sira. Međutim, manje mrlje koje se javljaju na površini (promjera ne većeg od 2 do 3 cm) mogu se sastrugati. U praksi, trebalo bi odrezati 2 do 3 cm kako bi se ostvarilo učinkovito uklanjanje.

Sir koji nakon koraka uklanjanja nije u skladu s prethodno navedenim zahtjevima ne smije se upotrebljavati te se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.

Oštećena vakumska pakiranja i omoti za sazrijevanje moraju se odbiti ili, ako nisu pljesnivi, upotrijebiti za daljnju preradu što prije i bez nepotrebne odgode.

Pljesni se lako uništavaju toplinom, dok se koncentracije mikotoksina mogu smanjiti, ali ne i ukloniti. Znanstvene informacije o uništavanju mikotoksina toplinom iznimno su ograničene i omogućuju samo standardni pristup termičkoj obradi.

Prerada mora uključivati korake kojima se osigurava termička obrada kojom se učinkovito uništavaju svi filamenti. Zbog nepostojanja znanstvenih dokaza o primjerenoosti manje strogih kriterija obrade, dovoljni su standardni kriteriji od najmanje 75 °C u razdoblju od najmanje 1 minute.

POGLAVLJE 6. PROVEDBA

6.1. Pojedinačni subjekt u poslovanju s hranom

U skladu s Uredbom 852/2004, postupci, mjere i kontrole navedene u ovim Smjernicama moraju se provoditi u sustavima za upravljanje sigurnošću hrane koji se temelje na HACCP-u koje je osmislio i kojim upravlja pojedinačni subjekt u poslovanju s hranom u mjeri u kojoj je to primjerno prirodi uključenosti u prikupljanje sira za ponovnu upotrebu kao sirovine, postupanje s njime, njegov prijevoz, skladištenje i upotrebu.

To bi trebalo uključivati bilježenje svih utvrđenih parametara i postupaka kojima se evidentira donošenje odluka u svakodnevnom poslovanju.

Učinkoviti sustavi sljedivosti važni su i komercijalnim partnerima i javnim tijelima kako bi osigurali, a zatim i evidentirali da je sir za ponovnu upotrebu upotrijebljen kako je predviđeno. Subjekt u poslovanju s hranom procjenjuje materijal u pogledu njegove prikladnosti za daljnju preradu i određuje kako će se definirati pojedinačne serije. Trebala bi se osigurati sljedivost unaprijed i unazad od prikupljanja do upotrebe kao sastojka u konačnom proizvodu.

Usklađenost s ovim Smjernicama trebalo bi navesti u ugovorima između komercijalnih stranaka.

6.2. Revizije treće strane

Provjera usklađenosti s ovim Smjernicama obavlja se revizijom dokumentacije koju predočava pojedinačni subjekt u poslovanju s hranom, koja se dopunjava fizičkim pregledom prostorija. Kao dio procjene sukladnosti možda će biti potrebno dobiti dodatne informacije iz ranijih ili kasnijih koraka u prehrambenom lancu.

UPUĆIVANJA

Znanstveni izvori

- Bullerman i Olivigni (1974.): *Mycotoxin producing-potential of molds isolated from Cheddar cheese*. J. Food Science 39, 1166.–1168.
- Bullerman (1979.): *Incidence of mycotoxic molds in domestic and imported cheeses*. J Food Safety 2, 47.–58.
- Bullerman (1981.): *Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products*. J Dairy Science 64, 2439.–2452.
- Corsetti, Rossi i Gobbetti (2001.): *Interactions between yeasts and bacteria in the smear surface-ripened cheeses*. International Journal of Food Microbiology 69, 1.–10.
- Cousin (2003.): *Moulds in dairy products*: U „Encyclopedia of Dairy Sciences”, urednici Roginski, Fuquay i Fox, Academic Press, 2072.–2078.
- EFSA (2004.): *Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in Food Chain on a request from the Commission related to ochratoxin A (OTA) as undesirable substance in animal feed*. EFSA Journal 101, 1.–36.
- EFSA (2006.): Dodatak C dokumentu *Introduction of a Qualified Presumption of Safety (QPS) approach for assessment of selected microorganisms referred to EFSA* (Uvođenje pristupa priznate pretpostavke o sigurnosti (QPS) za procjenu odabralih mikroorganizama upućeno EFSA-i), EFSA Journal (2007.) 587, 1.–16.
- Europska komisija (1994.): *Mycotoxins in human nutrition and health* (Mikotoksini u prehrani i zdravlju ljudi). Izvješće o studiji koju je pokrenuo Odjel za poljoprivrednu i industriju, E-2, GU XII.
- Europska mreža za svijest o mikotoksinima (EMAN): početna stranica: <http://www.mycotoxins.org/>.
- Fadda i dr.* (2004.): *Occurrence and characterization of yeasts isolated from artisanal Fiore Sardo cheese*. International Journal of Food Microbiology 95, 51.–59.
- Filtenborg, Frisvad i Trane (1996.): *Moulds in food spoilage*. Int. J. of Food Micro 33, 85.–102.
- Fujimoto (2003.): *Mycotoxins*. U „Encyclopedia of Dairy Sciences”, urednici Roginski, Fuquay i Fox, Academic Press, 2079.–2095.
- Haasum i Nielsen (1998.): *Physiological Characterization of Common Fungi Associated with Cheese*. J. Food Science 63(1), 157.–161.
- Hocking i Feado (1992.): *Fungi causing thread mould spoilage of vacuum packaged Cheddar cheese during maturation*. Int. J. of Food Micro 16, 123.–130.
- ICMSF (1996.): *Microorganisms in Foods 5; Characteristics of Microbial Pathogens*. Blackie Academic & Professional, London (ISBN 0412 47350 X).
- Jakobsen i J. Narvhush (1996.): *Yeasts and their Possible Beneficial and Negative Effects on the Quality of Dairy Products*. Int. Dairy Journal 6, 755.–768.
- Kure, Skaar i Brendehaug (2004.): *Mould contamination in production of semi-hard cheese*. Int. J. of Food Micro 93, 41.–49.
- Kwon, Kang, Kim i Park (2001.): *Scab of tea caused by Cladosporium herbarum in Korea*. Plant Path. J. 17(6), 350.–353.
- Lund, Filtenborg i Frisvad (1995.): *Associated mycoflora of cheese*. Food Microbiology 12, 173.–180.
- Murphy, Hendrich, Landgren i Bryant (2006.): *Food mycotoxins: An update*. J. Food Science 71(5), 51.–65.
- Nielsen, Haasum, Larsen i Nielsen (1998.): *Physiology, ecology and resistance of moulds associated with dairy products, in particular cheeses*. Izvješće iz projekta FØTEK, Danish Dairy Board.
- Robertson (1952.): *Cheese mite infestation*. J. Soc. Dairy Technol. 5, 86.–95.
- Scott (1983.): *Mycotoxigenic fungal contaminants of cheese and other dairy products*. U „Mycotoxins in dairy products”, 194.–244., urednik Hans P. Van Egmond, Elsevier Applied Science.

Taniwaki, Hocking, Pitt i Fleet (2001.): *Growth of fungi and mycotoxin production on cheese under modified atmospheres*. Int J. of Food Micro 68, 125.–133.

Vasdinyei i Deák (2003.): *Characterization of yeast isolates originating from Hungarian dairy products using traditional and molecular identification techniques*. International Journal of Food Microbiology 86, 123.–130.

Viljoen (2001.): *The interaction between yeasts and bacteria in dairy environments*. International Journal of Food Microbiology 69, 37.–44.

Viljoen i Greyling (1995.): *Yeasts associated with Cheddar and Gouda making*. International Journal of Food Microbiology 28, 79.–88.

Welthagen i Viljoen (1998.): *Yeast profile in Gouda cheese during processing and ripening*. International Journal of Food Microbiology 41, 185.–194.

Westall i Filtenborg (1998.): *Spoilage yeasts of decorated soft cheese packed in modified atmosphere*. Food Microbiology 15, 243.–249.

Upućivanja na zakonodavstvo

Napomena: uvijek se primjenjuju najnovije (konsolidirane) verzije.

Codex Stan 208/1999 – Codexova opća norma za sireve u salamuri.

Direktiva Vijeća 96/23/EZ od 29. travnja 1996. o mjerama za praćenje određenih tvari i njihovih ostataka u živim životinjama i proizvodima životinjskog podrijetla i o stavljanju izvan snage direktiva 85/358/EEZ i 86/469/EEZ i odluka 89/187/EEZ i 91/664/EEZ.

Uredba (EZ) br. 178/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 28. siječnja 2002. o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani, osnivanju Europske agencije za sigurnost hrane te utvrđivanju postupaka u područjima sigurnosti hrane.

Uredba (EZ) br. 852/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o higijeni hrane.

Uredba (EZ) br. 853/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o utvrđivanju određenih higijenskih pravila za hranu životinjskog podrijetla.

Uredba (EZ) br. 854/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o utvrđivanju posebnih pravila organizacije službenih kontrola proizvoda životinjskog podrijetla namijenjenih prehrani ljudi.

Uredba (EZ) br. 882/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o službenim kontrolama koje se provode radi provjeravanja poštivanja propisa o hrani i hrani za životinje te propisa o zdravlju i dobrobiti životinja.

Uredba (EZ) br. 1935/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. listopada 2004. o materijalima i predmetima koji dolaze u dodir s hransom i stavljanju izvan snage direktiva 80/590/EEZ i 89/109/EEZ.

Uredba Komisije (EZ) br. 2073/2005 od 15. studenoga 2005. o mikrobiološkim kriterijima za hranu.

Uredba Komisije (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o utvrđivanju najvećih dopuštenih količina određenih kontaminanata u hrani.

Uredba (EZ) br. 1069/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 21. listopada 2009. o utvrđivanju zdravstvenih pravila za nusproizvode životinjskog podrijetla i od njih dobivene proizvode koji nisu namijenjeni prehrani ljudi te o stavljanju izvan snage Uredbe (EZ) br. 1774/2002 (Uredba o nusproizvodima životinjskog podrijetla).

Provedbena uredba Komisije (EU) br. 931/2011 od 19. rujna 2011. o zahtjevima sljedivosti utvrđenima Uredbom (EZ) br. 178/2002 Europskog parlamenta i Vijeća za hranu životinjskog podrijetla.

Uredba Komisije (EZ) br. 282/2008 od 27. ožujka 2008. o materijalima i predmetima od reciklirane plastike koji dolaze u dodir s hransom te o izmjeni Uredbe (EZ) br. 2023/2006.

PRILOG I. SMJERNICAMA ZA SIR KAO SIROVINU

Pregled upotrebe sira za ponovnu upotrebu, postupanja s njime i njegova tretmana u daljnjoj preradi

Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe			
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnosti za upotrebu	Posebni tretman	
			Zaštita površina	Preventivne mjere						
1. Sirevi namijenjeni za neposrednu konzumaciju	1.1. Bez premaza	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.1.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1.	Nisu potrebne.	Nisu potrebne posebne informacije.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Vidjeti odjeljak 5.2.	Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Prikladno.	Prije upotrebe ukloniti ambalažu. Ukloniti nečiste mrlje.	
	1.2. S premazom				Mogući sadržaj mineralnih ulja i natamicina upotrijebljenih u materijalima za premaz i/ili u voskovima.	Prije upotrebe ukloniti materijal za premaz (oguliti, očetkati ili sastrugati ili primijeniti proces uklanjanja koji se temelji na toplini). Vidjeti odjeljak 5.4.1.				
2. Unaprijed pakirani sir i komadi sira koji se vrate s tržišta i iz maloprodaje	2.1. Iz veleprodajnih i maloprodajnih poduzeća odobrenih u skladu s Uredboom 853/2004 kako je navedeno u odjeljku 4.2.1. točkama A i B	Prikladno za daljnju preradu hrane.	Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Sljedivost izvornog proizvođača.	Držati na temperaturi navedenoj na etiketi (ili u popratnim dokumentima). Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Držati na temperaturi navedenoj na etiketi (ili u popratnim dokumentima). Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	Prije upotrebe ukloniti ambalažu i premaz. Vidjeti odjeljak 5.4.1.	
	2.2. Iz drugih maloprodajnih poduzeća (prodajna mjesto)									

Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe			
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnost i za upotrebu	Posebni tretman	
			Zaštita površina	Preventivne mjere						
3. Uzorci namijenjeni za ispitivanje analizu	3.a Neotvoreni referentni uzorci za određivanja roka trajanja koji se drže u kontroliranom hladnom skladišnom prostoru u proizvodnim postrojenjima	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.3.	Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljinu preradu“. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Držati na temperaturi navedenoj na etiketi (ili u popratnim dokumentima). Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	Prije upotrebe ukloniti ambalažu, nečiste mrlje i premaz. Držati na temperaturi navedenoj na etiketi (ili u popratnim dokumentima).	
	3.b Neotvoreni referentni uzorci za ubrzano određivanje roka trajanja koji se drže u izmijenjenim kontroliranim uvjetima skladištenja u proizvodnim postrojenjima	Prikladno za daljnju preradu hrane ako je potkrijepljeno potpunom procjenom sigurnosti hrane. Vidjeti odjeljak 4.3.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1.							
	3.c Ostaci uzorka koji se upotrebljavaju za stručno senzorsko ispitivanje									
	3.d Neotvoreni laboratorijski uzorci koji se drže u kontroliranom hladnom skladišnom prostoru	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.3.	Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.							

	3.e Ostaci laboratorijskih uzoraka koji su otvoreni u laboratorijskim prostorijama				U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.					
Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet			Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe				
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje			Popratne informacije	Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnost i za upotrebu		
		Zaštita površina	Preventivne mjere							
4. Sir koji nije u skladu sa specifikacijama kvalitete	4.1. Neispravna tekstura	Prikladno za daljnju preradu hrane.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne posebne informacije.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Držati na temperaturi navedenoj na etiketi (ili u popratnim dokumentima). Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	Prije upotrebe ukloniti ambalažu, nečiste mrlje i premaz. Držati na temperaturi navedenoj na etiketi (ili u popratnim dokumentima).		
	4.2. Strukturne neispravnosti (npr. rupe)									
	4.3. Bijela (kristalizirana) površina									
	4.4. Odstupanje u okusu									
	4.5 Neusklađenost sastava									
	4.6. Fizičko oštećenje ili deformacija pakiranja ili sira									
	4.7. Pogrešno označivanje									
5. Fizički kontaminirani sirevi	5.1. Neodređeni strani materijal	Nije prikladno za daljnju preradu. Zbrinjavanje i upotreba kao nusproizvoda životinjskog podrijetla. Vidjeti odjeljak 4.5.			U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.					
	5.2. Staklo ili tvrda plastika									

		Prikladno za daljnju preradu hrane ako su fragmenti takvi da ih je moguće ukloniti.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju preradu“ i izjava o vrsti kontaminacije. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Držati na temperaturi navedenoj na etiketi (ili u popratnim dokumentima). Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	Učinkovito ukloniti fragmente prije ili tijekom daljnje prerade metodom koje je prihvatilo nadležno tijelo. Točnije, ako se prerađuje sir za koji se sumnja da sadržava metalne objekte, konačne proizvode trebalo bi pregledati detektorima metala. Vidjeti odjeljak 5.4.3.
Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe		
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnost i za upotrebu	Posebni tretman
6. Kemijski kontaminirani sirevi	Prekoračene najveće dopuštene količine ili najviše dopuštene razine ostataka	Nije prikladno za daljnju preradu. Zbrinjavanje i upotreba kao nusproizvoda životinjskog podrijetla. Vidjeti odjeljak 4.6.			U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.				
7. Sir kontaminiran kvascem	Prikladno za daljnju preradu hrane.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Sljedivost do izvornog proizvođača	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	Nisu potrebne. Vidjeti odjeljak 5.4.4.	

Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe			
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnosti za upotrebu	Posebni tretman	
			Zaštita površina	Preventivne mjere						
8. Sir koji premašuje mikrobiološke kriterije higijene procesa	8.1. Premašen mikrobiološki kriterij za koagulaza-pozitivne stafilocoke	Prikladno za daljnju preradu ako nije premašena vrijednost od 100 000 cfu/g.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne. Ispitivanje prisutnosti stafilocoknih enterotoksina.	Izjava o vrsti kontaminacije. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3. Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju preradu“ i izjava o vrsti kontaminacije. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C dok materijal ne dođe do konačnog odredišta. Ako je u siru moguć rast bakterije <i>S. aureus</i> prije prijema u postrojenju, slanje na odredište trebalo bi provesti što prije i bez nepotrebne odgode ili bi sir trebalo skladištitи na temperaturama manjima od 5,7 °C (vidjeti odjeljak 5.4.6.). Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Zaštititi ostale proizvode od kontaminacije bakterijom <i>S. aureus</i> .	Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2. Ako je u siru moguć rast bakterije <i>S. aureus</i> , treba ga upotrijebiti što prije. Zaštititi ostale proizvode od kontaminacije bakterijom <i>S. aureus</i> .	Ispitivanje prisutnosti koagulaza-pozitivnih stafilocoka u materijalu. Ako premašuju vrijednost od 10^5 , ispitivanje prisutnosti stafilocoknih enterotoksina. Ako se otkrije toksin, sir se mora zbrinuti i upotrebljavati u skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla. Ako se materijal skladišti prije upotrebe, ispitivanje prisutnosti stafilocoknih enterotoksina. Ako se otkrije toksin, sir se mora zbrinuti u skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.	Termička obrada (ili istovjetni tretmani) kojom se ostvaruju smanjenja koagulaza-pozitivnih stafilocoka od najmanje 8 log.	

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a za sir kao sirovinu, kako su donesene 1. veljače 2018.

	8.2. Premašen mikrobiološki kriterij za ostale pokazatelje higijene	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.8.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	U slučaju iznimno visokih razina izjava o vrsti kontaminacije. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	U slučaju pokazatelia higijene procesa (npr. <i>E. coli</i> , enterobakterije, koliformne bakterije itd.): termička obrada (ili istovjetni tretmani) kojom se ostvaruju smanjenja koagulazapozitivnih stafilocoka i/ili bakterije <i>L. monocytogenes</i> od najmanje 8 log.
--	---	--	--	----------------	---	--	---	------------	--

Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe			
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnosti za upotrebu	Posebni tretman	
			Zaštita površina	Preventivne mjere						
9. Sir koji premašuje mikrobiološke kriterije sigurnosti hrane za mikroorganizme	9.1. Sir u kojem je moguć rast patogena koji uzrokuju odstupanje	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.9.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju preradu“ i izjava o vrsti kontaminacije. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C dok materijal ne dođe do konačnog odredišta. Materijal se na odredište treba poslati što brže i bez nepotrebne održade. Ako je to potrebno, prema potrebi bi trebalo odrediti najveće vremensko ograničenje. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Zaštititi ostale proizvode od kontaminacije patogenima. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2. Sir bi trebalo upotrijebiti što prije. Zaštititi ostale proizvode od kontaminacije bakterijom <i>S. aureus</i> i patogenima.	Prikladno.	Termička obrada (ili istovjetni tretmani) kojom se ostvaruju smanjenja predmetnih patogena od najmanje 8 log.	

	9.1. Sir u kojem nije moguć rast patogena koji uzrokuju odstupanje					Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Zaštititi ostale proizvode od kontaminacije patogenima. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Zaštititi od unakrsne kontaminacije. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	
--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--

Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe			
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnost i za upotrebu	Posebni tretman	
			Zaštita površina	Preventivne mjere						
10. Sir s neželjenim kolonijama pljesni	10.1. Vidljive kolonije pljesni koje su najvjerojatnije vrste koje se obično upotrebljavaju u proizvodnji sira s plemenitim pljesnim	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.10.1.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljke 5.1.1. i 5.4.8.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju termičku obradu“. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C dok materijal ne dođe do konačnog odredišta. Materijal se na odredište treba poslati što brže i bez nepotrebne odgode. Ako je to potrebno, prema potrebi bi trebalo odrediti najveće vremensko ograničenje. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Udio pljesnivog materijala ne smije biti veći od 10 % ulaznih sirovina koje se upotrebljavaju u receptu.	Termička obrada na najmanje 75 °C najmanje jednu minutu.	

Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe			
		Procjena prikladne budućnosti/ upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnost i za upotrebu	Posebni tretman	
			Zaštita površina	Preventivne mјere						
10. (nastavak) Sir s neželjenim kolonijama pljesni	10.2. Vidljive pljesni za koje se ne može dokazati da su vjerojatno vrste koje se obično upotrebljavaju u proizvodnji sira s plemenitim pljesnim (tj. nisu obuhvaćene prethodnim odjeljkom 10. 1.).	Tvrdi i ekstra tvrdi sir kod kojeg je najviše približno 10 % površine prekriveno pljesni	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.10.4.	Ako nema zaštitne kore ili ako je ona uklonjena i ako materijal nije zamrznut, trebalo bi ga što prije i bez odgode vakuumski pakirati ili pakirati u kontroliranoj atmosferi u dovoljno čvrste vrećice i s učinkovitom brtvom. Vidjeti odjeljak 5.4.8. točku (b). Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju termičku obradu“. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C dok materijal ne dođe do konačnog odredišta. Materijal se na odredište treba poslati što brže i bez nepotrebne odgode. Ako je to potrebno, prema potrebi bi trebalo odrediti najveće vremensko ograničenje.	Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja. Ne stavljati oštećeno vakuumsko pakiranje u skladište ako nije zamrznuto. Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi.	Udio pljesnivog materijala ne smije biti veći od 10 % ulaznih sirovina koje se upotrebljavaju u receptu. Udio površine materijala prekrivene vidljivom pljesni ne smije biti veći od 10 %. Prikladno ako je vidljiva pljesan praktički uklonjena.	Termička obrada na najmanje 75 °C najmanje jednu minutu. Ako je prekriveno više od 10 % površine, uklanjanje kontaminirane površine u debljini od 2 do 3 cm. Vidjeti odjeljak 5.4.8. Vidljive pljesni moraju se ukloniti uklanjanjem 2 – 3 cm materijala. Vidjeti odjeljak 5.4.8.
		Tvrdi i ekstra tvrdi sir kod kojeg je približno > 10 % površine prekriveno pljesni		Ako materijal nije zamrznut, trebalo bi ga što prije i bez odgode vakuumski pakirati ili pakirati u kontroliranoj atmosferi u dovoljno čvrste vrećice i s učinkovitom brtvom. Vidjeti odjeljak 5.4.8. točku (b). Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Uklanjanje kontaminirane površine. Vidjeti odjeljak 5.4.8. točku (a).	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju termičku obradu“. Sljedivost do	Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja.	Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Primjerena izmjena zaliba. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno ako je vidljiva pljesan praktički uklonjena.	Vidljive pljesni moraju se ukloniti uklanjanjem 2 – 3 cm materijala. Vidjeti odjeljak 5.4.8.
		Ostali sir kod kojeg je približno ≤ 10 % površine prekriveno pljesni		Uklanjanje kontaminirane površine. Vidjeti odjeljak 5.4.8.					Prikladno ako je vidljiva pljesan praktički uklonjena.	Vidljive pljesni moraju se ukloniti uklanjanjem 2 – 3 cm materijala. Vidjeti odjeljak 5.4.8.

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a za sir kao sirovinu, kako su donesene 1. veljače 2018.

	Ostali sir na čijoj su površini prisutne samo malene mrlje (promjer < 2 – 3 cm)	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Struganje svih mrlja.	izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.			Prikladno ako nije ostalo vidljive pljesni.	Sastrugati mrlje od pljesni. Vidjeti odjeljak 5.4.8.	
Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe		
		Procjena prikladne budućnosti/ upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnost i za upotrebu	Posebni tretman
10. (nastavak) Sir s neželjenim kolonijama pljesni	10.3. Sir koji se kombinira s aromama za hranu (npr. začinsko bilje, začini i voće)	Prikladno ako se u posebnoj procjeni utvrdi da se sve dodatne vrste pljesni mogu kontrolirati mjerama koje su već uspostavljene kako bi se osigurala smanjena mogućnost nastanka mikotoksina Vidjeti odjeljak 4.10.4.	Zaštita površina	Preventivne mjere					
	Sir koji nije u skladu s prethodnom točkom 10.1., 10.2. ili 10.3.	Zbrinjavanje i upotreba kao nusproizvoda životinjskog podrijetla.			U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.			Zbrinjavanje	
11. Sir za ponovnu upotrebu s proizvodnih linija	11.1. Rubovi i odresci sira	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 4.11.	Ako materijal nije zamrznut, trebalo bi ga što prije i bez odgode vakuumski pakirati ili pakirati u kontroliranoj atmosferi u dovoljno čvrste vrećice i s učinkovitom brtvom.	Nisu potrebne.	Nisu potrebne posebne informacije. Sljedivost do izvornog	Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C dok materijal ne dođe do konačnog odredišta.	Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja.	Prikladno.	Nisu potrebne.

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a za sir kao sirovinu, kako su donesene 1. veljače 2018.

		Vidjeti odjeljak 5.4.8. točku (b).		proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja. Ne stavljati oštećeno vakuumsko pakiranje u skladište ako nije zamrznuto. Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2. Skutu koja je starija od četiri dana trebalo bi termički obraditi prije ili kao dio prerade.		
	11.2. Skuta						
	11.3. Otpaci s poda	Zbrinjavanje i upotreba kao nusproizvoda životinjskog podrijetla. Vidjeti odjeljak 4.11.3.			U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.		
Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet			Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe	
		Procjena prikladne budućnosti/ upotrebe	Postupanje			Popratne informacije	Postupanje i skladištenje
		Zaštita površina	Preventivne mjere				

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a za sir kao sirovinu, kako su donesene 1. veljače 2018.

12. Sir koji prekoračuje specifikacije za starost	12.1. Prekoračenje unaprijed utvrđenog roka trajnosti	Daljnja prerada hrane.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju preradu”. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi. Vidjeti odjeljke 5.2. i 5.3.2.	Osim ako je zamrznuto, održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima do stvarne upotrebe. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	Nisu potrebne.
	12.2. Prekoračenje unaprijed utvrđenog datuma za upotrebu	Zbrinjavanje i upotreba kao nusproizvoda životinjskog podrijetla. Vidjeti odjeljak 4.12.2.	U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.						
13. Sir kontaminiran grinjama sira		Očišćeni sir prikluđan je za daljnju preradu hrane.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju termičku obradu”. Sljedivost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi.	Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja. Ne stavljati oštećeno vakuumsko pakiranje u skladište ako nije zamrznuto. Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.	Ukloniti kontaminirani materijal. Termička obrada na najmanje 75 °C najmanje jednu minutu.
		Zaražene dijelove sira zbrinuti kao nusproizvode životinjskog podrijetla. Vidjeti odjeljak 4.13.	U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.						

Vrsta sirovine	Podskupina i vrsta odstupanja/greške	Mjere primjenjive prije puštanja u promet				Mjere primjenjive tijekom skladištenja i prijevoza	Mjere primjenjive prije upotrebe			
		Procjena prikladne budućnosti/upotrebe	Postupanje		Popratne informacije		Postupanje i skladištenje	Procjena prikladnosti za upotrebu	Posebni tretman	
			Zaštita površina	Preventivne mjere						
14. Pokvareni sir	14.1. Kontaminacija sira drugim štetnicima Vidjeti odjeljak 4.14.	Zbrinjavanje i upotreba kao nusproizvoda životinjskog podrijetla.			U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.					
	14.2. Raspad bjelančevina ili masti	Prikladno za daljnju preradu hrane. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Pakiranje ako sir nije već zapakiran, zamrznut i/ili zaštićen neoštećenom korom ili premazom. Vidjeti odjeljak 5.1.1. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2.	Nisu potrebne.	Predviđena upotreba, npr. „hrana samo za daljnju preradu”. Sljedost do izvornog proizvođača Vidjeti odjeljak 5.1.3.	Držati na temperaturi i u vremenskim ograničenjima koje je naveo proizvođač. Izbjegavati fizičko oštećenje zaštitne površine sira i održavati suhu koru, pakiranje i premaz neoštećenima. Vidjeti odjeljak 5.1.2. Jasna oznaka skladišnog prostora u kojem se materijal nalazi.	Pažljivo postupati kako bi se izbjeglo pucanje vakuumskog pakiranja. Ne stavljati oštećeno vakuumsko pakiranje u skladište ako nije zamrznuto. Držati u rashlađenom prostoru i na temperaturama manjima od 6 °C. Primjerena izmjena zaliha. Vidjeti odjeljak 5.3.2.	Prikladno.		
	14.3. Okus i miris koji uzrokuju mučninu	Zbrinjavanje i upotreba kao nusproizvoda životinjskog podrijetla. Vidjeti odjeljak 4.14.			U skladu sa zakonodavstvom o nusproizvodima životinjskog podrijetla.					

PRILOG II. SMJERNICAMA ZA SIR KAO SIROVINU

Znanstvena dokumentacija za kontrolu pljesni i mikotoksina u siru

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a za sir kao sirovину pružaju smjernice za procjenu sira koji je kontaminiran neželjenom pljesni, njegovu pripremu, postupanje s njim i njegovu upotrebu.

U dokumentu su navedeni znanstveni izvori za strategiju za kontrolu te za dodatne mjere predostrožnosti koje se primjenjuju kao dodatne sigurnosne granice kako bi se smanjio rizik povezan s nepredvidivom prisutnošću mikotoksina pri niskim razinama.

1. SAŽETAK

Eksperimenti objavljeni u znanstvenoj literaturi jasno upućuju da se prevencija nastanka mikotoksina na siru koju uzrokuje kontaminacija pljesnima može ostvariti kontrolom rasta pljesni i uvjeta koji utječu na nastanak mikotoksina.

U literaturi se ističe da mikotoksine koji su važni za sir čine sterigmatocistin, ciklopiazonska kiselina, okratoksin A, penitrem A, aflatoksin B₁/G₁ i citrinin.

Od vrsta pljesni koje rastu na siru u literaturi je utvrđeno da te toksine mogu proizvoditi vrste *A. versicolor*, *A. flavus*, *A. paraciticus*, *P. commune*, *P. nordicum*, *P. crustosum*, *P. citrinin* i *P. verrucosum*.

Napomena: većina eksperimentalnog rada u području proizvodnje mikotoksina obavljala se na sobnim temperaturama (20 – 30 °C), u aerobnim uvjetima i uzgojem vrsta pljesni u izolaciji od sira na različitim vrstama agarnih podloga (tj. na supstratu drugačijem od sira).

Rast relevantnih vrsta pljesni može se kontrolirati trima kontrolnim mjerama: i. zaštitom površine, ii. ograničenim pristupom kisiku i iii. niskom temperaturom.

Hoće li pljesni koje mogu proizvoditi mikotoksine njih stvarno i proizvoditi ovisi o supstratu (sir je loš supstrat) i temperaturama koje su obično veće od najmanjih temperatura potrebnih za rast. Iz različitih izvješća o eksperimentalnom radu u području nastanka mikotoksina na siru može se zaključiti da nastanak mikotoksina nije vjerojatan ako se sir drži u uvjetima hlađenja (tj. na temperaturama manjima od 9 °C).

Vodič EDA-e/EUCOLAIT-a stoga je usmjeren na prevenciju nastanka mikotoksina koji uzrokuje kontaminacija pljesnima kontrolom rasta i uvjeta koji utječu na nastanak mikotoksina, tj. na zaštitu površine, ograničeni pristup kisiku te skladištenje i prijevoz u uvjetima hlađenja.

U Vodiču EDA-e/EUCOLAIT-a zahtijevaju se dodatne mjere predostrožnosti kako bi se osigurale dodatne sigurnosne granice za smanjenje rizika povezanog s nepredvidivom prisutnošću mikotoksina pri niskim razinama. Te mjere predostrožnosti uključuju:

- (i) rezanje utvrđene pljesni/struganje mrlja od pljesni;
- (ii) termičku obradu;
- (iii) ograničenja udjela pljesnivih površina ulaznog sira.

Smjernice za rezanje temelje se na znanstvenim preporukama i postojećim praksama upravljanja rizikom koje se primjenjuju u određenim zemljama.

2. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI

2.1. Većina vrsta plijesni koje dovode do kontaminacije ne može proizvoditi mikotoksine²⁹

Vidljiva plijesan nije dokaz prisutnosti mikotoksina, već pokazatelj veće vjerojatnosti nastanka toksina.

Sir je dobar supstrat za rast plijesni, ali loš supstrat za proizvodnju mikotoksina³⁰. Međutim, samo malen postotak (2 – 15 %) plijesni koje obično rastu na siru može proizvoditi mikotoksine. Na primjer, *Bullerman* (1981.) otkrio je da 1,8 – 12,4 % vrsta koje se izoliraju sa sira može proizvesti mikotoksine koji se obično proučavaju ako se uzgajaju na optimiziranim supstratima.

U većini slučajeva mikrofloru sira koji ne sazrijeva s plijesni čine kontaminirajuće plijesni vrsta koje se upotrebljavaju kao starter kulture.

Kad je riječ o plijesnima koje kontaminiraju sir treba primijetiti sljedeće:

- ograničen broj vrsta iz roda *Penicillium* obično čini 70 – 90 % prisutnih plijesni,
- nekoliko vrsta iz roda *Aspergillus* čini 4 – 8 % (pri čemu je najčešće vrsta *A. versicolor*), te
- ponekad mogu biti prisutne vrste iz roda *Cladosporium* (*C. cladosporoides*, *C. herbarum*), *Alternaria*, *Phoma*, *Scopulariopsis* (*S. brevicaulis*) i *Fusarium* (*F. dimerum*, *F. domesticum*, *F. oxysporum*).

Od vrsta koje nisu starter kulture i koje se razvijaju u vidljive kolonije u hladnom skladišnom prostoru gotovo su sve vrste iz roda *Penicillium* (obično *P. brevicompactum*, *P. caseiffulvum*, *P. citrinum*, *P. crysogenum*, *P. commune*, *P. discolor*, *P. nordicum*, *P. expansum*, *P. nalgiovense*, *P. solitum*, *P. verrucosum*, *P. viride*), jer one mogu rasti pri niskim temperaturama za razliku od ostale relevantne mikroflore.

Među njima prevladavaju vrste *P. commune* i *P. nalgiovense*. *P. commune* divlji je predak vrste *P. camembertii*³¹.

Vrsta *P. commune* dobro je prilagođena rastu na siru (ima potrebne enzime). *P. commune* obično se javlja zajedno s vrstom *P. nalgiovese*, starter kulturom koja se upotrebljava u proizvodnji salame³².

2.2. Za nastanak mikotoksina potreban je rast

Važno je razlikovati gljivice koje se mogu izolirati sa sira od gljivica koje mogu rasti.

Lund i dr. (1995.) pokazali su da se gljivična flora u proizvodnoj okolini razlikuje od flore na siru i da se sa sira mogu izolirati gljivice iz okoliša iako one ne rastu. Do sličnih nalaza došli su i drugi autori³³. Te vrste čine preživjele spore gljivica iz različitih izvora (okolina, bris itd.). Primjer je vrsta *A. versicolor* koja može prevladavati u okolini tvornice sira, ali rijetko raste na siru³⁴.

Plijesan je obično vidljiva pri koncentraciji većoj od $10^3/\text{ml}$ do $10^4/\text{ml}$ ³⁵. Vidljiva plijesan znači da je došlo do rasta (ali je on prestao) ili da plijesan i dalje raste.

Treba napomenuti da se većina eksperimentalnog rada u području proizvodnje mikotoksina obavljala na sobnim temperaturama (20 – 30 °C), u aerobnim uvjetima i uzgojem vrsta plijesni u izolaciji od sira na različitim vrstama agarnih podloga (tj. na supstratu drugačijem od sira).

2.3. Mikotoksini koji su važni

Sir je loš supstrat za proizvodnju mikotoksina³⁶, osobito ako se skladišti na temperaturi od 5 do 7 °C³⁷. To se objašnjava činjenicom da je sir bogat bjelančevinama koje sadržavaju sulfhidril kao što su cistein i glutation

²⁹ Izvori: Bullerman i Olivigni (1974.), Bullerman (1979.), Bullerman (1981.), Scott (1983.), Lund i dr. (1995.), Filtenborg i dr. (1996.), López-Díaz i dr. (1996.), Nielsen i dr. (1996.), Terplan i Kaiser (1996.), Larsen i dr. (2002.), Sengun i dr. (2008.)

³⁰ Larsen i dr. (2002.)

³¹ Haasum i Nielsen (1998.)

³² Lund i dr. (1995.)

³³ Kure i dr. (2004.)

³⁴ Lund i dr. (1995.)

³⁵ Lund i dr. (1995.)

te da aktivnosti mlječnokiselinskih bakterija, koje su prisutne u većini vrsta sireva, utječe na mogućnost nastanka mikotoksina u mnogih vrsta pljesni³⁸.

Najčešće mikotoksine koji su stabilni u siru čine citrinin, ciklopiazonska kiselina, penitrem A, roquefortin C, sterigmatocistin i aflatoksin³⁹.

Hladno skladištenje dovodi do davanja prednosti vrstama i sojevima koji mogu proizvoditi manje stabilne toksine kao što su penicilinska kiselina, patulin, mikofenolna kiselina te penitrem A i možda okratoksin na račun vrsta koje proizvode aflatoksine i sterigmatocistin. Zbog njihove nestabilnosti nije vjerojatno da će penicilinska kiselina, patulin i mikofenolna kiselina biti prisutni u znatnoj količini⁴⁰.

Kako je navedeno u znanstvenom preispitivanju iz 2008., „iz perspektive javnog zdravlja male količine patulina, penicilinske kiseline i mikofenolne kiseline u siru vjerojatno nisu vrlo važne zbog njihove slabe oralne toksičnosti, dok je sterigmatocistin veći razlog za zabrinutost jer je karcinogen“⁴¹.

Northolt je zaključio da je u siru kontaminiranom pljesni najvažniji toksin sterigmatocistin⁴². To su potvrdili i drugi autori⁴³.

Uzimajući u obzir sva dostupna upućivanja, važni mikotoksini koji su relevantni za sigurnost sira kontaminiranog pljesni sljedeći su:

- sterigmatocistin, koji može proizvoditi gljivica *A. versicolor*⁴⁴. Sterigmatocistin je jedan od mikotoksina koji se najčešće otkrivaju u pljesnivom siru⁴⁵,
- ciklopiazonska kiselina, koju može proizvoditi gljivica *P. commune*⁴⁶,
- okratoksin A, koji mogu proizvoditi gljivice *P. commune*⁴⁷, *P. nordicum*⁴⁸ i *P. verrucosum*⁴⁹,
- penitrem A, koji može proizvoditi gljivica *P. crustosum*⁵⁰,
- aflatoksin B₁/G₁ mogu proizvoditi gljivice *A. flavus* i *A. paraciticus*⁵¹,
- citrinin, koji može proizvoditi uglavnom gljivica *P. citrinin*, ali prijavljeno je da ga proizvodi i *P. verrucosum*⁵².

Napomena: moguća prisutnost aflatoksina M₁ vjerojatno je posljedica njegove prisutnosti u mlijeku koje se upotrebljava u proizvodnji sira.

³⁶ Lopes-Diaz i dr. (1996.), Frisvad (1988.), (Uprava za hranu i lijekove, 1985.), Larsen i dr. (2002.)

³⁷ Bullerman (1981.)

³⁸ Dalić i dr. (2010.)

³⁹ Taniwaki i dr. (2001.)

⁴⁰ Bullerman (1981.), Stott i Bullerman (1976.), Lieu i Bullerman (1977.)

⁴¹ Sengun i dr. (2008.)

⁴² Northolt i dr. (1980.)

⁴³ Filtenborg i dr. (1996.)

⁴⁴ Lund i dr. (1995.)

⁴⁵ Filtenborg (1996.), Norholt i dr. (1980.), Taniwaki i dr. (2001.)

⁴⁶ Taniwaki i dr. (2001.), Lund i dr. (1995.)

⁴⁷ Bullerman (1981.)

⁴⁸ Larsen i dr. (2002.), Kokkonen i dr. (2005.)

⁴⁹ Kokkonen i dr. (2005.)

⁵⁰ Kokkonen i dr. (2005.)

⁵¹ Bullerman i Olivigni (1974.), Gourama i Bullerman (1995.)

⁵² Bailly i dr. (2002.), Sengun i dr. (2008.), Frisvad i Nielsen (2012.), Sweeney i Dobson (1998.)

2.4. Zaključak

Kontrola pljesni u siru može se osmisiliti tako da se kontroliraju sljedeće dvije važne vrste:

- vrste iz roda *Penicillium*, osobito *P. commune* (= *P. cyclopium*) i *P. nageliovese*, te
- vrste iz roda *Aspergillus*, osobito *A. versicolor*.

Ostale vrste koje se u literaturi povezuje sa sirom mogu biti prisutne u malim količinama, ali one neće narasti u znatnoj količini. Stoga se mikotoksini koje mogu proizvesti neće pojaviti u znatnoj koncentraciji.

Treba se usmjeriti na važne mikotoksine – sterigmatocistin, ciklopiazonsku kiselinu, okratoksin A, aflatoksin B₁/G1, citrinin i penitrem A. Od vrsta pljesni koje rastu na siru, pokazalo se da ih mogu proizvoditi *A. versicolor*, *A. flavus*, *A. paraciticus*, *P. commune*, *P. nordicum*, *P. crustotum*, *P. citrinin* i *P. verrucosum*.

Ostali mikotoksini koje se u literaturi povezuje sa sirom vjerojatno će biti prisutni samo u količinama koje nisu važne za zdravlje ljudi.

Na temelju dosadašnjih rezultata istraživanja, razina kontaminacije mikotoksinom vjerojatno će biti niska, čak i ako na siru dođe do rasta pljesni.

3. KONTROLA MIKOTOKSINA

3.1. Čimbenici koji utječu na nastanak mikotoksina

Mikotoksini su sekundarni metaboliti, tj. njihov nastanak nema ulogu u uobičajenom metabolizmu povezanom s rastom kolonija.

Preduvjeti za nastanak mikotoksina u siru sljedeći su:

- sojevi moraju biti genetički sposobni za proizvodnju mikotoksina, i
- pljesan mora rasti⁵³, i
- moraju se ispuniti posebni uvjeti za nastanak toksina tijekom rasta.

Rast ili izostanak rasta pljesni ovisi o temperaturi, pristupu kisiku, CO₂, dostupnoj vlazi i drugim čimbenicima. Kolonije pljesni, kao i bakterije, prolaze kroz fazu prilagodbe prije nego što počnu rasti⁵⁴.

Na primjer, utvrđeno je da vrijeme prilagodbe vrste *P. expansum* iznosi 182 ± 25 sati na temperaturi od $5,2^{\circ}\text{C}$ ⁵⁵.

Kod sojeva koji mogu proizvoditi mikotoksine proizvodnja toksina nije povezana s rastom pljesni.

Sposobnost pljesni da stvara mikotoksine smanjuje se sa aktivnošću vode i povećava se s temperaturom do optimalne temperature za rast – na temperaturama koje su veće od optimalne ponovno se smanjuje⁵⁶. Međutim, aktivnost vode u siru općenito je prevelika da bi utjecala na rast pljesni ili na sposobnost proizvodnje mikotoksina.

Na sposobnost mnogih vrsta pljesni da proizvode toksin utječu i aktivnosti mlijeko-kiselinskih bakterija⁵⁷.

3.2. Pristup kisiku

Pljesni su aerobni organizmi kojima je za rast potreban kisik. Sadržaj kisika na površini sira može se smanjiti upotreboti vakuumskog pakiranja i pakiranja u kontroliranoj atmosferi.

⁵³ Lund i dr. (1995.)

⁵⁴ Garcia i dr. (2009.)

⁵⁵ Gougli i Koutsoumanis (2013.)

⁵⁶ Svjetska zdravstvena organizacija (2002.), Uprava za hranu i lijekove SAD-a (2005.), Takahashi i Yazaki (2007.)

⁵⁷ Dalié i dr. (2010.)

Preporučuje se vakuumsko pakiranje jer se njime smanjuje količina zraka u pakiranju i ono se hermetički zatvara tako da unutar njega ostaje gotovo savršeni vakuum te se tako sprečava/zaustavlja rast većine vrsta pljesni. Budući da sir u pakiranju obično proizvodi ugljični dioksid, glavni je cilj procesa pakiranja ukloniti kisik.

Smith i dr. (1986.) prethodno su pokazali da je potpuna inhibicija rasta gljivica u pakiranim pekarskim proizvodima moguća samo ako se količina O₂ u plinskom prostoru smanji i održava na razini manjoj od 0,4 %.

Najopširniju studiju o rastu pljesni i proizvodnji mikotoksina u uvjetima pakiranja u kontroliranoj atmosferi na površini sira proveli su **Taniwaki i dr. (2001.)**. Zaključili su sljedeće:

- pakiranje u kontroliranoj atmosferi snažno inhibira proizvodnju mikotoksina,
- ciklopiazonska kiselina koju proizvodi *P. commune* nastala je na temperaturi od 25 °C nakon 14 dana, ali nije nastala na temperaturi od 8 do 10 °C nakon 1 mjeseca, što upućuje na to da ciklopiazonska kiselina ne nastaje u uvjetima hlađenja,
- nastanak ciklopiazonske kiseline može se sprječiti ako se upotrebljava primjereno pakiranje u kontroliranoj atmosferi. Udjelom O₂ < 0,5 % sprječiti će se rast, a udjelom od 20 do 40 % CO₂ i 1 % O₂ proizvodnja ciklopiazonske kiseline smanjit će se na veoma nisku razinu.

Proizvodnja afлатoksina u gljivica *A. flavus* i *A. paraciticus* inhibira se smanjenjem dostupnog kisika upotrebom pakiranja u kontroliranoj atmosferi, zaštitnog sloja ili sredstava za uklanjanje kisika u pakiranju⁵⁸.

Inhibicijska svojstva ugljičnog dioksida jasno su dokazali **Eliot i dr. (1998.)** te **Haasum i Nielsen (1998.)**.

3.3. Zaštita otvorenih površina

Kora sira, premaz sira i ambalaža (osobito omot za sazrijevanje i vakuumsko pakiranje) štite vlažnije dijelove sira i tako pomažu sprječiti rast pljesni.

Oštećena pakiranja, premazi i kora povećavaju rizik od rasta pljesni.

3.4. Temperatura

3.4.1. Penitrem A

Penitrem A, ako je prisutan u siru, najvjerojatnije potječe od gljivice *P. crustosum*.

Navedeno je da su najmanji uvjeti potrebnii za nastanak toksina 10 °C i a_w od 0,92⁵⁹.

Može se zaključiti da nije vjerojatan nastanak penitrema A u siru koji se drži na temperaturi manjoj od 10 °C.

3.4.2. Okratoksin A (OTA)

Okratoksin A, ako je prisutan u siru, najvjerojatnije potječe od gljivice *P. commune*. Uzrok može biti i rast gljivice *P. verrucosum*.

Gljivici *P. commune* (= *P. cyclopium*) potrebna je temperatura od najmanje 20 °C kako bi na siru proizvela okratoksin A⁶⁰, a ta je temperatura veća od uobičajenih temperatura za sazrijevanje tvrdih sireva. Unatoč tome što će *P. commune* vjerojatno rasti u uvjetima hlađenja (vidjeti prethodni odjeljak 1.1.), rizik od nastanka okratoksin A smatra se neznatnim ako se sir drži u uvjetima hlađenja.

Vrsta *P. nordicum* genetski je vrlo slična vrsti *P. verrucosum* i ponaša se kao ona.

Na odgovarajućem supstratu *P. verrucosum* može proizvesti okratoksin A na svim temperaturama za rast, tj. na temperaturama od 0 do 31 °C, pri čemu je optimalna temperatura približno 20 °C. Količina koja nastane povezana je sa stopama rasta⁶¹, koje ovise o supstratu i temperaturi. Količine okratoksin A koje mogu

⁵⁸ Sweeney i Dobson (1998.)

⁵⁹ ICMSF (1996.)

⁶⁰ Scott (1983.)

⁶¹ Takahashi i Yazaki (2007.)

nastati na siru i u uvjetima hlađenja male su⁶². Čini se da supstrat od sira nije primjeren za proizvodnju okratoksina A u gljivica *P. verrucosum*⁶³.

P. verrucosum najčešće se pronalazi u ranim fazama sazrijevanja sira i uglavnom kod hladnog skladištenja⁶⁴ te vrlo rijetko na gotovom siru. Vrlo je osjetljiv na povišene koncentracije CO₂ i ne raste pri koncentracijama većima od 25 %⁶⁵.

Prijavljeno je da mlječnokiselinske bakterije metaboliziraju okratoksin A u različitoj mjeri (8 – 28 %)⁶⁶. Ostali su prijavili da se udio okratoksina A u tvrdom siru smanjuje za polovicu nakon 48 sati na temperaturi od 25 °C⁶⁷.

Može se zaključiti da nije vjerojatan nastanak okratoksina A u gotovom siru koji se drži u uvjetima hlađenja.

3.4.3 Sterigmatocistin

Sterigmatocistin, ako je prisutan u siru, najvjerojatnije potječe od gljivice *A. versicolor*.

Istraživanja su pokazala da *A. versicolor* ne proizvodi sterigmatocistin na siru na temperaturi od 25 °C (tilsit, edamer, gauda). To je u suprotnosti s drugim studijama, gdje toksin proizvodi gljivica *A. versicolor*⁶⁸, kojom je sir prirodno kontaminiran.

Međutim, na temperaturama hlađenja gotovo da ne dolazi do rasta i ne nastaju toksini. To potvrđuje sljedeći zaključci iz različitih publikacija:

- *A. versicolor* može rasti na temperaturi od 4 °C i može prevladavati u prostorijama za sazrijevanje, ali ta vrsta rijetko raste na siru⁶⁹;
- prijavljeno je da je 9 °C najmanja temperatura za rast⁷⁰. Iako dolazi do rasta, na temperaturama hlađenja nisu pronađeni toksini⁷¹,
- u eksperimentima na različitim vrstama sira nije se mogao otkriti sterigmatocistin nakon rasta gljivice *A. versicolor*, koja inače proizvodi taj toksin, u razdoblju od 6 mjeseci na temperaturi od 10 °C⁷²,
- hlađenjem se sprečava nastanak toksina koji proizvode vrste iz roda *Aspergillus*⁷³,
- niske temperature (5 °C) sprečavaju rast gljivice *A. versicolor* i proizvodnju sterigmatocistina⁷⁴.

Čini se da je toksin u siru vrlo stabilan⁷⁵.

Može se zaključiti da nije vjerojatan nastanak sterigmatocistina u siru koji se drži na temperaturi manjoj od 9 °C.

⁶² Takahashi i Yazaki (2007.)

⁶³ Kokkonen i dr. (2005.)

⁶⁴ Lund i dr. (1995.)

⁶⁵ Haasum i Nielsen (1998.)

⁶⁶ Dalié i dr. (2010.)

⁶⁷ Bullerman (1981.)

⁶⁸ Scott (1983.), Northolt i dr. (1980.)

⁶⁹ Lund i dr. (1995.)

⁷⁰ ICMSF (1996.)

⁷¹ Bullerman i Olivigni (1974.), Lund i dr. (1995.)

⁷² Terplan i Kaiser (1996.)

⁷³ Bullerman (1979.)

⁷⁴ Bullerman (1981.)

⁷⁵ Metwally i dr. (1997.)

3.4.4. Ciklopiazonska kiselina

Ciklopiazonska kiselina, ako je prisutna u siru, najvjerojatnije potječe od gljivice *P. commune*.

Taj organizam može proizvoditi toksin na temperaturi od 25 °C, ali ne i u uvjetima hlađenja⁷⁶, na temperaturi manjoj od 12 °C.

Može se zaključiti da nije vjerljivo nastanak ciklopiazonske kiseline u siru koji se drži na temperaturi manjoj od 12 °C.

3.4.5. Aflatoksin B₁/G₁

Aflatoksin B₁/G₁, ako je prisutan u siru, najvjerojatnije potječe od gljivice *A. flavus* ili *A. paraciticus*.

pH-vrijednosti manje od pH više pogoduju nastanku aflatoksina B₁ nego aflatoksina G₁⁷⁷.

Ti organizmi mogu proizvesti male količine aflatoksina u siru na sobnim temperaturama, ali ne na temperaturama većima od 10 °C⁷⁸ ili 12 °C⁷⁹.

Aflatoksini su u siru relativno stabilni.

Može se zaključiti da nije vjerljivo nastanak aflatoksina G₁ u siru i da nije vjerljivo nastanak aflatoksina B₁ u siru koji se drži na temperaturi manjoj od 10 °C.

3.4.6. Citrinin

Citrinin, ako je prisutan u siru, najvjerojatnije potječe od gljivice *P. citrinin* ili *P. verrucosum*.

P. citrinin može rasti na temperaturama od 5 do 40 °C* (optimalno na temperaturama od 26 do 30 °C), ali citrinin se proizvodi samo u rasponu temperature od 15 do 37 °C⁸⁰. To potvrđuje i eksperimentalan rad na različitim vrstama sira⁸¹.

Eksperimenti su pokazali da sojevi vrste *P. verrucosum* koji mogu proizvoditi citrinin na mesu nisu proizveli citrinin kada su se uzgajali na siru⁸². Izostanak sposobnosti proizvodnje citrinina u siru potvrdili su i drugi autori⁸³.

Može se zaključiti da nije vjerljivo nastanak citrinina u siru koji se drži na temperaturi manjoj od 15 °C.

Napomena: prisutnost propionske kiseline uništava citrinin⁸⁴. Propionska kiselina prisutna je u ementaleru, jarlsbergu i sličnim

sirevima.

3.5. Zaključak

Rast važnih vrsta pljesni koje kontaminiraju sir kontrolira se:

- zaštitom površine,
- pristupom kisiku,
- kontrolom temperature.

⁷⁶ Taniwaki i dr. (2001.)

⁷⁷ Bullerman i Olivigni (1974.), Gourama i Bullerman (1995.)

⁷⁸ Bullerman i Olivigni (1974.), Bullerman (1981.)

⁷⁹ Sweeney i Dobson (1998.)

⁸⁰ Sweeney i Dobson (1998.)

⁸¹ Terplan i Kaiser (1996.)

⁸² Takahashi i Yazaki (2007.)

⁸³ Lund i dr. (1995.), Kokkonen i dr. (2005.)

⁸⁴ EMAN (2013.)

Nastanak mikotoksina sprečava se kontrolom temperature.

Hoće li pljesni koje mogu proizvoditi mikotoksine njih stvarno i proizvoditi ovisi o supstratu (sir je loš supstrat) i o temperaturama. Obično su potrebne temperature koje su veće od najmanjih temperatura za rast.

Iz različitih izvješća o eksperimentalnom radu u području nastanka mikotoksina na siru može se zaključiti da nastanak mikotoksina nije vjerljavan ako se sir drži u uvjetima hlađenja (tj. na temperaturama manjima od 9 °C).

4. DODATNE MJERE PREDOSTROŽNOSTI

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a oslanjaju se na mjere kojima se sprečava nastanak mikotoksina.

Ako se te mjere provedu i ako ih se poštuje, rizik od prisutnosti mikotoksina vrlo je malen.

Međutim, s obzirom na to da je pravilna provedba tih mera povezana s određenom nesigurnošću, preporučuju se dodatne mjere predostrožnosti. Te dodatne mjeru usmjerene su na smanjenje rizika povezanog s mogućom prisutnošću mikotoksina u siru za ponovnu upotrebu koji je posljedica te nesigurnosti.

4.1. Rezanje utvrđene pljesni/struganje mrlja od pljesni

Mikotoksine će, ako nastanu, stvarati filamenti u pljesni te će stoga biti prisutni blizu površine⁸⁵. Do vrhunca proizvodnje dolazi u središtu kolonije⁸⁶. U nekim čvrstim (HPD11 < 60 %) i u svim tvrdim i ekstra tvrdim srevima mogući mikotoksi koji nastanu blizu površine neće se raspršiti u unutrašnjost sira. Moguća je raspršenost u slučaju sira s većim udjelom vlage.

Proveden je niz eksperimenata kako bi se utvrdilo koliko duboko mikotoksi prodiru u sir. Uglavnom se odnose na aflatoksine, iako su određeni eksperimenti uključivali i sterigmatocistin, okratoksin A, citrinin, patulin i penicilinsku kiselinsku. Ti su eksperimenti pokazali da toksini obično ostaju na dubini od 0,5 do 2 cm od površine sira⁸⁷.

U literaturi se obično savjetuje da se odreže od 1 do 2 centimetra kako bi se osiguralo da se praktički uklone mikotoksi koji su mogli nastati.

U Smjernicama EDA-e/EUCOLAIT-a preporučuje se najmanje 1,3 cm (= 1 inč), a to se temelji na Smjernicama za prikupljanje sira za ponovnu upotrebu britanske agencije FSA (2007.), smjernicama američke Uprave za hranu i lijekove (2005.) i znanstvenim upućivanjima⁸⁸. U praksi će se odrezati od 2 do 3 cm kako bi se ostvarilo učinkovito uklanjanje u debljini od 1,3 cm.

4.2. Termička obrada

Mikotoksi su relativno termostabilni, dok se pljesni lako uništavaju toplinom. Moguće koncentracije mikotoksina mogu se termičkom obradom smanjiti, ali ne i ukloniti. Znanstvene informacije o uništavanju mikotoksina toplinom iznimno su ograničene. To omogućuje samo standardni pristup termičkoj obradi.

Obrada mora uključivati korake kojima se osigurava termička obrada koja učinkovito uništava sve filamente pljesni kako bi se spriječio prijenos živih stanica sa sirovine u konačne proizvode. Zbog nepostojanja znanstvenih dokaza o primjerenosti manje strogih kriterija obrade, upotrebljavaju se standardni kriteriji od najmanje 75 °C u razdoblju od najmanje 1 minute.

Citrinin se razgrađuje u poluvlažnim uvjetima na temperaturi od približno 140 °C⁸⁹.

⁸⁵ Uprava za hranu i lijekove (2005.)

⁸⁶ Garcia i dr. (2009.)

⁸⁷ Bullerman (1981.), Scott (1983.), Ostry i dr. (2004.)

⁸⁸ Bullerman (1981.), Terplan i Kaiser (1996.), Sengun i dr. (2008.)

⁸⁹ EMAN (2013.)

4.3. Ograničenja udjela pljesnivih površina ulaznog sira za ponovnu upotrebu

Iz praktičnih se razloga preporučuje najveće odstupanje u pogledu udjela površine sira kontaminirane pljesni koji se može upotrijebiti prije ili nakon rezanja. Odabранo brojčano ograničenje od 10 % temelji se na Smjernicama za prikupljanje sira za ponovnu upotrebu britanske agencije FSA (2007.).

Smjernice EDA-e/EUCOLAIT-a uključuju sljedeća ograničenja za udio pljesnivog sira koji se upotrebljava:

1. Čvrsti i mekani sir: vidljiva pljesan mora se odrezati (mrlje se mogu sastrugati). Očišćeni materijal tada se može upotrijebiti, ali može činiti najviše 10 % ukupnih sirovina koje su upotrijebljene. Ta dodatna mjera opreza uvedena je zbog povećanog rizika da mikotoksini prisutni na površini prodru do središta sira.
2. Tvrdi i ekstra tvrdi sir: sir s vidljivom pljesni koja prekriva manje od 10 % površine može se upotrijebiti izravno, ali u konačnom ga proizvodu mora biti manje od 10 % ukupne sirovine. Ta dodatna mjera opreza uvedena je iz praktičnih razloga jer će mogući mikotoksini biti prisutni u vrlo malim koncentracijama. U tom slučaju količina pljesnivog materijala koji se upotrebljava mora biti manja od 1 % ukupnih sirovina upotrijebljenih (samo 1 %, sav materijal sastoji se od površinskog materijala (npr. obresci, kriške)).

Prethodno navedena mjera predostrožnosti ne spominje se u znanstvenoj literaturi.

4.4. Zaključak

Dodatne zaštitne mjere primjenjuju se uklanjanjem filamenata i većeg dijela micelija ako je vidljivost pljesni premašila dopuštena odstupanja, termičkom obradom i ograničavanjem upotrebe materijala kontaminiranog pljesni.

Ako je utvrđena najmanja debljina od 1,3 cm, u praksi će se odrezati od 2 do 3 cm. To bi bilo dovoljno za uklanjanje bilo kakvih mikotoksina koji mogu biti prisutni u toj fazi unatoč drugim kontrolama.

Provjeda prethodno navedene strategije dovest će do neznatnog rizika od dodatno prerađene hrane.

UPUĆIVANJA

- Bailly i dr. (2002.): *Citrinin production and stability in cheese*. Journal of Food Protection 65(8), 1317.–1321.
- Bullerman i Olivigni (1974.): *Mycotoxin producing-potential of molds isolated from Cheddar cheese*. J. Food Science 39, 1166.–1168.
- Bullerman (1979.): *Incidence of mycotoxic molds in domestic and imported cheeses*. J Food Safety 2, 47.–58.
- Bullerman (1981.): *Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products*. J Dairy Science 64, 2439.–2452.
- Dalié, Deschamps i Richard-Forget (2010.): *Lactic acid bacteria – Potential for control of mould growth and mycotoxins: A review*. Food Control 21, 370.–380.
- Eliot, Vuillemand i Emond (1998.): *Stability of Shredded Mozzarella Cheese under Modified Atmospheres*. Journal of Food Science 63(6), 1075.–1080.
- EMAN (2013.): *Factsheet on citrinin*. Europska mreža za svijest o mikotoksinima (EMAN). Početna stranica: <http://www.mycotoxins.org/>.
- Uprava za hranu i lijekove (1985.): Odgovor na pitanje „*Is cheese from which mould has been removed considered sound and safe for human consumption*” (Smatra li se sir iz kojeg je uklonjena pljesan zdravim i sigurnim za prehranu ljudi). Center for Food Safety and Applied Nutrition, HFF-342 (20. veljače 1985.).
- Filtenborg, Frisvad i Trane (1996.): *Moulds in food spoilage*. Int. J. of Food Micro 33, 85.–102.
- Frisvad (1988.): *Fungal species and their specific production of mycotoxins*. U: *Introduction to food-borne fungi*, Samson i Reenen-Hoekstra. Delft.
- Frisvad i Nielsen (2012.): *Penicillium strains and metabolites*. Obrazovni materijal, Biotehnološka akademija, DTU.
- Garcia i dr. (2009.): *Predicting mycotoxins in foods: A review*. Food Microbiology 26(8), 757.–769.
- Gougli i Koutsoumanis (2013.): *Relation between germination and mycelium growth of individual fungal spores*. International Journal of Food Microbiology 161(3), 231.–239.
- Gourama i Bullerman (1995.): *Antimycotic and antiaflatoxigenic effect of lactic acid bacteria: A review*. Journal of Food Protection 58(11), 1275.–1280.
- Haasum i Nielsen (1998.): *Physiological Characterization of Common Fungi Associated with Cheese*. J. Food Science 63(1), 157.–161.
- ICMSF (1996.): *Microorganisms in Foods 5; Characteristics of Microbial Pathogens*. Blackie Academic & Professional, London (ISBN 0412 47350 X).
- Kokkonen i dr. (2005.): *The effect of substrate on mycotoxin production of selected Penicillium strains*. International Journal of Food Microbiology 99, 207.–214.
- Kure, Skaar i Brendehaug (2004.): *Mould contamination in production of semi-hard cheese*. Int. J. of Food Micro 93, 41.–49.
- Larsen i dr. (2002.): *Cell cytotoxicity and mycotoxin and secondary metabolite production by common Penicillia on cheese agar*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50, 6148.–6152.
- Lieu i Bullerman (1977.): *Production and stability of aflatoxins, penicillic acid and patulin in several substrates*. Journal of Food Science 42, 1222.–1224,1228.
- López-Díaz i dr. (1996.): *Mycotoxins in two Spanish cheese varieties*. International Journal of Food Microbiology 30, 391.–395.
- Lund, Filtenborg i Frisvad (1995.): *Associated mycoflora of cheese*. Food Microbiology 12, 173.–180.
- Metwally, El-Sayed, Mehriz i Abu Sree (1997.): *Sterigmatocystin - Incidence, fate and production by A versicolor in Ras cheese*. Mycotoxin Research 13, 61.–66.

- Nielsen, Haasum, Larsen i Nielsen (1998.): *Physiology, ecology and resistance of moulds associated with dairy products, in particular cheeses*. Izvješće iz projekta FØTEK, Danish Dairy Board.
- Nielsen, Frisvad i Nielsen (1996.): *Protection by fungal starters against growth and secondary matabolite production of fungal spoilers of cheese*. International Journal of Microbiology 42, 91.–99.
- Northolt, van Egmond, Soentoro i Deijll (1980.): *Fungal growth and the presence of sterigmatocystin in hard cheese*. Journal Association of Official Analytical Chemists 63(1), 115.–119.
- Ostry i dr. (2004.): *The experimental contamination of foodstuffs with the spores of toxigenic micromycetes and the production of mycotoxins*. Mycotoxin Research 20, 31.–35.
- Scott (1983.): *Mycotoxicogenic fungal contaminants of cheese and other dairy products*. U „Mycotoxins in dairy products”, 194.–244., urednik Hans P. Van Egmond, Elsevier Applied Science.
- Sengun, Yaman i Gonul (2008.): *Mycotoxins and mould contamination in cheese: a review*. World Mycotoxin Journal, kolovoz 2008., 1(3), 291.–298.
- Stott i Bullerman (1976.): *Instability of patulin in Cheddar cheese*. Journal of Food Science 41, 201.–203.
- Sweeney i Dobson (1998.): *Mycotoxin production by Aspergillus, Fusarium and Penicillium Species*. International Journal of Food Microbiology 43, 141.–158.
- Takahashi i Yazaki (2007.): *Production and contamination of ochratoxin by Penicillium species*. Mycotoxins 57, 57.–63.
- Taniwaki, Hocking, Pitt i Fleet (2001.): *Growth of fungi and mycotoxin production on cheese under modified atmospheres*. Int J. of Food Micro 68, 125.–133.
- Terplan i Kaiser (1996.): *Report of a research project “Fremdschimmel auf Käse” carried on the request of a dairy organization*. MUVA – Milchwirtschaftliche Untersuchungs- und Versuchsanstalt Kempten (Allgäu), kolovoz 1996.
- Svjetska zdravstvena organizacija (2002.): *Evaluation of certain mycotoxins in food*. Tehničko izvješće br. 906.