



SMERNICE O SIRU KOT SUROVINI PRI PROIZVODNJI ŽIVIL

(Te smernice ne zajemajo proizvodnje
sira, namenjenega za takojšnje uživanje, in ravnanja z njim.)

Končna različica z dne 1. februarja 2018

KAZALO

.....	1
POGLAVJE 1 UVOD.....	4
POGLAVJE 2 PODROČJE UPORABE IN UPORABA PRIROČNIKA.....	4
2.1 PODROČJE UPORABE.....	4
2.2 UPORABA PRIROČNIKA.....	5
POGLAVJE 3 REGULATIVNI OKVIR.....	6
3.1 SPLOŠNI OKVIR ZA ZAKONODAJO O VARNOSTI HRANE IN HIGIENI ŽIVIL.....	6
3.2 POVEZAVA Z UPORABO SIRA KOT SUROVINE ZA NADALJNJO PREDDELAVO.....	6
POGLAVJE 4 OCENA PRIMERNOSTI SIRA KOT SUROVINE ZA NADALJNJO ŽIVILSKO PREDDELAVO.....	8
4.1 ZORJENI IN NEZORJENI SIR, NAMENJEN ZA TAKOJŠNJE UŽIVANJE.....	8
4.2 SIR, KI GA VRNEJO VELEPRODAJNA PODJETJA IN TRGOVCI NA DROBNO.....	8
4.3 VZORCI, NAMENJENI ZA PRESKUŠANJE IN ANALIZO.....	9
4.4 SIRI, KI NE IZPOLNJUJEJO SPECIFIKACIJ KAKOVOSTI.....	10
4.5 FIZIČNO KONTAMINIRAN SIR.....	10
4.6 KEMIČNO KONTAMINIRAN SIR.....	11
4.7 SIR, KONTAMINIRAN S KVASOVKAMI.....	12
4.8 SIR, KI PRESEGA DOLOČENA PROIZVODNA HIGIENSKA (MIKROBIOLOŠKA) MERILA.....	12
4.9 PRESEGANJE DOLOČENIH PROIZVODNIH HIGIENSKIH (MIKROBIOLOŠKIH) MERIL.....	13
4.10 SIR S KOLONIJAMI NEZAŽELENE PLESNI.....	13
4.11 PRIDOBIVANJE IZ PREDLOVALNIH IN DRUGIH VERIG.....	16
4.12 PREKORAČITEV SPECIFIKACIJ GLEDE STAROSTI.....	16
4.13 MOČNE PRŠICE.....	17
4.14 POSLABŠANJE.....	17
POGLAVJE 5 PRIPRAVA, OBDELAVA IN UPORABA SIRA, PRIDOBLENEGA ZA NADALJNJO ŽIVILSKO PREDDELAVO, TER RAVNANJE Z NJIM.....	19
5.1 SPLOŠNI UKREPI, KI SE UPORABIJO PRED DAJANJEM V UPORABO KOT SUROVINE ZA NADALJNJO PREDDELAVO.....	19
5.2 SPLOŠNI UKREPI, KI JIH JE TREBA UPORABITI MED SKLADIŠČENJEM IN PREVOZOM.....	20
5.3 SPLOŠNI UKREPI, KI SE UPORABLJAJO V OBRATU ZA NADALJNJO PREDDELAVO.....	21
5.4 POSEBNI UKREPI GLEDE NA VRSTO SIRA.....	22
POGLAVJE 6 IZVAJANJE.....	28
6.1 POSAMEZEN NOSILEC ŽIVILSKE DEJAVNOSTI.....	28
6.2 REVIZIJE, KI JIH IZVEDEJO TRETJE OSEBE.....	28
VIRI.....	29
ZNANSTVENI VIRI.....	29
SKLICI NA ZAKONODAJO.....	30
PRILOGA I K SMERNICAM O SIRU KOT SUROVINI.....	32
PRILOGA II K SMERNICAM O SIRU KOT SUROVINI.....	46
1. POVZETEK.....	46
2. PREPOZNAVANJE NEVARNOSTI.....	47
3. NADZOR NAD MIKOTOKSINI.....	49
4. DODATNI PREVIDNOSTNI UKREPI.....	53

Predgovor

Združenje EDA je s splošnim ciljem uskladitve in dodatnega izboljšanja varnosti hrane, varstva potrošnikov in pravne varnosti na enotnem trgu ter v odziv na vprašanja, ki jih je Evropska komisija postavila v zvezi z uporabo sira kot surovine v postopku proizvodnje živil, Evropsko komisijo obvestilo, da namerava pripraviti predlog strokovnega priročnika.

Da bi pospešili pripravo teh strokovnih smernic, sta združenji EDA in EUCOLAIT pripravili evropske smernice, ki temeljijo na že obstoječih nacionalnih priročnikih.

Z veseljem predstavljamo **smernice o siru kot surovini pri proizvodnji živil**, ki naj bi se uporabljale kot svetovalni dokument za proizvajalce sira v vseh državah članicah.

Pri tem projektu smo v zadnjem desetletju zelo konstruktivno sodelovali s službami Evropske komisije in pristojnimi organi držav članic.

Vsem sodelujočim strokovnjakom smo zelo hvaležni za njihov čas, energijo in prispevek.

Tega dokumenta ne bi bilo mogoče pripraviti brez izjemne predanosti in neprimerljivega strokovnega znanja **Clausa Hegguma**, glavnega svetovalca pri danskem svetu za kmetijstvo in prehrano. Najlepša hvala.

Alexander ANTON

Generalni sekretar združenja EDA

Jukka LIKITALO

Generalni sekretar združenja EUCOLAIT

POGLAVJE 1 UVOD

Te smernice sta pripravili Evropsko združenje za mlečne proizvode (EDA) in Evropsko združenje za trgovino z mlečnimi proizvodi (EUCOLAIT), da bi družbe usmerjali pri ravnanju s sirom kot surovino.

Proizvodnja sira je osredotočena na pridelavo kakovostnih in varnih končnih proizvodov v skladu s cilji zakonodaje Evropske unije. Kljub vsem prizadevanjem nosilcev živilske dejavnosti vzdolž dobavne verige za sir pa se ni mogoče izogniti temu, da majhen stranski tok sira ne izpolnjuje predvidenih trgovskih ali higienskih specifikacij. Večina tega sira je še vedno primerna za neposredno prehrano ljudi, vendar to ne velja vedno. Te smernice so pripravljene zlasti za tisti sir, ki ni primeren za neposredno prehrano ljudi, pri čemer je njihov cilj pomagati nosilec živilske dejavnosti pri sprejemanju odločitev v skladu s higienskimi predpisi. So v pomoč pri odločanju, ali je sir primeren za nadaljnjo živilsko predelavo, in sicer neposredno ali po nadaljnji obdelavi, ali pa ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih. Te smernice upoštevajo ključna načela živilske zakonodaje, kot je načelo, da živilo, ki zapusti prehransko verigo, vanjo ne more več ponovno vstopiti.

Proizvodi, ki sestavljajo ta stranski tok, se pogosto imenujejo „sir za ponovno uporabo“. Sir za ponovno uporabo je lahko odlična surovina za nadaljnjo predelavo v druga živila, po možnosti po določeni vrsti obdelave. Lahko je dragocena sestavina za živilski sektor, saj prispeva k hranljivosti živil, trajnostnemu sektorju živil pa pomaga pri zmanjševanju količine živilskih odpadkov.

S pomočjo tega priročnika naj bi družbe v prehranski verigi proizvodov „od sira do hrane“ zagotovile, da se sir, ki se uporablja kot surovina, zbira, se z njim ravna in se ga pripravi tako, da se lahko varno uporabi za predvidene namene in da so proizvodi, ki ga vsebujejo, po njegovi nadaljnji predelavi varni za neposredno uživanje v skladu z veljavno zakonodajo o higieni živil.

Zbiranje in priprava sira za ponovno uporabo ter ravnanje z njim so v celoti v skladu s splošnim regulativnim okvirom za varnost živil in krme (glej poglavje 3).

POGLAVJE 2 PODROČJE UPORABE IN UPORABA PRIROČNIKA

2.1 Področje uporabe

Sir za ponovno uporabo je surovina, ki se uporablja pri proizvodnji različnih živil. Ker ta živila običajno proizvajajo specializirani živilski obrati, nabava surovin vključuje domači in mednarodni prevoz sira, izbranega za ta namen, in trgovanje z njim. V prehransko verigo „od obrata za proizvodnjo sira do živilskega obrata“ so lahko vključene različne družbe, ki se razlikujejo po naravi in organizaciji. Sir se lahko odpremi neposredno iz tovarne sira (ali tovarne za pakiranje sira) v obrat za predelavo hrane, prehaja prek veleprodajnih in maloprodajnih podjetij ali pa se zbere in pripravi za predvideno uporabo v vmesnih fazah na poti do obrata za predelavo hrane, vključno s čezmejnimi prevozom.

Kakovost surovine mora biti primerna za njeno predvideno uporabo. To pomeni, da mora biti snov take kakovosti, da živila za neposredno uživanje, ki jo vsebujejo, po njeni predelavi izpolnjujejo določene varnostne zahteve in so varna za prehrano.

Te smernice zajemajo uporabo sira za ponovno uporabo, ki se kot surovina uporablja pri proizvodnji živil. Osredotočajo se zlasti na sire, ki niso v skladu s specifikacijami¹, in sir za ponovno uporabo, ki se pri proizvodnji živil uporablja kot surovina. Za vsako vrsto sira so podane smernice glede primerne uporabe in, kadar je primerno, glede potrebne priprave in/ali obdelave.

Te smernice ne zajemajo proizvodnje sira, namenjenega za takojšnje uživanje, in ravnanja z njim. Zato vprašanja o kontaminantih, ki izvirajo iz mleka, ki ga uporablja proizvajalec sira (nosilec živilske dejavnosti), niso zajeta, saj noben sir, izdelan iz takega mleka, ne bi bil primeren za prehrano ljudi. Za njegovo ustrezno odstranitev bi bil odgovoren nosilec živilske dejavnosti, ki je izdelal tak sir, s soglasjem pristojnega organa, pri katerem je navedeni nosilec živilske dejavnosti registriran in odobren. Sem bi na primer spadalo mleko, ki ne izpolnjuje zahtev iz poglavja I oddelka IX Priloge III k Uredbi (ES) št. 853/2004, Uredbe Komisije (ES) št. 1881/2006 z dne 19. decembra 2006 o določitvi mejnih vrednosti nekaterih onesnaževal v živilih in Direktive Sveta 96/23/ES z dne 29. aprila 1996 o ukrepih za spremljanje nekaterih snovi in njihovih ostankov

¹ Izraz „niso v skladu s specifikacijami“, kot se uporablja v tem priročniku, se nanaša na sir, ki ne izpolnjuje meril varnosti in/ali kakovosti živil, ki so določena z zakonodajo ali jih je določil proizvajalec.

v živih živalih in v živalskih proizvodih ter razveljavitvi direktiv 85/358/EGS in 86/469/EGS in odločb 89/187/EGS in 91/664/EGS.

Kljub temu se pričakuje, da je sir proizveden in zorjen tako, da njegova varnost in primernost nista ogroženi, ter da imajo proizvajalci sira vzpostavljene ustrezne sisteme vodenja varnosti živil, ki temeljijo na načelih HACCP, s čimer se zagotovi, da se po potrebi sprejmejo korektivni ukrepi, tako da se sir dejansko vedno ohranja v dobrem stanju.

2.2 Uporaba priročnika

Te smernice niso namenjene za proizvodnjo sira, ampak za pomoč vsem nosilcem živilske dejavnosti, ki sir za ponovno uporabo uporabljajo kot surovino pri proizvodnji živil. Priročnik vsebuje nasvete glede izbire in uporabe sira za ponovno uporabo kot surovine pri proizvodnji živilskih proizvodov in ravnanja z njim ter priporoča ustrezne nadzorne ukrepe in postopke, s katerimi se lahko nadzoruje kontaminacija in/ali obnovi nadzor nad sirom, ki ni v skladu s specifikacijami.

Priročnik naj bi se v okviru HACCP (analiza nevarnosti in kritičnih nadzornih točk) uporabljal kot smernice za skupino HACCP pri vzpostavitvi dobre higienske prakse za posamezen obrat ter sistema HACCP za določene surovine in proizvode.

Ne obravnava uporabe drugih vrst surovin in sestavin niti ne zajema higienskih predpisov, ki niso izrecno povezani z uporabo sira, vendar se kljub temu uporabljajo (npr. sistem sledljivosti).

Zato bi morali nosilci živilske dejavnosti pri načrtovanju in oblikovanju svojih sistemov vodenja varnosti živil na podlagi HACCP ta priročnik uporabljati skupaj z veljavnimi kodeksi higienskih praks, kot je Evropski priročnik za higiensko proizvodnjo topljenega sira.

Ta priročnik vsebuje dobre prakse, ki se v Evropski uniji štejejo za ustrezne. Vendar imajo navodila pristojnega organa na tem področju načeloma vedno prednost pred tem priročnikom in bi jih bilo vedno treba upoštevati.

POGLAVJE 3 REGULATIVNI OKVIR

3.1 Splošni okvir za zakonodajo o varnosti hrane in higieni živil

Vsi nosilci živilske dejavnosti morajo upoštevati zakonodajo Evropske unije.

Evropski parlament in Svet sta sprejela Uredbo (ES) št. 178/2002 o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ki je začela veljati v zadnjih letih. Uredba o splošni živilski zakonodaji določa okvir za zagotovitev skladnega pristopa držav članic pri razvoju in izvrševanju živilske zakonodaje.

Uredbe o higieni² zajemajo vse faze proizvodnje, predelave, distribucije in dajanja na trg živil, namenjenih za prehrano ljudi, ter določajo naslednja načela:

- za varnost hrane je odgovoren predvsem nosilec živilske dejavnosti;
- varnost hrane je treba zagotoviti v celotni prehranski verigi, od primarne proizvodnje do distribucije, in s splošnim izvajanjem postopkov, ki temeljijo na načelih HACCP;
- postopki HACCP vključujejo opredelitev, ovrednotenje in nadzor nevarnosti, ki so pomembne za varnost hrane, in uporabljajo sedem načel v skladu s smernicami CODEX o HACCP³.

Nosilci živilske dejavnosti so v skladu z evropsko živilsko zakonodajo in zakonodajo o higieni živil v vsaki fazi prehranske verige odgovorni za zagotavljanje, da se upoštevajo predpisi EU o higieni (npr. uredbi (ES) št. 852/2004 in št. 853/2004) ter varnosti hrane (npr. uredbi (ES) št. 1881/2006, št. 1935/2004 in št. 2073/2005), tj. da jih upoštevajo kmetje, predelovalci, proizvajalci, distributerji, trgovci na drobno in izvajalci gostinskih dejavnosti.

Pristojni organ države članice nosilce živilskih dejavnosti nadzoruje prek rednih inšpekcijskih pregledov, revizij in pregledov na kraju samem. Vsi nosilci živilske dejavnosti morajo biti registrirani in/ali odobreni.

3.2 Povezava z uporabo sira kot surovine za nadaljnjo predelavo

Poleg smernic iz tega priročnika nosilci živilske dejavnosti v vseh fazah pridelave, predelave in distribucije v podjetjih pod svojim nadzorom:

- zagotovijo, da ta podjetja izpolnjujejo tiste zahteve živilske zakonodaje, ki veljajo za njihove dejavnosti, in
- preverijo izpolnjevanje takih zahtev.

Za učinkovito izvajanje tega priročnika morajo biti izpolnjena zlasti naslednja načela:

- sistem sledljivosti, s katerim se lahko identificirajo partije, prejete od katerega koli dobavitelja, in partije, dostavljene kateremu koli prejemniku;
- vzpostavljeni, izvedeni in vzdrževani postopki, ki temeljijo na načelih HACCP;
- mejne vrednosti, določene za mikrobiološke nevarnosti (Uredba (ES) št. 2073/2005) in onesnaževala (Uredba (ES) št. 1881/2006), vključno z onesnaževali iz materialov, namenjenih za stik z živilom (Uredba (ES) št. 1935/2004);
- postopki za razvrstitev živalskih stranskih proizvodov in ravnanje z njimi v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 in Uredbo (EU) št. 142/2011.

Ena vrsta smernic iz tega priročnika je povezana z oceno primernosti sira, ki ni v skladu s specifikacijami, za uživanje.

Te smernice temeljijo zlasti na naslednjih določbah iz uredb EU o živilski zakonodaji in higieni živil:

² Uredba (ES) št. 852/2004 o higieni živil, Uredba (ES) št. 853/2004 o posebnih higienskih pravilih za živila živalskega izvora, Uredba (ES) št. 854/2004 o določitvi posebnih predpisov za organizacijo uradnega nadzora proizvodov živalskega izvora, namenjenih za prehrano ljudi, in Uredba (ES) št. 882/2004 o izvajanju uradnega nadzora, da se zagotovi preverjanje skladnosti z zakonodajo o krmu in živilih ter s pravili o zdravstvenem varstvu živali in zaščiti živali.

³ Priloga k dokumentu Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969. Ugotavljanje in ocena nevarnosti; ugotavljanje kritičnih nadzornih točk, ki so nujne za preprečitev ali odpravo nevarnosti ali za njeno zmanjšanje na sprejemljivo raven; določitev kritičnih mejnih vrednosti, ki ločijo dopustno od nedopustnega; izvajanje postopkov spremljanja na kritičnih nadzornih točkah; izvajanje korektivnih ukrepov, kadar so presežene kritične mejne vrednosti; vzpostavitev postopkov za preverjanje, da je sistem HACCP učinkovit, ter vzpostavitev dokumentacije in evidenc.

- členu 14(2), členu 14(3)(a) in členu 14(5) Uredbe (ES) št. 178/2002,
- delu 1 poglavja IX Priloge II k Uredbi (ES) št. 852/2004.

Člen 14(2) Uredbe (ES) št. 178/2002 določa, da se za živilo šteje, da ni varno, če se smatra, da je škodljivo za zdravje ali neustrezno za prehrano ljudi. Člen 14(3)(a)⁴ Uredbe (ES) št. 178/2002 določa, da ocena varnosti temelji na običajni (nameravani in nadzorovani) uporabi živila v vsaki fazi dobavne verige, vključno z nadaljnjo predelavo, člen 14(5)⁵ navedene uredbe pa podobno določa, da se pri oceni ustreznosti upošteva nameravana (in nadzorovana) uporaba živila.

Del 1 poglavja IX Priloge II⁶ k Uredbi (ES) št. 852/2004 določa, da surovine, ki so kontaminirane ali se razkrajajo, niso primerne, če je surovina po standardnih postopkih sortiranja in/ali priprave ali predelave še vedno neprimerna za prehrano ljudi. V skladu s tem obrat za nadaljnjo predelavo ne sprejme sira, ki ne ustreza specifikacijam, razen če je končni predelani proizvod (ki vsebuje sir) po tem, ko je bil pridobljen ali kontroliran z ustreznimi postopki sortiranja, priprave in/ali predelave, primeren za prehrano ljudi.

Glavni cilj tega priročnika je zagotoviti operativna sredstva za izpolnjevanje zgoraj navedenega vsem nosilcem živilske dejavnosti, vključenim v del določene prehranske verige, ki se začne z ugotovitvijo, da posamezna pošiljka sira ni v skladu s specifikacijami, in konča z dajanjem na trg nadalje predelanega živila, ki je primerno za prehrano ljudi.

V skladu s tem odgovornost velja za vsako podjetje, vključeno v ravnanje s sirom za ponovno uporabo in njegovo uporabo, ter vključuje:

- odgovornost dobavitelja sira, namenjenega za ponovno uporabo, da najprej oceni, ali je sir pri predvideni uporabi primeren za prehrano;
- odgovornost nosilca živilske dejavnosti, ki sir za ponovno uporabo uporablja kot surovino pri proizvodnji drugih proizvodov, da zagotovi, da vse uporabljene sestavine ustrezajo svojemu namenu in da je končni proizvod, dan na trg, primeren za prehrano ljudi.

Pri siru, ki ni primeren ali za katerega je navedeno, da ni primeren za surovino pri proizvodnji katerih koli drugih živil, je treba upoštevati zahteve zakonodaje o živalskih stranskih proizvodih (Uredba (EU) št. 1069/2009) o določitvi zdravstvenih pravil za živalske stranske proizvode, ki niso namenjeni prehrani ljudi. Odvisno od kategorije stranskega proizvoda se lahko tak sir uporabi za krmo ali tehnične namene ali uniči.

Druga vrsta smernic iz tega priročnika je povezana s higiensko uporabo običajnih postopkov sortiranja, priprave in predelave sira, ki ni v skladu s specifikacijami, v skladu z delom 1 poglavja IX Priloge II k Uredbi (ES) št. 852/2004.

Te smernice temeljijo zlasti na Uredbi (ES) št. 852/2004 o higieni živil, predvsem na določbah delov 2⁷ in 5⁸ (prvi stavek) poglavja IX Priloge II k navedeni uredbi.

V skladu s temi določbami se sir, ki ni v skladu s specifikacijami, shranjuje v ustreznih pogojih in pri ustreznih temperaturah, da se prepreči (nadaljnje) kvarjenje in (dodatna) kontaminacija.

Glavni cilj tega priročnika je zagotoviti operativna sredstva za izpolnjevanje zgoraj navedenega vsem nosilcem živilske dejavnosti, vključenim v del določene prehranske verige, ki se začne z ravnanjem s sirom, ki ni v skladu s specifikacijami, njegovim skladiščenjem in prevozom ter konča z nadaljnjo predelavo.

⁴ Člen 14(3)(a)

Pri odločanju, ali je neko živilo varno ali ni, se upoštevajo: običajni pogoji uporabe živila s strani potrošnika in pri vsaki fazi pridelave, predelave in distribucije.

⁵ Člen 14(5)

Pri presoji, ali je neko živilo neustrezno za prehrano ljudi, se upošteva, ali je živilo nesprejemljivo za prehrano ljudi glede na namen uporabe zaradi onesnaženosti s tujo snovjo ali kako drugače, ali zaradi gnitja, kvarjenja ali razkroja.

⁶ Del 1 poglavja IX Priloge II:

Nosilec živilske dejavnosti ne sme sprejemati surovin ali sestavin, razen živih živali, ali katerih koli drugih snovi, ki se uporabljajo pri predelavi proizvoda, za katere je znano ali se lahko predvideva, da so kontaminirani s paraziti, patogenimi mikroorganizmi ali toksičnimi, razkrojnimi ali tujimi snovmi v taki meri, da bi bil končni izdelek po standardnih postopkih sortiranja in/ali priprave ali predelave, ki jih higiensko ustrezno opravi nosilec živilske dejavnosti, še vedno neprimeren za prehrano ljudi.

⁷ Del 2 poglavja IX Priloge II:

Surovine in vse sestavine, ki jih skladišči nosilec dejavnosti, je treba shranjevati v ustreznih pogojih, da se prepreči škodljivo kvarjenje in kontaminacija.

⁸ Del 5 poglavja IX Priloge II.

POGLAVJE 4 OCENA PRIMERNOSTI SIRA KOT SUROVINE ZA NADALJNJO ŽIVILSKO PREDELAVO

Ta oddelek je mišljen kot smernica za tiste nosilce živilske dejavnosti, ki sir za industrijsko rabo pridobijo in tržijo kot surovino za nadalje predelana živila.

Osnovno higiensko načelo je, da se nobena surovina ne uporablja za proizvodnjo nobenih živil, če bi zaradi njene uporabe živilo postalo škodljivo za zdravje ali kako drugače neprimerno za prehrano ljudi, kadar se uživa v razumno pričakovanih količinah. Pri ugotavljanju, ali je surovina primerna za proizvodnjo živil, je zato treba upoštevati naravo in kakovost surovine ter postopke za ravnanje z njo in njeno predelavo, ki so se izvedli pred in/ali med proizvodnjo. Primernost sira za nadaljnjo živilsko predelavo je treba proučiti glede na njegovo posebno naravo.

Da bi preprečili, da sir, ocenjen kot neprimeren za takojšnje uživanje, a primeren za nadaljnjo živilsko predelavo, (ponovno) vstopi v prehransko verigo kot živilo za takojšnje uživanje, mora biti v spremni dokumentaciji ali na etiketi navedena njegova predvidena uporaba. Nosilci živilske dejavnosti, ki sir dajo v uporabo ali ga tržijo za nadaljnjo živilsko predelavo, morajo za vsako serijo oceniti, ali je primerna za nadaljnjo živilsko predelavo. Rezultat ocene in utemeljitev odločitve, sprejete na podlagi ocene, se evidentirata. Smernice za tako oceno najpogostejših vrst sira so podane v nadaljevanju.

Siri, ki ne ustrezajo specifikacijam, se obravnavajo od primera do primera. V praksi je možnih več vrst odstopanj (npr. referenčni vzorci (oddelek 4.3) s pretečenimi označenimi minimalnimi roki trajanja). Vsekakor je treba pri oceni primernosti sira upoštevati vse vrste odstopanj, ki se pojavijo. Informacije v tem poglavju, ki se nanašajo na smernice iz poglavja 5, so povzete v Prilogi.

4.1 Zorjeni in nezorjeni sir, namenjen za takojšnje uživanje

4.1.1 Ocena

Zorjeni (vključno z zorjenimi s plesnijo) in nezorjeni siri so dani na trg kot cel sir, po možnosti ovit, in kot predpakiran cel sir, sir v kosih, razrezan ali nariban sir.

Na sir se lahko pred zorenjem, med postopkom zorenja ali po končanem zorenju nanese obloga⁹.

Pri proizvodnji zorjenega sira s plesnijo se najpogosteje uporabljata vrsti plesni rodov *Penicillium* (zlasti *P. camembertii* in *P. roquefortii*) in *Geotrichum* (zlasti *G. candidum*). Za nekatere vrste sira je značilna uporaba ali naravni pojav različnih vrst plesni, kot so tradicionalno zorjeni cheddar, Gammelost (*Mucor*), Tomme (*Mucor*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Sporothrichum*) ali Saint Nectaire (*Mucor*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Sporothrichum*).

Primeri sirov, namenjenih za takojšnje uživanje, so navedeni tudi v drugih delih poglavja 4, kjer je to potrebno zaradi določitve zahtev za uporabo proizvoda kot surovine.

4.1.2 Smernice

Sir, namenjen za takojšnje uživanje, je primeren za nadaljnjo predelavo brez vsakršne omejitve. Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

Obloga se med skladiščenjem in prevozom ne sme poškodovati in se lahko odstrani šele tik pred dejansko uporabo.

4.2 Sir, ki ga vrnejo veleprodajna podjetja in trgovci na drobno

4.2.1 Ocena

Predpakiran sir ali kosi sira, ki jih vrnejo trgovci na debelo, so lahko primerni za nadaljnjo živilsko predelavo.

⁹ Med zorenjem se obloga nanese zaradi uravnavanja vsebnosti vlage v siru in zaščite sira pred mikroorganizmi. Po končanem zorenju se obloga nanese zaradi zaščite sira pred mikroorganizmi in drugo kontaminacijo ter fizičnimi poškodbami med prevozom in distribucijo in/ali zaradi značilnega videza sira (npr. obarvanosti).

Obloge (v nasprotju s sirovo skorjo) niso iz sira. Obloge, ki se uporabljajo za sir, vključujejo:

- folijo, pogosto iz polivinil acetata, pa tudi drugih umetnih snovi ali snovi iz naravnih sestavin, ki pomagajo uravnavati vlažnost med zorenjem in sir ščitijo pred mikroorganizmi (npr. folija za zorenje);
- oblogo, najpogosteje iz voska, parafina ali plastike, ki običajno ne prepušča vlage.

Pri oceni te možnosti je treba upoštevati dva vidika, in sicer (A) pravni vidik, ki velja za ravnanje z živili živalskega izvora (odobritev v skladu z Uredbo (ES) št. 853/2004 o higieni), in (B) varnostni vidik skupaj z zadevno zakonodajo (Uredba (ES) št. 2073/2005 o mikrobioloških merilih za varnost hrane). Oba imata nekatere omejitve.

- A) Sir lahko tržijo le podjetja, odobrena v skladu z Uredbo (ES) št. 853/2004. Distribucijske službe so v Uredbi (ES) št. 178/2002 opredeljene kot prodaja na drobno ne glede na lastništvo. Praviloma je prodaja na drobno izvzeta iz odobritve v skladu z Uredbo (ES) št. 853/2004. Kljub temu sta v Uredbi (ES) št. 853/2004 navedena dva posebna primera, v katerih to morda ne drži:
- 1) v skladu s členom 1(5)(b)(i) Uredbe (ES) št. 853/2004 se določbe navedene uredbe uporabljajo tudi za podjetja za prodajo na drobno, ki dobavljajo živalske proizvode ali živila živalskega izvora za dejavnosti, ki ne zajemajo le skladiščenja ali prevoza živil živalskega izvora. Podjetja za prodajo na drobno, zlasti distribucijske službe in centri, ki le hranijo sir v originalni embalaži in pri ustrezni temperaturi, lahko kljub temu, da so za distribucijo registrirana, vendar niso odobrena v skladu z Uredbo (ES) št. 853/2004, dobavljajo sir odobrenim podjetjem;
 - 2) države članice lahko v skladu s členom 1(5)(c) iste uredbe sprejmejo nacionalne ukrepe za uporabo zahtev Uredbe (ES) št. 853/2004 pri podjetjih za prodajo na drobno na njihovem ozemlju, za katera se na podlagi člena 1(5)(a) ali (b) ne bi uporabljala. V državah članicah, v katerih so podjetja za prodajo na drobno odobrena v skladu z Uredbo (ES) št. 853/2004, se sir lahko uporabi za nadaljnjo predelavo, če je ravnanje z dobavljenim sirom potekalo le v odobrenem delu podjetja.
- B) Sir, ki ga vrnejo distribucijske službe, ne pomeni tveganja, če embalaža ni poškodovana in so se upoštevali pogoji skladiščenja na etiketi, ki jih je navedel proizvajalec, ob upoštevanju, da je treba o vseh drugih vrstah nespecifičnih vprašanj, povezanih z vrnjenim sirom, presojati v vsakem primeru posebej. Edina pravna omejitev se nanaša na merila za varnost hrane iz Uredbe (ES) št. 2073/2005 in ne dovoljuje vračanja živil iz prodaje na drobno.

4.2.2 Smernice

Če so taka vrnjena živila kontaminirana in/ali je njihov rok trajanja pretekel, je treba oceniti primernost v skladu z ustreznimi oddelki teh smernic.

Trgovci na drobno predpakiranega sira ali kosov sira, ki ne izpolnjujejo meril za varnost hrane iz Uredbe (ES) št. 2073/2005, ne smejo vrniti (člen 7 Uredbe (ES) št. 2073/2005).

Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

4.3 Vzorci, namenjeni za preskušanje in analizo

4.3.1 Ocena

Za preskušanje in analizo so namenjene različne vrste vzorcev:

- a) (neodprti) referenčni vzorci znotraj roka uporabnosti, ki se shranjujejo v nadzorovanem hlajenem skladišču v proizvodnih obratih, kjer varnost hrane ni ogrožena; vendar je pri teh vzorcih verjetno, da bodo pretekli njihovi določeni roki trajanja, glej poglavje 4.12. Če bi bile na voljo informacije (npr. pritožbe s trga), da je varnost sira, ki ga je predstavljal vzorec, morda ogrožena, se oceni ustrezen referenčni vzorec z upoštevanjem vseh vidikov, ki bi lahko privedli do tega odstopanja;
- b) za (neodprte) referenčne vzorce s skrajšanim rokom uporabnosti, ki se shranjujejo v nadzorovanih pogojih skladiščenja z višjimi vrednostmi v proizvodnih obratih, bi bilo treba izvesti popolno vrednotenje tveganja za varnost hrane;
- c) ostanki vzorcev, uporabljenih pri strokovnem senzoričnem preskušanju; ti so lahko primerni, če se lahko varnost ohrani med njihovim skladiščenjem, ravnanjem z njimi in nadaljnjo distribucijo ter če se senzorično preskušanje izvede v objektu, odobrenem v skladu z Uredbo (ES) št. 853/2004;
- d) laboratorijski vzorci za analizo; podoben pristop se lahko uporabi za neodprte vzorce, shranjene v nadzorovanem hlajenem skladišču;

- e) laboratorijski vzorci, ki so bili odprti v laboratorijih, so bili odstranjeni iz prehranske verige, zato ta snov ne more ponovno vstopiti v prehransko verigo. Take ostanke od preskušanja in analize je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

4.3.2 Smernice

Postopek odstranitve sira iz predelovalnih verig in skladišč kot referenčnih vzorcev ne spremeni narave sira in kot tak ne ogrozi varnosti hrane.

Neodprti referenčni vzorci (glej točko (a) zgoraj) se lahko uporabljajo brez omejitev, če se shranjujejo v nadzorovanih pogojih v proizvodnih obratih. Če pa bi bile na voljo informacije (npr. pritožbe s trga), da je varnost sira, ki ga je predstavljal vzorec, morda ogrožena, se oceni ustrezen referenčni vzorec z upoštevanjem vseh vidikov, ki bi lahko privedli do tega odstopanja. Pri teh vzorcih je namreč verjetno, da bodo pretekli njihovi določeni roki trajanja, glej oddelek 4.12.

Za neodprte referenčne vzorce za pospešeno testiranje roka uporabnosti (glej točko (b) zgoraj) bi bilo treba pred kakršno koli nadaljnjo uporabo izvesti popolno vrednotenje tveganja za varnost hrane.

Podoben pristop kot za referenčne vzorce se lahko uporabi pri neodprtih laboratorijskih vzorcih za analizo (glej točko (c) zgoraj), ki se shranjujejo v nadzorovanem hlajenem skladišču; vzorci, ki so bili odprti v laboratorijih, pa so bili odstranjeni iz prehranske verige, zato ta snov ne more ponovno vstopiti v prehransko verigo. Take ostanke od preskušanja in analize je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Vzorci, uporabljeni pri senzoričnem preskušanju (glej točko (d) zgoraj), so lahko kljub krajšemu času na temperaturi, prilagojeni v skladu s protokoli preskušanja, v številnih primerih še vedno primerni za ponovno uporabo, če se nato dalje skladiščijo v ustreznih pogojih in se je z njimi ravnalo higiensko. Potrebno je posebno vrednotenje teh vidikov.

Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

4.4 Siri, ki ne izpolnjujejo specifikacij kakovosti

4.4.1 Ocena

Sir je lahko za takojšnje uživanje zavržen iz različnih razlogov, povezanih s kakovostjo ali trženjem. Ta so lahko na primer:

odstopanja od trgovskih specifikacij glede luknjic:

zaradi nezaželenega razvoja mikroorganizmov, prisotnih v siru, se lahko tvori netopen plin (npr. vodik) ali preveč plina, zaradi česar nastanejo številne luknjice in/ali so luknjice prevelike;

bela kristalizirana površina:

na površini sira lahko nastanejo beli sloji ali lise (ne zaradi mikrobov), običajno zaradi ekstraktov kalcija ali kristaliziranih aminokislin. To se lahko pojavi pri staranem siru s pospešenim razkrojem beljakovin. Te spremembe so neškodljive.

4.4.2 Smernice

Sir z odstopanji iz odstavka 4.4.1 je primeren za nadaljnjo predelavo.

Če je mikroorganizem, ki povzroča odstopanje od trgovskih specifikacij kakovosti, opredeljen kot potencialno nevaren in če tega organizma med nadaljnjo predelavo ni mogoče odstraniti ali zmanjšati na sprejemljivo raven, je treba sir odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

4.5 Fizično kontaminiran sir

4.5.1 Ocena

Kontaminacija sira s tujki se lahko zgodi naključno, kljub ustreznim postopkom dobre higienske prakse. Vrsta kontaminanta, čvrstost sirne mase in to, ali je kontaminacija površinska ali v sirni masi, so dejavniki, ki lahko odločilno vplivajo na zmožnost, da se kontaminacija odstrani ali odstopanje kako drugače popravi.

Če vrste kontaminacije ni mogoče opredeliti, sir ne bo primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.

Če je tujo snov mogoče učinkovito odstraniti, bo sir primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.

4.5.2 Smernice

Sir, kontaminiran s steklom in trdo plastiko, se odstrani iz prehranske verige ter se odstrani in uporabi v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Sir, kontaminiran s posameznimi kovinskimi delci, se lahko uporabi, če se lahko zagotovi njihova učinkovita odstranitev pred nadaljnjo živilsko predelavo ali po njej in če pristojni organ odobri način odstranitve. V nasprotnem primeru je treba ta sir odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Glej oddelek 5.4.8 za smernice o odstranitvi. Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

Če je narava tujkov neznana/neopredeljena, je treba sir odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

4.6 Kemično kontaminiran sir

4.6.1 Ocena

Do kemične kontaminacije sira najpogosteje pride na začetku prehranske verige (primarna proizvodnja), dokumentacija za izpolnjevanje zakonskih omejitev (npr. ostanki pesticidov, dioksini itd.) pa je pogosto učinkovitejša, če temelji na preskušanju mleka, ne pa preskušanju živil za neposredno uživanje. Če so taki kontaminanti prisotni v mleku, bodo verjetno prisotni v celotni sirni masi.

Vendar lahko do kemične kontaminacije pride med predelavo ali pa se lahko dodajo sestavine, ki bi lahko vzbujale zaskrbljenost (npr. natamicin v globino do 5 mm). Problematičen je tudi prenos z obloge, voska in embalažnega materiala.

4.6.2 Smernice

Sira, kontaminiranega s kemikalijami, ki vplivajo na varnost hrane in so prisotne v količinah, ki presegajo določene mejne vrednosti ali mejne vrednosti ostankov v skladu z Uredbo (ES) št. 1881/2006, kot je primerno, ni mogoče uporabiti kot surovino za proizvodnjo živil, ampak ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Če pride do kemične kontaminacije sira, je za izvedbo kakršne koli ocene odgovoren nosilec živilske dejavnosti, pod nadzorom katerega je bil sir v času (morebitne) kontaminacije; to bi lahko bil prvotni proizvajalec sira, objekt za predelavo sira, uporabnik sira za ponovno uporabo ali zadevno skladišče sira, če je ločeno od drugih nosilcev živilske dejavnosti. Če gre za hlapno kemično snov, je treba vsako tako analizo opraviti, preden kemikalija izhlapi na raven, ki je pod najnižjimi zaznavnimi ravni. Sir, za katerega se sumi, da je kontaminiran z razlitjem kemikalij, bi bilo treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Obloge, voski in embalažni material bi morali biti varni za predvideno uporabo. Uporabljati bi se moralo načelo iz člena 3(1) Uredbe (ES) št. 1935/2004¹⁰ o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živilom. Proizvajalec bi moral pridobiti informacije o naravi in vsebini mineralnih olj¹¹ in morebitni uporabi natamicina ter zagotoviti, da so te informacije navedene v spremni dokumentaciji (glej oddelek 5.1.3(b)).

¹⁰ Člen 3(1): Materiali in izdelki, vključno z aktivnimi in inteligentnimi materiali in izdelki, se proizvajajo v skladu z dobro proizvodno prakso, tako da v normalnih ali predvidljivih pogojih uporabe njihove sestavine ne prehajajo v živila v količinah, ki bi lahko:

(a) ogrožale zdravje ljudi; ali
(b) povzročale nesprejemljivo spremembo v sestavi živil; ali
(c) povzročale poslabšanje njihovih organoleptičnih lastnosti.

¹¹ Obstajata dve glavni skupini mineralnih olj. Ena so nasičeni ogljikovodiki mineralnih olj (MOSH), ki jo sestavljajo alkani in ciklični alkani (nasičeni ogljikovodiki mineralnih olj), druga pa aromatski ogljikovodiki mineralnih olj (MOAH), ki jo sestavljajo aromatski ogljikovodiki. MOAH so potencialno rakotvorni in genotoksični, njihova vsebnost v hrani pa bi morala biti čim bolj omejena. Za podrobnosti glej znanstveno mnenje Evropske agencije za varnost hrane (EFSA) o ogljikovodikih mineralnih olj v hrani, EFSA Journal, št. 10(6), 2012, str. 2704.

4.7 Sir, kontaminiran s kvasovkami

4.7.1 Ocena

Kvasovke se ne štejejo za škodljive. Okužba pri ljudeh je zlasti posledica prenosa s sredstvi, ki niso hrana (ureznine, rane).

EFSA je ugotovila, da so kvasovke, čeprav so del mikrobiote številnih živil in pijač, redko (če sploh kdaj) povezane z izbruhi ali primeri bolezni, ki se prenašajo s hrano¹².

Sir, kontaminiran s kvasovkami, ki se običajno pojavljajo v siru¹³, ni težava, povezana z varnostjo hrane.

4.7.2 Smernice

Taki proizvodi se lahko razvrstijo kot kakovostni zavržki (glej oddelek 4.4) in se lahko za nadaljnjo predelavo uporabijo brez vsakršne omejitve.

Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

4.8 Sir, ki presega določena proizvodna higienska (mikrobiološka) merila

4.8.1 Ocena

Koagulaza pozitivni stafilokoki

Za sir je bilo določeno proizvodno higiensko merilo za koagulaza pozitivne stafilokoke (spremenjena Uredba (ES) št. 2073/2005). Vendar je to merilo povezano z merilom varnosti hrane za stafilokokne enterotoksine. Splošno je priznано, da ni tveganja za nastanek toksinov, dokler ravni *S. aureus* ne presežejo vrednosti 100 000 cfu/g.

Na splošno *S. aureus* ne raste v poltrdih, trdih in zelo trdih zorjenih sirih. Tak sir se lahko uporabi za nadaljnjo predelavo, če obstaja dokumentacija, da ravni ne presegajo in niso presegle vrednosti 100 000 cfu/g. V primeru drugih sirov je potreba posebna ocena zgodovine in možnosti za rast med nadaljnjim prevozom in skladiščenjem.

Druga proizvodna higienska merila

Za sir je bilo določeno proizvodno higiensko merilo za mikroorganizem *E. coli* (spremenjena Uredba (ES) št. 2073/2005). Posamezni proizvajalci sira so morda določili druga in/ali dodatna merila kazalnikov higiene, npr. za koliformne bakterije/*Enterobacteriaceae* in bakterije, odporne proti visokim temperaturam. Preseganje teh meril ne predstavlja nevarnosti za zdravje (zadevnega sira zato ni treba odpoklicati niti ni treba uvesti omejitev za dajanje tega sira na trg za takojšnje uživanje).

Tak sir se lahko za nadaljnjo predelavo uporabi brez vsakršnih omejitev.

4.8.2 Smernice

Koagulaza pozitivni stafilokoki

Kadar je razlog za odstopanje preseganje merila za koagulaza pozitivne stafilokoke, so med prevozom, skladiščenjem in nadaljnjo predelavo potrebni specifični ukrepi, da se prepreči nastanek toksinov do točke porabe nadalje predelanega živila. Taki ukrepi vključujejo nadzor rasti, če sir omogoča rast stafilokokov (glej oddelke od 5.1 do 5.3 in oddelek 5.4.6 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med prevozom in skladiščenjem) in toplotno obdelavo med nadaljnjo predelavo, da se zmanjša njihovo število v nadalje predelanem končnem proizvodu (glej oddelek 5.4.6 za smernice o toplotni obdelavi).

Vendar se lahko sir, v katerem je ali je raven višja od 10^5 cfu/g, da v nadaljnjo predelavo le, če stafilokokni enterotoksini niso bili zaznani.

¹² EFSA: Appendix C of Introduction of a Qualified Presumption of Safety (QPS) approach for assessment of selected microorganisms referred to EFSA (Dodatek C k dokumentu „Uvedba pristopa priznane domneve o varnosti (QPS) za oceno izbranih mikroorganizmov“, ki je bil naslovljen na agencijo EFSA), EFSA Journal, št. 587, 2007, str. 1–16.

¹³ Najobičajnejše so *Kluyveromyces lactis*, *Saccharomyces cerevisiae* in *Debaryomyces hansenii*.

Sira, v katerem so bili zaznani stafilokokni enterotoksini, ni mogoče uporabiti za nobene prehranske namene (s toplotno obdelavo se toksini ne uničijo učinkovito), zadevni sir pa je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Druga proizvodna higienska merila

Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

Sir, v katerem so bile zaznane izredno visoke ravni kazalnikov higiene, se ne bi smel dati v uporabo, če ni bila opravljena ocena potencialne vsebnosti patogenih mikroorganizmov.

4.9 Preseganje določenih proizvodnih higienskih (mikrobioloških) meril

4.9.1 Ocena

Merila za varnost hrane so bila določena (spremenjena Uredba (ES) št. 2073/2005) za bakteriji *Listeria monocytogenes* (vsi siri) in *Salmonella* (siri iz mleka, ki ni bilo toplotno obdelano z vsaj enako temperaturo kot pri pasterizaciji) ter stafilokokne enterotoksine (vsi siri).

Posamezni proizvajalci sira, odgovorni za varnost določenega sira, so morda v skladu z načeli HACCP določili in uporabljajo druga in/ali dodatna merila za varnost hrane. Preseganje teh meril predstavlja tudi nevarnost za zdravje (zadevni sir je zato treba odpoklicati in uvesti omejitev za dajanje tega sira na trg).

4.9.2 Smernice

Sir, ki presega merila za bakteriji *Listeria monocytogenes* in *Salmonella* ter še ni bil na ravni prodaje na drobno (glej oddelek 4.2), se lahko da v nadaljnjo predelavo, če sta prevoz in uporaba nadzorovana (preprečevanje nadaljnje rasti, toplotna obdelava med nadaljnjo predelavo in jasna opredelitev, da gre za sir, namenjen za nadaljnjo predelavo, ki vključuje toplotno obdelavo). Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

Sira, v katerem so bili zaznani stafilokokni enterotoksini, ni mogoče uporabiti za nobene prehranske namene (s toplotno obdelavo se toksini ne uničijo učinkovito), zadevni sir pa je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Sir, ki presega druga merila za varnost hrane za patogene, ki v siru ne proizvajajo toksinov (kar ugotovi proizvajalec sira), se lahko uporabi za nadaljnjo predelavo pod enakimi pogoji kot za bakteriji *Listeria* in *Salmonella*.

4.10 Sir s kolonijami nezaželene plesni

4.10.1 Ocena

Sir bo verjetno vseboval nezaželene plesni (kontaminacija). Kontaminacija s plesnijo je pogosto posledica navzkrižne kontaminacije iz drugih predelovalnih verig ali skladišč, ki se uporabljajo za proizvodnjo zorjenega sira s plesnijo, in/ali kontaminacije okolja. Plesni so zelo pogoste v vsakem okolju, zato je treba pričakovati, da večina sira vsebuje plesni. Kadar se zorjen sir s plesnijo predeluje, zori ali skladišči skupaj z drugimi siri v istem obratu, je kontaminacija s plesnijo skoraj neizogibna.

Če se dovoli rast teh plesni, se pojavijo kolonije (lise plesni), ki postanejo vidne, ko njihova prisotnost preseže 10^4 cfu/g (Lund idr., 2000).

Kontaminacija s plesnijo je estetska težava in morda pomeni tudi nevarnost za zdravje. Vendar je vprašanje varnosti hrane strogo povezano z morebitnim nastajanjem mikotoksinov v plesni.

Mikoflora zorjenega sira brez plesni sestavljajo zlasti kontaminirajoče plesni vrste, ki se uporabljajo kot starterske kulture (glej zgoraj) in omejeno število drugih vrst plesni rodu *Penicillium*¹⁴.

¹⁴ Vrste plesni rodu *Penicillium* običajno predstavljajo 70–90 % vrst, najdenih v siru, vrste plesni rodu *Aspergillus* (*A. versicolor*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. paraciticus*) pa 4–8 % najdenih vrst. Občasno so lahko prisotne vrste plesni rodu *Cladosporium* (*C. cladosporioides*, *C. herbarum*), *Alternaria*, *Phoma*, *Scopulariopsis* (*S. brevicaulis*) in *Fusarium* (*F. dimerum*, *F. domesticum*, *F. oxysporum*).

Med vrstami, ki se ne uporabljajo kot starterske kulture in se razvijejo v vidne kolonije med hlajenim skladiščenjem, najdemo skoraj izključno vrste plesni rodu *Penicillium* (običajno *P. brevicompactum*, *P. caseifulvum*, *P. citrinum*, *P. crysogenum*, *P. commune*, *P. discolor*, *P. expansum*, *P. nalgiovense*, *P. solitum*, *P. verrucosum* in *P. viridicatum*), saj lahko v nasprotju z drugo relevantno mikofloro rastejo pri nizkih temperaturah. Med temi sta najpomembnejši vrsti *P. commune* in *P. nalgiovense*.

Profil tveganja za javno zdravje je pri siru, kontaminiranemu z vrstami plesni, ki se tradicionalno uporabljajo pri proizvodnji zorjenih sirov s plesnijo (glej oddelek 4.1.1), enak kot pri zorjenih sirih s plesnijo. Večina nezaželenih belih in modrih plesni, ki se pojavijo na siru, je teh vrst.

Pri siru, ki je kontaminiran z drugimi vrstami plesni, je potrebna posebna ocena njegove primernosti za nadaljnjo živilsko predelavo, zlasti zaradi zagotavljanja, da so vzpostavljene kontrole, s katerimi se bo čim bolj zmanjšala možnost nastanka mikotoksinov. Sir s tovrstno vidno plesnijo se lahko uporabi za nadaljnjo predelavo, če so sprejeti ukrepi za nadzor teh plesni na način, ki preprečuje nastajanje mikotoksinov.

Z dodajanjem aromatičnih živil snovi se lahko vnesejo različne vrste plesni, ki lahko v siru rastejo ali pa ne. To velja zlasti za posušena zelišča, začimbe in sadje. Če je sir kombinacija sira in aromatičnih živil, je treba s posebno oceno ugotoviti, ali so bile morda vnesene kakršne koli dodatne vrste plesni, ki bodo na siru verjetno proizvajale mikotoksine, in ali bodo za zagotovitev, da je možnost nastajanja mikotoksinov čim manjša, poleg že vzpostavljenih kontrol potrebne dodatne kontrole.

4.10.2 Pristop k nadzoru nad plesnijo

Vidna plesen na siru je sestavni del identitete številnih vrst sira.

Vidna plesen ne dokazuje prisotnosti mikotoksinov, ampak kaže na povečano verjetnost nastanka toksinov. Prisotnost vidne plesni je z varnostjo hrane povezana težava le, če nezaželene plesni proizvajajo mikotoksine v obsegu, ki bi škodljivo vplival na zdravje ljudi. Zato je cilj varnosti hrane preprečiti nastanek toksinov, to pa se doseže z nadzorom nad plesnijo.

Nadzor nad plesnijo temelji na naslednjih dejstvih:

- mikotoksini so sekundarni metaboliti nekaterih vrst/sevov plesni, tj. njihov nastanek nima pomembne vloge pri normalnem metabolizmu, povezanem z rastjo kolonij;
- proizvodnja toksinov ni povezana z rastjo plesni. Verjetnost nastajanja toksinov se poveča s temperaturo in dostopom do kisika, verjetna koncentracija toksina, če je prisoten, pa se poveča z razmerjem med površino in prostornino sira;
- vsi sevi iste vrste niso sposobni proizvajati mikotoksinov, tudi pod optimalnimi pogoji. Za tiste seve, ki lahko tvorijo mikotoksine, pogoji pogosto odstopajo od pogojev, ki omogočajo rast (običajno je za nastanek toksinov potrebna višja temperatura);
- mikotoksine, če se sploh razvijejo, tvorijo filamentni plesni, zato bodo prisotni blizu površine. V nekaterih čvrstih (< 60 % MFFB¹⁵) ter vseh trdih in zelo trdih sirih se mikotoksini, ki nastanejo blizu površine, ne razširijo v notranjost sira. Verjetnost, da se bodo razširili, obstaja pri sirih z večjo vsebnostjo vlage;
- plesni, pomembne za sir, za rast potrebujejo kisik. Rast je odvisna tudi od temperature in časa, dostopne vlažnosti in drugih dejavnikov;
- sir, kontaminiran z vrstami plesni, ki imajo varno zgodovino uporabe pri vrstah zorjenih sirov s plesnijo (starterske kulture ali sekundarne mlečne kulture), ni tako problematičen kot kontaminacija z drugimi vrstami plesni.

4.10.3 Strategija za nadzor nad plesnijo

V skladu z zgoraj navedenim strategijo za nadzor nad plesnijo na podlagi tveganja, od nabave do končne uporabe, sestavljajo naslednji elementi:

- osredotočenost na nemlečne vrste plesni (nezaželena plesen);
- čim manjša pojavnost vidne plesni (ukrepi za nadzorovanje rasti, kot so nizka temperatura, omejen kisik, nizka vlažnost na površini);
- zagotavljanje, da so populacije plesni mlade (ukrepi za nadzor starosti kolonije, kot sta nadzor rasti (glej točko (b)) in odstranitev kolonij, preden dozori);
- uporaba previdnostnih ukrepov za zagotovitev dodatne varnosti v primeru, da drugi ukrepi niso uspešni. To vključuje nadzorne ukrepe za nadzorovanje verjetnosti širjenja mikotoksinov (če so prisotni) s

P. commune in nekatere vrste, ki ne spadajo pod penicilin, kot so *C. cladosporoides*, *C. herbarum* in nekaj vrst plesni rodu *Phoma* (npr. *Phoma glomerata*) ustvarijo stanje, imenovano „nitasta plesen“, ker rastejo pri nizkih temperaturah in uspevajo pri nizkih ravneh kisika.

¹⁵ Vлага v nemaščobni snovi (moisture on fat free basis).

površine sira v notranjo snov in/ali na končni proizvod, kot so razmerje med površino in prostornino, tekstura sira in zmanjšanje koncentracije vsakršnih mikotoksinov, ki so morda kljub temu nastali.

Pri izvajanju navedene strategije ni nobene koristi, če se za mikotoksine analizirajo surovine ali proizvod po nadaljnji predelavi, saj je verjetnost zaznavanja zelo majhna. Z dodatno pokritostjo analitičnih metod in razpoložljivosti toksinov za namene kalibracije je strategija, ki temelji na preskušanju, nepraktična.

Za dodatne podrobnosti glej Prilogo II: Znanstvena dokumentacija za nadzor nad plesnijo in mikotoksini v siru.

4.10.4 Smernice za nosilce živilske dejavnosti, ki pridobijo sir

Te smernice razlikujejo med naslednjimi kategorijami plesni:

A. Vrste plesni, ki so najverjetneje vrste, ki se običajno uporabljajo pri proizvodnji zorjenih sirov s plesnijo (glej oddelek 4.1.1)

Sir se lahko da v uporabo pod hlajenimi pogoji, če se lahko utemelji, da kolonije plesni najverjetneje izvirajo iz navzkrižne kontaminacije z znanimi starterskimi kulturami, ki se uporabljajo pri proizvodnji ali skladiščenju zorjenega sira s plesnijo. Ta domneva je mogoča, če je bil sir proizveden ali skladiščen v obratu, v katerem se proizvaja tudi zorjeni sir s plesnijo. Za oceno, ali gre za take plesni, in zagotovitev te informacije je odgovoren proizvajalec. Če niso na voljo nobene informacije o vrsti kolonij plesni, je treba s sirom ravnati v skladu s smernicami iz dela (B).

B. Vrste plesni, pri katerih ni mogoče utemeljiti, da so verjetno vrste, ki se običajno uporabljajo pri proizvodnji zorjenih sirov s plesnijo

a) Sir s trdo/zelo trdo teksturo (MFFB < 56 %¹⁶):

Če s plesnijo ni prekritih več kot približno 10 %* površine, se sir lahko da v uporabo, če se:

- sir shranjuje v hlajenih pogojih;
- zagotovi zaščita površine.

Če je s plesnijo prekritih več kot približno 10 %¹⁷ površine, se sir lahko da v uporabo, če se:

- kontaminirane površine pred dajanjem v uporabo odstranijo;
- sir shranjuje v hlajenih pogojih;
- zagotovi zaščita površine.

b) Drugi siri:

Če je s plesnijo prekritih največ približno 10 %¹⁷ površine, se sir lahko da v uporabo, če se:

- kontaminirane površine pred dajanjem v uporabo odstranijo;
- sir shranjuje v hlajenih pogojih;
- zagotovi zaščita površine.

Pri vrednotenju pokrite površine se upošteva širjenje plesni v notranjost sira (npr. skozi strukturo luknjic).

Če so se na površini pojavile le manjše lise, se sir lahko da v uporabo, če:

- premer lis na splošno ni večji od 2 do 3 cm;
- se kolonije pred dajanjem v uporabo odstranijo s strganjem;
- se sir shranjuje v hlajenih pogojih;
- se zagotovi zaščita površine.

C. Vrste plesni, ki izvirajo iz arom (npr. zelišča, začimbe in sadje)

¹⁶ Vlaga v nemaščobni snovi (moisture on fat free basis).

¹⁷ Preverjanje skladnosti s točnim odstotnim deležem ni praktično. Zato je uporabljena količinska opredelitev „približno“, ki označuje, da je dovoljeno odstopanje od tega odstotnega deleža.

Če se z oceno (glej oddelek 4.10.1) opredelijo kakršne koli vrste plesni, ki bodo na siru verjetno proizvajale mikotoksine, se zadevni aromatizirani sir ne bi smel uporabiti, ampak bi ga bilo treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Kot vmesni korak ga lahko odstrani drugi nosilec živilske dejavnosti.

Učinkovitost faze odstranitve (glej oddelek 5.4.8) se poveča z velikostjo kosov sira in je odvisna od tega, ali je plesen na takem mestu, da jo bo mogoče učinkovito odstraniti. Pri siru, pri katerem je razmerje med kontaminirano površino in maso sira visoko, je treba oceniti, ali je odstranitev plesni izvedljiva. Pri siru, ki je premajhen, da bi bilo mogoče ustrezno odstraniti plesen, in/ali pri katerem filamentni plesni prodirajo globoko v notranjost vzdolž lukenj ali luknjic, se plesen ne poskuša odstraniti.

Ukrepi za zaščito sira pred nadaljnjo kontaminacijo in rastjo plesni morajo biti izvedeni pred dajanjem v uporabo, zlasti če površine ne pokriva suha skorja. Če je bila plesen odstranjena, je treba čim prej in brez nepotrebne odlašanja zagotoviti zaščito, in sicer z vakuumskim pakiranjem ali pakiranjem v spremenjeni atmosferi (glej oddelek 5.4.8). Namesto tega se lahko snov zamrzne.

Med nadaljnjim prevozom in skladiščenjem je treba rast kontrolirati (glej oddelka 5.2 in 5.3.2).

Sir, ki ni v skladu z navedenimi zahtevami, se odstrani in uporabi v skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.

4.11 Pridobivanje iz predelovalnih in drugih verig

4.11.1 Ocena

Robovi/odrezki sira

Odrezki presežnega sira, ki nastanejo med pakiranjem, rezanjem na rezine in razrezovanjem, pa tudi sir, ki se dotika naprav za rezanje, transportnih jermenov itd., so primerni za nadaljnjo živilsko predelavo.

Opozoriti je treba, da je lahko sir, ki se dotika naprav za rezanje in transportnih jermenov, kontaminiran s tujki (odrgnjenim materialom z jermenov, materialom z oblog). V tem primeru je treba tak material oceniti, kot je opisano v oddelku 4.5.

Pri večjih kosih (> 1 kg) čvrstih, trdih in zelo trdih sirov se manjše lise plesni pogosto odrežejo ali postrgajo, da se obnovi videz sira. Tak sir je primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.

Za plesnive odrezke glej oddelek 4.10.

Skuta

Iz sirarskih kotlov, cevi in sirotke (npr. ločevalnikov) se lahko pridobi skuta, ki je primerna za nadaljnjo živilsko predelavo.

Pometki s tal

Sir, pometen s tal, ni primeren za nadaljnjo živilsko predelavo ter ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Opomba: sir, ki se ujame v posode, v ta namen nastavljene na tla, ne spada med pometke s tal.

4.11.2 Smernice

Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem. Če se skuta ne porabi v kratkem času (v štirih dneh v hlajenih pogojih), jo je treba pred uporabo toplotno obdelati.

4.12 Prekoračitev specifikacij glede starosti

4.12.1 Ocena

Na predpakiranih proizvodih se navede rok trajanja, pri katerem se upoštevajo predvidena uporaba, razumno predvidljivi pogoji skladiščenja in prevoza v nadaljnjih fazah v prehranski verigi, vključno z morebitno nadaljnjo predelavo, ter morebitna priporočila glede shranjevanja, navedena na etiketi.

Informacije o roku trajanja živil so lahko v dveh oblikah:

- **Minimalni rok trajanja („uporabno najmanj do konca“)**, ki se uporablja za označevanje, kdaj začne živilo, kadar je pravilno shranjeno, izgubljati svoje značilne (kakovostne) lastnosti. Živilo je lahko po tem datumu še vedno popolnoma varno in zadovoljivo.

Rok trajanja številnih zorjenih sirov, zlasti celih čvrstih, trdih in zelo trdih zorjenih sirov, je lahko do nekaj let, saj lahko ti siri še naprej zorijo do popolne razgradnje beljakovin (in maščob) in so še vedno primerna hrana.

V številnih takih primerih imajo roki trajanja za sir obliko „uporabno najmanj do konca“ in so določeni tako, da ustrezajo značilnostim okusa posamezne vrste (značilnosti vrste sira, informacije za potrošnika, kot je „blag“) ¹⁸.

- **Rok uporabnosti („porabiti do“, „poteče“)** se uporablja le za zelo pokvarljiva živila in za označevanje, kdaj bo živilo verjetno pomenilo neposredno mikrobiološko nevarnost za zdravje ljudi. Taka zelo pokvarljiva živila se po tem datumu ne smejo prodajati, saj lahko predstavljajo neposredno nevarnost za zdravje ljudi.

4.12.2 Smernice

Sir, pri katerem je pretekel vnaprej določen rok trajanja („uporabno najmanj do konca“), se lahko da v nadaljnjo živilsko predelavo, če se z oceno ¹⁹ morebitnih drugih odstopanj dokaže, da je sir primeren za nadaljnjo predelavo.

Sira, pri katerem je pretekel vnaprej določen rok uporabnosti, ni mogoče dati v nadaljnjo živilsko predelavo ter ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi). Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

4.13 Močne pršice

4.13.1 Ocena

Močna pršica (*Acarus siro linnaeus*) je razmeroma velika prosojna biserno bela pršica (velika od 0,30 do 0,66 mm) z močnimi, nekoliko obarvanimi zgubanimi nogami in obarvanimi ustnimi deli. Samci in samice so si podobni, le da so samice večje. Razvoj od jajčeca do odrasle pršice traja več mesecev pri temperaturah hlajenja, 4–5 tedne pri 15 °C in le približno dva tedna pri 24 °C.

Pri nekaterih vrstah sira so močne pršice tehnološko sredstvo za zorenje. Pri drugih sirih se štejejo za škodljive organizme. Med skladiščenjem teh drugih sirov se močne pršice nadzorujejo s shemami za zatiranje škodljivcev, ki vključujejo čiščenje, vakuumiranje, čiščenje površin, preprečevanje napadov škodljivih organizmov in oblogo iz voska na sirih.

4.13.2 Smernice

Sir, ki so ga napadle močne pršice, bi bilo treba odrezati ter odstraniti in uporabiti kot snov kategorije 3 v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Deli sira, ki jih močne pršice niso napadle, so primerni za nadaljnjo predelavo. Glej oddelke od 5.1 do 5.3 za smernice o ravnanju s sirom, preden se da v uporabo ter med njegovim prevozom in skladiščenjem.

4.14 Poslabšanje

4.14.1 Ocena

Škodljivi organizmi

Sir, v katerem so prisotni škodljivci, kot so ličinke, ni primeren za nadaljnjo uporabo v prehranski verigi ter ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Razgradnja sestave

¹⁸ Ker številne vrste sira nimajo tehničnega roka trajanja, pravila o oznakah iz Codexa dovoljujejo zamenjavo roka trajanja z datumom proizvodnje v primeru zorjenega čvrstega, trdega in zelo trdega sira, ki ni zorjen s plesnijo in ni namenjen temu, da ga končni potrošnik kupi kot cel sir.

¹⁹ Senzorično/organoleptično preskušanje, ki mu po potrebi sledi dodatna preiskava/preskušanje, v skladu s tem priročnikom.

S staranjem se lahko sestavine sira (beljakovine, maščoba itd.) skoraj popolnoma razgradijo, zaradi česar se pojavita tekoč izcedek in značilen vonj staranega sira (amoniak itd.). Taka razgradnja je neškodljiva (včasih celo zaželena) in ne vpliva na uporabo za nadaljnjo živilsko predelavo. Vendar skoraj popolna razgradnja ni zaželena, čeprav ni nevarna.

4.14.2 Smernice

Škodljivi organizmi

Odstranitev in uporaba v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi). Če so na zadevnem siru vidni sledovi (izločki, obglodani deli itd.) miši in podgan, ga je treba odstraniti.

Razgradnja sestave

Sir, ki se je skoraj popolnoma razgradil, bi bilo treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Če sir na primer razvije odvraten okus in vonj ali se kako drugače zdi neobičajen in tega ni mogoče pojasniti, se morda ni pravilno razgradil, zato ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi). Za pravilno odločitev v takem primeru bo morda potrebna v ta namen usposobljena oseba z izostrenim vohom ali okusom.

Osebe, odgovorno za sortiranje sira, bi morale imeti potrebne kompetence, ki vključujejo usposabljanje za senzorično preskušanje in razvrščanje sira, ter bi morale opraviti poklicno usposabljanje.

POGLAVJE 5 PRIPRAVA, OBDELAVA IN UPORABA SIRA, PRIDOBLENEGA ZA NADALJNJO ŽIVILSKO PREDELAVO, TER RAVNANJE Z NJIM

V tem poglavju so obravnavane le surovine, ki so bile ocenjene kot primerne v skladu s poglavjem 4.

Smernice, ki se nanašajo na pripravo za dajanje v uporabo, so namenjene tistim nosilcem živilske dejavnosti, ki pridobijo sir iz predelovalnih/distribucijskih verig za industrijsko rabo. Posebni postopki priprave se lahko oddajo v zunanje izvajanje drugim nosilcem živilske dejavnosti in/ali jih izvajajo drugi nosilci živilske dejavnosti v prehranski verigi. Povezani ukrepi, ki se priporočajo v teh smernicah, naj bi se uporabljali v zgodnjih fazah prehranske verige „od sira kot surovine do nadalje predelanega živila“.

Smernice, ki se nanašajo na ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje, so namenjene vsem vključenim nosilcem živilske dejavnosti. Na splošno je treba s sirom za ponovno uporabo ravnati tako, da se ohrani ali nadzoruje primernost surovine glede na njeno predvideno uporabo. Če ta zahteva ni izpolnjena, je treba sir ponovno oceniti v skladu s poglavjem 4.

Smernice, ki se nanašajo na obdelavo, so namenjene tistim nosilcem živilske dejavnosti, ki sprejmejo sir za ponovno uporabo in ga kot surovino uporabijo za nadaljnjo predelavo in/ali ga predelajo v vmesne proizvode, preden se uporabi kot surovina. Vendar se lahko posebni postopki priprave oddajo v zunanje izvajanje drugim nosilcem živilske dejavnosti in/ali jih izvajajo drugi nosilci živilske dejavnosti v prehranski verigi. Povezani ukrepi, ki se priporočajo v teh smernicah, naj bi se uporabljali v prehranski verigi „od sira kot surovine do nadalje predelanega živila“.

Vrste odstopanj se obravnavajo za vsak primer posebej. V praksi se lahko pojavi več vrst odstopanj (npr. vidna plesen na skutih, pridobljeni iz predelovalnih in drugih verig). Vsekakor je treba pri oceni primernosti sira za ponovno uporabo upoštevati vse vrste odstopanj, ki se pojavijo.

Informacije v tem poglavju, ki se nanašajo na smernice iz poglavja 4, so povzete v Prilogi.

Ker se je rasti mikroorganizmov v nekaterih sirih za ponovno uporabo med prevozom in skladiščenjem skoraj nemogoče popolnoma izogniti, so mikrobiološka merila za oceno primernosti snovi pri izvoru (poglavje 4) običajno strožja od ustreznih mikrobioloških meril, ki se uporabljajo za oceno te snovi pri točki uporabe kot surovine v nadalje predelanih živilih. Rast patogenih bakterij se ne pojavi pri poltrdih in trdih sirih.

5.1 Splošni ukrepi, ki se uporabijo pred dajanjem v uporabo kot surovine za nadaljnjo predelavo

5.1.1 Zaščita nezaščitenih površin pred pošiljanjem

Za zmanjšanje (nadaljnje) kontaminacije in razvoja vidne plesni med skladiščenjem in prevozom je treba zaščititi nezaščitenе površine sira za ponovno uporabo.

Sira za ponovno uporabo z nepoškodovano embalažo (tj. vračila veleprodajnih podjetij), z nepoškodovano suho skorjo (npr. sir Emmental, trdi siri) ali nepoškodovano oblogo ni treba dodatno pakirati med ravnanjem z njim ter njegovim prevozom in skladiščenjem.

Sir s poškodovano embalažo, skorjo ali oblogo je treba prepakirati, oviti ali kako drugače zaščititi pred kontaminacijo med prevozom in skladiščenjem. Zamrzovanje zagotovi zadostno zaščito pred rastjo mikroorganizmov na siru in v njem.

Posebni ukrepi za sir, kontaminiran s plesnijo, so obravnavani v oddelku 5.4.8.

5.1.2 Fizično ravnanje s sirom

S sirom za ponovno uporabo je treba ravnati tako, da se zaščita, ki ščiti površino sira (embalaža, obloga ali suha skorja), pri tem fizično ne poškoduje.

Suha skorja, embalaža in obloga sira morajo ostati nepoškodovane.

Površino sira, ki je bila v stiku s tlemi, bi bilo vedno treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Previdno je treba ravnati zlasti z vakuumsko embalažo in folijami za zorenje, da se vrečke ne poškodujejo (zaradi česar bi imela plesen dostop do kisika). Sir s poškodovano embalažo se zavrže, razen če se čim prej

in brez nepotrebnega odlašanja ne uporabi za nadaljnjo predelavo ali zamrzne pred nadaljnjim skladiščenjem.

5.1.3 Specifične informacije, ki jih je treba upoštevati pri nekaterih proizvodih

(a) Sir, primeren le za nadaljnjo predelavo

Kadar sir ni primeren za takojšnje uživanje, temveč le kot surovina za nadaljnjo živilsko predelavo, se na njem navede besedilo „**Živilo le za nadaljnjo (živilsko) predelavo**“ v ustreznem jeziku, in sicer na vsebniku (npr. paletah, stojalih itd.) in/ali v spremni dokumentaciji, da se zagotovi sledljivosti do prvotnega proizvajalca. Taka navedba je pomembna tudi, če je pri siru pretekel vnaprej določen rok trajanja, zlasti če je rok trajanja na embalaži še vedno označen, da se preprečijo nesporazumi glede statusa in predvidene uporabe sira.

Kadar se tak sir za ponovno uporabo skladišči v obratih skupaj z drugimi živili, mora biti ločen od drugih surovin, območje s sirom za ponovno uporabo pa je treba jasno označiti, da se preprečijo morebitne napake v zvezi z njegovo naravo in namembnim krajem.

(b) Dodatne informacije

V nekaterih primerih je treba v spremni dokumentaciji navesti dodatne informacije, saj jih bodo morda potrebovali živilski obrati, ki bodo zadevni sir sprejeli, da se omogočijo ustrezno ravnanje z njim ter njegova priprava in obdelava, kot je primerno glede na naravo surovine.

Take informacije so zlasti pomembne, kadar:

- se je spremenila razvrstitev sira zaradi kontaminacije s kovino (glej oddelek 4.5). Take informacije so potrebne za pomoč obratu za nadaljnjo predelavo pri zagotavljanju, da je na voljo oprema, s katero se lahko učinkovito odpravi nevarnost;
- je posredovanje informacij o kakršni koli vsebnosti mineralnih olj in natamicina, uporabljenih v materialih za oblogo in/ali voskih, potrebno za zagotovitev ustreznega ravnanja s sirom za ponovno uporabo ter njegove ustrezne obdelave in uporabe v nadaljnjih korakih v prehranski verigi (glej oddelek 4.6);
- se je spremenila razvrstitev sira zaradi kontaminacije z bakterijami (glej oddelka 4.8 in 4.9). Zagotoviti je treba informacije, da se omogočita izvajanje pravih postopkov ravnanja, s katerimi se nadzorujeta nadaljnje širjenje in rast, ter uporaba ustrezne toplotne obdelave, kadar:
- sir presega ali bo verjetno presegel ali pa je že v preteklosti presegel raven 10^5 cfu/g koagulaza pozitivnih stafilokokov;
- je sir kontaminiran s patogenimi bakterijami, saj so take informacije potrebne za izvajanje postopkov ravnanja za nadzor rasti in ustrezno toplotno obdelavo ter za lažje preprečevanje navzkrižne kontaminacije na vsakem nadaljnjem koraku v postopku, kot je ustrezno;
- sir vsebuje izredno visoke ravni kazalnikov higiene, kot so *E. coli* ali koliformne bakterije;
- gre v skladu z oddelkom 4.10.4 za informacije, da je prisotna vidna plesen najverjetneje [... (navedite vrsto plesni).....], ki se uporablja pri proizvodnji [...(navedite ime vrste sira)....];
- gre za informacije, da je treba snov toplotno obdelati, da bo ponovno varna. Te informacije je treba zagotoviti, kadar je bil sir mikrobiološko kontaminiran z organizmi, ki jih je treba znatno zmanjšati. Take informacije se vključijo v izjavo o predvideni uporabi, kot sledi: „Živilo le za nadaljnjo toplotno obdelavo“.

Proizvajalec naslednjim fazam v prehranski verigi vedno sporoči (prek spremne dokumentacije in/ali označevanja, kot je primerno) temperaturne pogoje, kot so bili opredeljeni pri analizi nevarnosti, v katerih je treba sir skladiščiti in prevažati, kjer je to potrebno zaradi ohranjanja ali nadzorovanja njegove mikrobiološke primernosti, pa tudi najdaljše trajanje prevoza/skladiščenja pred nadaljnjo predelavo. Sporočilo bi moralo temeljiti na smernicah v oddelkih 5.3.2 in 5.4.5 o ohranjanju primernosti za nadaljnjo predelavo med prevozom in skladiščenjem.

Sir, ki se izloči iz prehranske verige ter se odstrani in uporabi na druge načine, mora biti označen v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

5.2 Splošni ukrepi, ki jih je treba uporabiti med skladiščenjem in prevozom

Sir za ponovno uporabo se skladišči in prevažata pri temperaturah, ki jih določi živilski obrat, odgovoren za proizvodnjo.

Embalažni material in mehka plastika, kot je folija za zorenje, se med skladiščenjem in prevozom ne smeta poškodovati in se lahko odstranita šele tik pred dejansko uporabo, zlasti če material ščiti površino pred kontaminacijo in/ali nadaljnjim kvarjenjem (razen kadar je zamrznjen).

Pred uporabo je treba odstraniti ves embalažni material in mehko plastiko, kot je folija za zorenje.

Kadar je nosilec živilske dejavnosti iz prejšnje faze prehranske verige navedel časovno omejitev, v kateri je treba nadalje obdelati sir za ponovno uporabo, se mora to upoštevati v naslednji fazi. Kadar taka specifikacija ni bila podana, bi bilo treba za sir izvesti oceno roka trajanja. V primeru težav z izvajanjem se lahko sir zamrzne, da se prepreči nadaljnje poslabšanje kakovosti.

Proizvajalec lahko navede, da se lahko mikrobiološko stabilen sir prevaža pri temperaturah do 15 °C.

Večina nezorjenih sirov²⁰, skuta, robovi in odrezki sirov imajo zmanjšano mikrobiološko stabilnost in jih je treba skladiščiti v hladnem okolju s temperaturami, nižjimi od temperature, ki jo je določil proizvajalec. Kratkotrajno odstopanje od teh zahtev glede temperature ni mikrobiološka težava in višje temperature so lahko sprejemljive; primeri vključujejo kratkotrajni prevoz, natovarjanje/raztovarjanje in prevoz znotraj živilskega obrata.

Siru za ponovno uporabo so med skladiščenjem in prevozi priložene informacije (oddelek 5.1.3).

Pomembno je, da se lahko siru za ponovno uporabo učinkovito sledi nazaj in naprej, od prvotnega proizvajalca do končnega uporabnika. Za učinkovito sledenje je treba vsako evidenco²¹ v celotni prehranski verigi „sir kot surovina za nadaljnjo predelavo“ povezati z identifikacijo partije, ki jo dobavi dobavitelj.

Pri ravnanju s kontaminiranim sirom, pri upravljanju (vključno s čiščenjem) skladišč in obratov za predelavo ter med prevozom bi bilo treba upoštevati možnost navzkrižne kontaminacije s sirom, ki omogoča rast patogenov.

Posebni ukrepi za mikrobiološko kontaminiran sir so obravnavani v oddelku 5.4.

5.3 Splošni ukrepi, ki se uporabljajo v obratu za nadaljnjo predelavo

5.3.1 Sprejem

Ob sprejemu ter pred kakršno koli uporabo ali skladiščenjem je treba ves prejeti sir vizualno pregledati ter sprejeti odločitve v zvezi s sprejemom in morebitnimi omejitvami uporabe.

Ob sprejemu je treba evidentirati naslednje:

- vrsto surovine,
- vizualno stanje sira za ponovno uporabo (npr. vidna plesen, močne pršice, umazanija itd.),
- stanje embalažnega materiala in folije za zorenje,
- informacije v zvezi z uporabo, naravo morebitne kontaminacije in obdelavo,
- informacije o sledljivosti.

Sir, namenjen za nadaljnjo predelavo, bi moral biti sledljiv nazaj do prvotnega proizvajalca. Če ni, se ne sme nadalje predelati ter ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Če so prisotni dvomi glede tega, ali se je sir pridobil, prevažal, skladiščil in/ali se je z njim ravnalo v skladu s tem priročnikom, je treba sir zavrniti in vrniti ali odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 o živalskih stranskih proizvodih. Če so na primer prisotni dvomi glede tega, ali raven koagulaza pozitivnih stafilokokov presega ali je verjetno presegla 10^5 cfu/g, je treba sir zavrniti.

Vse zavrnjene partije in razloge za njihovo zavrnitev je treba evidentirati.

Če se s sirom za ponovno uporabo ni ravnalo tako, da se je ohranila ali nadzorovala njegova primernost glede na njegovo predvideno uporabo, ga je treba ponovno oceniti v skladu s poglavjem 4.

Vsako evidenco v celotni prehranski verigi „sir kot surovina za nadaljnjo predelavo“ je treba povezati z identifikacijo partije, ki jo zagotovi dobavitelj.

²⁰ Razen sira, ki je bil zapakiran v toplotno zaprto embalažo ali na podobne načine, za katere je značilna mikrobiocidna obdelava po fermentaciji.

²¹ Glej Izvedbeno uredbo Komisije (EU) št. 931/2011.

Posebni ukrepi za mikrobiološko kontaminiran sir so obravnavani v oddelku 5.4.

5.3.2 Skladiščenje

Za skladiščenje se lahko nameni le sir, ki lahko ohrani primernost za nadaljnjo živilsko predelavo (za smernice glej poglavje 4).

Drug sir, ki je prestal preverjanje ob sprejemu, se ne skladišči ter se uporabi čim prej in brez nepotrebnega odlašanja.

Embalažni material in folija za zorenje se med skladiščenjem ne smeta poškodovati in se lahko odstranita šele tik pred dejansko uporabo.

Siru za ponovno uporabo so med skladiščenjem priložene informacije (oddelek 5.1.3).

S sirom, namenjenim za skladiščenje, je treba ravnati tako, da se zaščita, s katero je zaščitena površina sira (embalaža, obloga ali suha skorja), pri tem fizično ne poškoduje. Suha skorja, embalaža in obloga sira morajo ostati nepoškodovane. Previdno je treba ravnati zlasti z vakuumsko embalažo in folijami za zorenje, da se vrečke ne poškodujejo, saj bi imela plesen zaradi kakršne koli razpoke dostop do kisika. Poškodovano embalažo je treba popraviti ali pa je treba sir prepakirati, razen če se čim prej in brez nepotrebnega odlašanja uporabi za nadaljnjo predelavo.

Pri načrtovanju in vzdrževanju skladišč (vključno s čiščenjem) bi bilo treba upoštevati možnost navzkrižne kontaminacije.

Kar zadeva temperaturo skladiščenja, glej oddelek 5.2.

Če rok trajanja sira za ponovno uporabo vpliva na varnost in primernost hrane, morajo zaloge posamezne vrste sira ustrezno krožiti na način „prvi noter, prvi ven“, da se najprej izberejo najstarejše zaloge, ali drugi ustrezni pristopi. Osebu bi bilo treba pojasniti, da je treba vedno najprej porabiti stare zaloge. Za izvajanje pravilnega kroženja zalog se uporabi označevanje serij.

Podaljšano skladiščenje sira za ponovno uporabo (npr. za senzorične namene) mora temeljiti na potrditvi preteklih podatkov in praktičnih izkušnjah.

5.3.3 Uporaba

Pred uporabo je treba odstraniti ves embalažni material in mehko plastiko, vključno s folijo za zorenje.

5.4 Posebni ukrepi glede na vrsto sira

5.4.1 Obložen, povoščen ali pakiran sir

Skladiščenje in prevoz

Obloge, voski in embalažni material se ne smejo poškodovati med skladiščenjem in prevozom.

Ravnanje s sirom v namembnem kraju in obdelava pred uporabo

Obloge, voski in embalažni material se med skladiščenjem ne smejo poškodovati in se lahko odstranijo šele tik pred dejansko uporabo.

Obloge, voske in embalažni material je treba pred uporabo odstraniti, na primer z lupljenjem, ščetkanjem ali drgnjenjem. Na prehransko varnost sira ne smejo vplivati nesprejemljive ravni ostankov kemičnih nevarnosti za varnost hrane, kot so natamicin in mineralna olja²² v oblogah, voskih in embalažnih materialih. Pri oblogah in voskih, ki vsebujejo natamicin, bi bilo treba odstraniti vsaj 5 mm. Če odstranitev poteka s posebnim postopkom odstranjevanja na osnovi toplote, je treba zagotoviti, da se natamicin in mineralna olja, prisotna v oblogi, voskih in embalažnem materialu, ne prenesejo na sir.

Odstranjene obloge je treba odstraniti in uporabiti v skladu z Uredbo (ES) št. 1069/2009 (živalski stranski proizvodi).

Za dodatne informacije glej oddelek 4.6.

²² Obstajata dve glavni skupini mineralnih olj. Ena so nasičeni ogljikovodiki mineralnih olj (MOSH), ki jo sestavljajo alkani in ciklični alkani (nasičeni ogljikovodiki mineralnih olj), druga pa aromatski ogljikovodiki mineralnih olj (MOAH), ki jo sestavljajo aromatski ogljikovodiki. MOAH so potencialno rakotvorni in genotoksični, njihova vsebnost v hrani pa bi morala biti čim bolj omejena. Za podrobnosti glej znanstveno mnenje Evropske agencije za varnost hrane (EFSA) o ogljikovodikih mineralnih olj v hrani, EFSA Journal št. 10(6), 2012, str. 2704.

5.4.2 Nečist sir

Obdelava pred uporabo

Nečiste madeže, ki so lahko prisotni na površini ali skorji sira, je treba odstraniti z odrezovanjem, pranjem, ščetkanjem ali čiščenjem v skladu z dobro higiensko prakso.

Pri načrtovanju in izvajanju postopka odstranjevanja bi bilo treba upoštevati možnost navzkrižne kontaminacije.

5.4.3 Sir, kontaminiran s fizičnimi nevarnostmi

Reception and prior-to-use treatment

Sir, kontaminiran z nevarnimi drobci, se lahko sprejme le, če je nameščena oprema, s katero se lahko taki drobci učinkovito odstranijo (npr. uporaba magnetnih polj, sit ali filtrov) in ki jo odobri pristojni organ, in/ali je nameščena ustrezna oprema, s katero se lahko taki drobci učinkovito odkrijejo in ki se uporablja skupaj s posebnim postopkom sortiranja, s katerim se odstrani kontaminiran sir.

Učinkovito odstranjevanje kovine je odvisno od uspešnosti nadzornih ukrepov pri odstranjevanju kovinskih predmetov, npr. od

- velikosti filtrov/sit,
- občutljivosti magnetnih ločevalcev ali magnetnih filtrov.

Preverjanje postopka odstranitve se lahko izvede z detektorji kovin ali rentgenskimi pregledovalci.

Preverjanje je zlasti potrebno, ko se za uporabljeni sir sumi, da vsebuje kovinske predmete.

5.4.4 Sir, kontaminiran s kvasovkami

Zaradi kontaminacije s kvasovkami niso potrebne nobene posebne omejitve razen tega, kar je potrebno za nadzorovanje, ali se je pokvaril okus (ne spada na področje uporabe teh smernic).

Z vidika varnosti hrane se lahko uporabijo merila za čas in temperaturo, ki se običajno uporabljajo za ustrezen sir, ki je v skladu s specifikacijami.

5.4.5 Sir, kontaminiran z bakterijami – splošni ukrepi

Skladiščenje in prevoz

Rast bakterij se lahko na splošno čim bolj zmanjša z nadzorom časa in temperature²³, kar je zlasti pomembno, če obstaja razumna verjetnost, da bi lahko bakterija, prisotna v siru, proizvajala toksine (npr. *S. aureus*). Kadar je to težava, ukrepi vključujejo hitro obdelavo ali skladiščenje v pogojih, ki ne omogočajo rasti.

5.4.6 Sir, ki presega mikrobiološka merila za kazalnike higiene (vključno s proizvodnimi higienskimi merili)

Koagulaza pozitivni stafilokoki

Pri siru, ki je bil izbran za uporabo kot surovina za nadaljnjo predelavo, ker je bilo mikrobiološko merilo za koagulaza pozitivne stafilokoke preseženo, je treba s preskusom preveriti, ali ravni ne presegajo 10^5 cfu/g. V tem primeru (če presegajo) se preverja prisotnost stafilokoknih enterotoksinov (dokazati je treba odsotnost v 25 g, n = 5, c = 0, v skladu z Uredbo (ES) št. 2073/2005).

Če se zaznajo stafilokokni enterotoksini, je treba zadevni sir odstraniti in uporabiti v skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.

Pri siru, ki presega merilo za koagulaza pozitivne stafilokoke, je potreben nadzor časa in temperature, da se prepreči nadaljnja rast, s čimer se zmanjša verjetnost nastanka stafilokoknih enterotoksinov. Najnižja temperatura, potrebna za rast bakterije *S. aureus*, je 5,7 °C. Pri shranjevanju pod tako temperaturo trajanje skladiščenja ni več tako pomembno.

Celovita obdelava za zagotovitev primernosti

²³ Temperature ni mogoče nikoli obravnavati ločeno. Pri mikrobiološkem nadzoru je čas enako pomemben.

Sir, ki presega mikrobiološko merilo za koagulaza pozitivne stafilokoke:

- Sir za ponovno uporabo mora biti izpostavljen toplotni obdelavi, ki zagotovi logaritemsko stopnjo zmanjšanja za najmanj 8 Log₁₀ cfu/g, kar pomeni, da mora biti sir izpostavljen temperaturi najmanj 76 °C za 15 sekund ali 80 °C za 6 sekund²⁴.
- Toplotno obdelavo je treba spremljati in preveriti glede na opremo.
- Taka toplotna obdelava se lahko izvede pred nadaljnjo predelavo ali kot integriran korak predelave pri proizvodnji nadalje predelanih proizvodov.
- Lahko se uporabi druga tehnologija (npr. visok tlak) z enakim učinkom (zmanjšanje za najmanj 8 Log₁₀ cfu/g za bakterijo *S. aureus*).
- Za namene preverjanja je treba končne proizvode, pripravljene iz tovrstnega ponovno uporabljenega sira, redno preskušati, da se ugotovi, ali so prisotni stafilokokni enterotoksini.

Sir, ki presega druge kazalnike higiene

Običajno niso potrebne nobene posebne omejitve razen tega, kar je potrebno za nadzorovanje, ali se je okus pokvaril (ne spada na področje teh smernic). Z vidika varnosti hrane se lahko uporabijo merila za čas in temperaturo, ki se običajno uporabljajo za ustrezen sir, ki je v skladu s specifikacijami. Vendar se siri, v katerih so bile zaznane izredno visoke ravni kazalnikov higiene, ne bi smeli uporabiti, če ni bila opravljena ocena potencialne vsebnosti patogenih mikroorganizmov.

Čeprav se to ne zahteva z zakonom, se priporoča, da se sir za ponovno uporabo, ki je presegel mikrobiološka merila za *proizvodne higienske kazalnike*, toplotno obdelava. Bakterija *E. coli* je razmeroma občutljiva na toploto, zato bo zadoščala toplotna obdelava, podobna tisti, ki se priporoča za koagulaza pozitivne stafilokoke ali bakterijo *L. monocytogenes*.

5.4.7 Sir, ki presega mikrobiološka merila za patogene (vključno z merili za varnost hrane)

Potreben je nadzor časa in temperature, da se nadzira nadaljnja rast in se s tem zagotovi, da se lahko s toplotno obdelavo, uporabljeno med nadaljnjo predelavo, patogeni praktično odpravijo. Čas je pomemben pri nadzoru bakterije *L. monocytogenes* v siru, ki omogoča rast te bakterije pri temperaturah hlajenja. Zato se sir, kontaminiran s tem patogenom, čim prej in brez nepotrebnega odlašanja odpremi v namembni kraj. Pri siru, ki ne omogoča rasti, to ni potrebno.

Enak pristop se uporablja za druge patogene.

Ker je najnižja temperatura za rast salmonelle 5,7 °C, trajanje skladiščenja ni več pomembno za sir, kontaminiran s salmonelo, če se dejansko shranjuje pri temperaturi, nižji od 6 °C.

Pozornost bi bilo treba nameniti morebitni navzkrižni kontaminaciji s sirom, ki omogoča rast patogenov. To bi bilo treba upoštevati pri ravnanju s kontaminiranim sirom ter upravljanju (vključno s čiščenjem) skladišč in obratov za predelavo.

Celovita obdelava za zagotovitev primernosti

- Sir za ponovno uporabo mora biti izpostavljen toplotni obdelavi, ki zagotovi zmanjšanje za najmanj 8 Log₁₀ cfu/g.
- Pri bakteriji *L. monocytogenes* to pomeni, da mora biti sir izpostavljen temperaturi najmanj 75 °C za 15 sekund ali 80 °C za 3 sekunde²⁵.
- Pri bakteriji *Salmonella* bo toplotna obdelava, podobna pasterizaciji, izjemno učinkovita.
- Za sir, ki je preusmerjen v nadaljnjo predelavo, ker so bila presežena merila za druge patogene, bi bilo treba dokumentirati kombinacije časa/temperature, specifične za patogen, ki privedejo do zmanjšanj za 8 Log₁₀ cfu/g.

Taka toplotna obdelava se lahko izvede pred nadaljnjo predelavo ali kot integriran korak predelave pri proizvodnji nadalje predelanih proizvodov.

²⁴ Na podlagi vrednosti D za bakterijo *S. aureus* v mleku (Firstenberg-Eden idr.: Death and Injury of *Staphylococcus aureus* during thermal treatment of milk (Smrt in poškodba *Staphylococcus aureus* med termično obdelavo mleka), Canadian Journal of Microbiology št. 23, str. 1034–37, 1977), z dodatnimi + 3 °C za nadomestitev višje vsebnosti maščobe, suhe snovi in soli (kot priporoča Uprava ZDA za hrano in zdravila).

²⁵ Na podlagi vrednosti D za bakterijo *L. monocytogenes* v mleku (podatki orodja ComBase) z dodatnimi + 3 °C zaradi višje vsebnosti maščobe, suhe snovi in soli (kot priporoča Uprava ZDA za hrano in zdravila).

Lahko se uporabi druga tehnologija (npr. visok tlak) z enakim učinkom (zmanjšanje za najmanj 8 Log₁₀ cfu/g).

Toplotno obdelavo je treba spremljati in preveriti glede na opremo.

5.4.8 Sir, kontaminiran s plesnijo

Preventivni ukrepi pred dajanjem v uporabo

a) Odstranitev vidnih kolonij plesni

Da bi se preprečilo širjenje plesni, morajo biti vzpostavljeni ustrezni ukrepi. Pri sirih, ki so premajhni, da bi se odstranila plesen, kot se to zahteva, ali pri katerih filament plesni prodirajo globoko v notranjost vzdolž lukenj ali luknjic, se plesen ne sme poskusiti odstraniti.

Majhne kolonije na površini se lahko odstranijo s strganjem. Pri odstranitvi večjih (vendar maloštevilnih) kolonij plesni je treba odrezati vsaj 1,3 cm v globino in okoli lise²⁶. Odstraniti je treba tudi morebitni razbarvani predel okoli lise. Če je plesnivih površin več, je treba odstraniti najmanj 1,3 cm v globino. V praksi je treba, da bi bila odstranitev učinkovita, odrezati od 2 do 3 cm. Če je sir za ponovno uporabo postal plesniv med skladiščenjem pri temperaturah, višjih od 7 °C, je treba odstraniti najmanj 2 cm.

Odstranjevanje plesni je treba izvesti previdno, da se čim bolj zmanjša kontaminacija na novo izpostavljene površine sira. Površino, izpostavljeno zaradi odstranitve plesni, je treba zaščititi z vakuumskim pakiranjem ali pakiranjem v spremenjeni atmosferi, razen če se ne zamrzne.

b) Vakuumsko pakiranje ali pakiranje v spremenjeni atmosferi

Z vakuumskim pakiranjem se zmanjša količina zraka v embalaži, ki se hermetično zapre, tako da v notranjosti ostane skoraj popoln vakuum.

Na splošno rast plesni prepreči kombinacija več kot 50 % ogljikovega dioksida in manj kot 1 % kisika. Ker ogljikov dioksid znotraj embalaže običajno proizvaja sam sir, je glavni cilj postopka pakiranja odstraniti kisik.

Sira za ponovno uporabo z začetnim razvojem vidne plesni ni treba vakuumsko pakirati, če se lahko kolonije učinkovito odstranijo (glej zgoraj), sir pa se čim prej in brez nepotrebnega odlašanja odpremi v namembni kraj ter uporabi za nadaljnjo predelavo. Če pa je verjetno, da se vidne kolonije plesni na siru za ponovno uporabo, ki v času pošiljanja ni plesniv, razvijejo med prevozom in skladiščenjem, je treba sir za ponovno uporabo čim prej in brez nepotrebnega odlašanja učinkovito vakuumsko zapakirati. Čas je pomemben dejavnik, saj nekatere plesni (ki so odvisne od kisika) rastejo še naprej, dokler se v embalaži ne ustvari nadzorovana atmosfera.

Oprema, ki se uporablja za vakuumsko pakiranje sira za ponovno uporabo, mora biti dovolj učinkovita (npr. sistemi električnih črpalk), da se doseže nizek delež zraka in da se lahko vrečke tesno oprimejo sira. Kadar je sir vakuumsko zapakiran v posodo, se uporabi vakuumski merilnik.

Vrečke morajo biti iz materialov, ki kisiku preprečujejo vstop in so dovolj prožni. Vrečke in zvari (zapiranje z varjenjem) morajo biti dovolj močni za zaščito pred naključno poškodbo (razvoj plesni v vakuumski embalaži je skoraj vedno posledica poškodovanih vrečk ali nezadostnega tesnjenja).

Namesto vakuumskega pakiranja se lahko uporabi pakiranje v spremenjeni atmosferi, pri katerem se z ogljikovim dioksidom samim ali skupaj z dušikom doseže vsebnost manj kot 0,5 % kisika.

Ukrepi med skladiščenjem in prevozom

Rast gliv se lahko na splošno zmanjša z nadzorom časa in temperature²⁷, kar je zlasti pomembno, če se zadevne glive ne odstranijo med načrtovano nadaljnjo predelavo ali pa obstaja razumna verjetnost, da bi lahko zadevni mikroorganizmi ob prisotnosti v siru za ponovno uporabo proizvajali toksine. To se nanaša zlasti na določene seve gliv, ki lahko proizvajajo toksine v živilih, če so izpolnjeni pogoji za njihovo proizvodnjo.

S prevozom in skladiščenjem pri temperaturah hlajenja se ne prepreči razvoj plesni, ampak nadzoruje rast in zlasti učinkovito zmanjša verjetnost nastanka mikotoksinov.

²⁶ Študije o prodiranju mikotoksinov v sir so pokazale, da mikotoksini v sir redko prodrejo globlje kot 0,5 palca/1,3 cm.

²⁷ Temperature ni mogoče nikoli obravnavati ločeno. Pri mikrobiološkem nadzoru je čas enako pomemben.

Zato so za sir za ponovno uporabo, pri katerem so vidne kolonije plesni, pri katerem so bile kolonije odstranjene ali pri katerem je večja verjetnost za razvoj vidnih kolonij plesni, potrebna posebna merila glede časa in temperature, ob upoštevanju najnižjih temperatur, potrebnih za rast oziroma proizvodnjo toksinov²⁸.

Tak sir za ponovno uporabo je treba, kadar je primerno, čim prej in brez nepotrebnega odlašanja odpredati v namembni kraj. Veljavne časovne in temperaturne pogoje bi bilo treba podpreti z analizo nevarnosti.

Toksine pri nizkih temperaturah proizvaja le nekaj vrst plesni, na kopičenje teh mikotoksinov v siru pa vpliva več spremenljivk, kot so temperatura, vodna aktivnost, pH in čas. Na splošno se za najpomembnejša dejavnika štejeta relativna vlažnost in temperatura. Potencial za proizvodnjo mikotoksinov v siru je manjši kot v laboratorijskih medijih in nižja kot je temperatura, manjša je nevarnost proizvodnje mikotoksinov. Na splošno se bo rast plesni v siru preprečila s skladiščenjem pri temperaturah hlajenja v kombinaciji z vrstami embalaže, pri katerih se uporabita vakuum ali spremenjena atmosfera, s katero se zagotovi razmeroma visoka koncentracija ogljikovega dioksida (> 50 %) in/ali nizka koncentracija preostalega kisika (< 0,5 %).

Zato je pomembno, da se tak sir do obdelave shranjuje pri temperaturah pod 6 °C.

Ravnanje s sirom in načini obdelave za zagotavljanje ponovne primernosti za prehrano

Plesen lahko kljub ukrepom, sprejetim pri izvoru ter med prevozom in skladiščenjem, še vedno raste, razvije vidne kolonije na površini sira ali se na njej razraste, lahko pa tudi prodre v notranjost skozi luknje ali luknjice, ki omogočajo prehod zraka.

Če je bil sir za ponovno uporabo pripravljen in skladiščen ter se je z njim ravnalo v skladu s priporočili iz teh smernic, je verjetnost, da so v takem siru za ponovno uporabo prisotni mikotoksini, zelo majhna, če pa so že prisotni, bodo njihove ravni zelo nizke.

S plesnivim sirom je treba ravnati, kot sledi:

- a) Če je v informacijah, ki jih zagotovi dobavitelj, navedeno, da so vrste vidne plesni, ki se pojavijo, najverjetneje vrste, ki se običajno uporabljajo pri proizvodnji zorjenih sirov s plesnijo (glej oddelek 4.10.4), se lahko sir uporabi v receptu v količinah, ki ni večja od 10 % vhodnih surovin, nadaljnja predelava pa mora vključevati učinkovito toplotno obdelavo (glej spodaj). Če se je plesen razrasla, je iz senzoričnih razlogov morda treba pred uporabo odstraniti ves površinski del.
- b) Če informacije iz točke (a) niso na voljo, se lahko sir v receptu uporabi, kot sledi:
 - Sir s trdo/zelo trdo teksturo (MFFB < 56 %):
 - v količinah, ki ne presegajo 10 % vhodnih surovin, če:
 - delež površine, prekrite s plesnijo, ni večji od 10 % in
 - nadaljnja predelava vključuje učinkovito toplotno obdelavo (glej spodaj).

Če je pokrita večja površina, se vidna plesen pred uporabo odstrani, in sicer tako, da se sir odreže v globino najmanj 1,3 cm.

- Drugi siri:
 - v neomejenih količinah, če se vidna plesen pred uporabo odstrani, in sicer tako, da se sir odreže v globino najmanj 1,3 cm. Vendar se lahko manjše lise, ki se pojavijo na površini (njihov premer ne

²⁸ Sporočene najnižje temperature, potrebne za rast oziroma proizvodnjo toksinov, so povzete v naslednji preglednici. Opozoriti je treba, da je študij na to temo razmeroma malo, rezultatov podobnih študij skoraj ni mogoče primerjati, temperatura pa je le en vidik pri proizvodnji toksinov.

Mikroorganizem	Najnižja temperatura za rast	Najnižja temperatura za proizvodnjo toksinov Odvisno od toksinov
<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)	Ni na voljo
<i>P. verrucosum</i>	0 °C 10 °C (pri 25 % CO ₂)	0 °C

*) Najnižja sporočena temperatura odraža dejanske pogoje študije. Realna najnižja temperatura zato ni bila opredeljena.

presega od 2 do 3 cm), odstranijo s strganjem. V praksi je treba, da bi bila odstranitev učinkovita, odrezati od 2 do 3 cm.

Sir, ki po morebitni odstranitvi ni v skladu z navedenim, se ne sme uporabiti, ampak ga je treba odstraniti in uporabiti v skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.

Poškodovane vakuumske embalaže in folije za zorenje je treba zavreči ali, če niso plesnive, čim prej in brez nepotrebnega odlašanja uporabiti za nadaljnjo predelavo.

Toplota zlahka uniči plesen, koncentracije mikotoksinov pa se lahko zmanjšajo, ne pa tudi odpravijo. Znanstvenih informacij o uničenju mikotoksinov s toploto je zelo malo, kar omogoča le privzet pristop k toplotni obdelavi.

Predelava mora vključevati korake, ki zagotavljajo toplotno obdelavo, s katero se učinkovito uničijo vsi filament. Ob odsotnosti znanstvenih dokazov o zadostnosti nižjih meril predelave zadošča splošno merilo vsaj 75 °C za najmanj eno minuto.

POGLAVJE 6 IZVAJANJE

6.1 Posamezen nosilec živilske dejavnosti

V skladu z Uredbo (ES) št. 852/2004 se postopek, ukrepi in kontrole iz teh smernic izvajajo v sistemih vodenja varnosti živil, ki temeljijo na HACCP ter jih oblikuje in upravlja posamezen nosilec živilske dejavnosti, kolikor je to primerno glede na naravo sodelovanja pri pridobitvi, prevozu, skladiščenju in uporabi sira za ponovno uporabo kot surovine ter ravnanja z njim.

To bi moralo vključevati evidenco vseh določenih parametrov in postopkov, s katerimi se dokumentira postopek odločanja v okviru vsakodnevnih dejavnosti.

Učinkoviti sistemi sledljivosti so pomembni za trgovinske partnerje in javne organe, da se z njimi zagotovi in naknadno dokumentira, da se sir za ponovno uporabo uporablja, kot je bilo predvideno. Nosilec živilske dejavnosti je tisti, ki oceni primernost sira za nadaljnjo predelavo in določi, kako se opredelijo posamezne partije. Sledljivost bi bilo treba zagotoviti naprej in nazaj, od pridobitve vse do njegove uporabe kot sestavine v končnem proizvodu.

Skladnost s tem priročnikom bi bilo treba določiti v pogodbah med trgovinskimi stranmi.

6.2 Revizije, ki jih izvedejo tretje osebe

Skladnost s tem priročnikom se preveri z revizijo dokumentacije, ki jo predloži posamezen nosilec živilske dejavnosti, dopolnjeno s fizičnim inšpekcijskim pregledom prostorov. V okviru ocene skladnosti je morda treba pridobiti dodatne informacije iz prejšnjih in/ali naslednjih faz prehranske verige.

VIRI

Znanstveni viri

Bullerman, L. B., in Olivigni, F. J., „Mycotoxin producing-potential of molds isolated from Cheddar cheese“ (Potencial plesni, izoliran iz sira Cheddar, za proizvodnjo toksinov), *Journal of Food Science*, št. 39, 1974, str. 1166–1168.

Bullerman, L. B., „Incidence of mycotoxic molds in domestic and imported cheeses“ (Pojavnost mikotoksičnih plesni v domačih in uvoženih sirih), *Journal of Food Science*, št. 2, 1979, str. 47–58.

Bullerman, L. B., „Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products“ (Pomen plesni in mikotoksinov v fermentiranih mlečnih proizvodih za javno zdravje), *Journal of Dairy Science*, št. 64, 1981, str. 2439–2452.

Corsetti, A., Rossi, J., in Gobbetti, M., „Interactions between yeasts and bacteria in the smear surface-ripened cheeses“ (Interakcije med kvasovkami in bakterijami v površinsko zorjenih sirih za mazanje), *International Journal of Food Microbiology*, št. 69, 2001, str. 1–10.

Cousin, M. A., „Moulds in dairy products“ (Plesni v mlečnih proizvodih), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, ur.: Roginski, Fuquay in Fox, Academic Press, 2002, str. 2072–2078.

EFSA, „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“ (Mnenje Znanstvenega odbora o kontaminatih v prehranjevalni verigi o ohratoksinu A kot nezaželeni snovi v živalski krmi na zahtevo Komisije), *EFSA Journal*, št. 101, 2004, str. 1–36.

EFSA, „Appendix C of Introduction of a Qualified Presumption of Safety (QPS) approach for assessment of selected microorganisms referred to EFSA“ (Dodatek C k dokumentu „Uvedba pristopa priznane domneve o varnosti (QPS) za oceno mikroorganizmov“, naslovljenemu na agencijo EFSA), *EFSA Journal*, št. 587, 2007, str. 1–16.

Evropska komisija, *Mycotoxins in human nutrition and health* (Mikotoksini v prehrani ljudi in zdravje), poročilo o študiji, ki jo je izvedla Agro-Industries Division, E-2, GD XII.

European Mycotoxin Awareness Network (EMAN), domača stran: <http://www.mycotoxins.org/>.

Fadda, M. E., in drugi, „Occurrence and characterization of yeasts isolated from artisanal Fiore Sardo cheese“ (Pojavnost in karakterizacija kvasovk, izoliranih iz tradicionalnega sira Fiore Sardo), *International Journal of Food Microbiology*, št. 95, 2004, str. 51–59.

Filténborg, O., Frisvad, J. C., in Thrane, U., „Moulds in food spoilage (Plesni v pokvarjeni hrani)“, *International Journal of Food Microbiology*, št. 33, 1996, str. 85–102.

Fujimoto, H., „Mycotoxins“ (Mikotoksini), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, ur.: Roginski, Fuquay in Fox, Academic Press, 2003, str. 2079–2095.

Haasum, I., in Nielsen, P. V., „Physiological Characterization of Common Fungi Associated with Cheese“ (Fiziološka karakterizacija običajnih gliv, povezanih s sirom), *Journal of Food Science*, št. 63(1), 1998, str. 157–161.

Hocking, A. D., in Feado, M., „Fungi causing thread mould spoilage of vacuum packaged Cheddar cheese during maturation“ (Glive, ki z nitasto plesnijo povzročajo kvarjenje vakuumsko pakiranega sira Cheddar med zorjenjem), *International Journal of Food Microbiology*, št. 16, 1992, str. 123–130.

ICMSF, *Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens* (Mikroorganizmi v hrani 5: značilnosti mikrobnih patogenov), Blackie Academic & Professional, London, 1996 (ISBN 0412 47350 X).

Jakobsen, M., in Narvhus, J., „Yeasts and their Possible Beneficial and Negative Effects on the Quality of Dairy Products“ (Kvasovke in njihovi morebitni pozitivni in negativni učinki na kakovost mlečnih proizvodov), *International Dairy Journal*, št. 6, 1996, str. 755–768.

Kure, C. F., Skaar, I., in Brendehaug, J., „Mould contamination in production of semi-hard cheese“ (Kontaminacija s plesnijo pri proizvodnji poltrdih sirov), *International Journal of Food Microbiology*, št. 93, 2004, str. 41–49.

Kwon, J.-H., Kang, S.-W., Kim, J.-S., in Park, C.-S., „Scab of tea caused by *Cladosporium herbarum* in Korea“ (Garjavost čajevca, ki jo je povzročila gliva *Cladosporium herbarum* v Koreji), *Plant Pathology Journal*, št. 17(6), 2001, str. 350–353.

- Lund, F., Filtenborg, O., in Frisvad, J. C., „Associated mycoflora of cheese“ (Povezana mikrobiota sira), *Food Microbiology*, št. 12, 1995, str. 173–180.
- Murphy, P. A., Hendrich, S., Landgren, C., in Bryant, C. M., *Food mycotoxins: An update* (Mikotoksini v živilih: najnovejše informacije). *Journal of Food Science*, št. 71(5), 2006, str. 51–65.
- Nielsen, P. V., Haasum, I., Larsen, L. M., in Nielsen, M. M., *Physiology, ecology and resistance of moulds associated with dairy products, in particular cheeses* (Fiziologija, ekologija in odpornost plesni, povezanih z mlečnimi proizvodi, zlasti siri), poročilo o projektu FØTEK, danski odbor za mlečne proizvode, 1998.
- Robertson, P. L., „Cheese mite infestation“ (Okuženost z močno pršico), *Journal of the Society of Dairy Technology*, št. 5, 1952, str. 86–95.
- Scott, P. M., „Mycotoxigenic fungal contaminants of cheese and other dairy products“ (Mikotoksični glivični kontaminanti sira in drugih mlečnih proizvodov), *Mycotoxins in dairy products*, ur. Hans P. Van Egmond, Elsevier Applied Science, 1983, str. 194–244.
- Taniwaki, M. H., Hocking, A. D., Pitt, J. I., in Fleet, G. H., „Growth of fungi and mycotoxin production on cheese under modified atmospheres“ (Rast gliv in proizvodnja mikotoksinov na siru v spremenjenih atmosferah), *International Journal of Food Microbiology*, št. 68, 2001, str. 125–133.
- Vasdinyei, R., in Deák, T., „Characterization of yeast isolates originating from Hungarian dairy products using traditional and molecular identification techniques“ (Karakterizacija izolatov kvasovk, ki izvirajo iz madžarskih mlečnih proizvodov, s tradicionalnimi in molekularnimi tehnikami identifikacije), *International Journal of Food Microbiology*, št. 86, 2003, str. 123–130.
- Viljoen, B. C., „The interaction between yeasts and bacteria in dairy environments“ (Interakcija med kvasovkami in bakterijami v mlečnih okoljih), *International Journal of Food Microbiology*, št. 69, 2001, str. 37–44.
- Viljoen, B. C., in Greyling, T., „Yeasts associated with Cheddar and Gouda making“ (Kvasovke, povezane z izdelavo sirov Cheddar in Gouda), *International Journal of Food Microbiology*, št. 28, 1995, str. 79–88.
- Welthagen, J. J., in Viljoen, B. C., „Yeast profile in Gouda cheese during processing and ripening“ (Profil kvasovk v siru Gouda med predelavo in zorenjem), *International Journal of Food Microbiology*, št. 41, 1998, str. 185–194.
- Westall, S., in Filtenborg, O., „Spoilage yeasts of decorated soft cheese packed in modified atmosphere“ (Kvasovke, ki povzročajo kvarjenje okrašenega mehkega sira, pakiranega v spremenjeni atmosferi), *Food Microbiology*, št. 15, 1998, str. 243–249.

Sklici na zakonodajo

Opomba: vedno se uporabi najnovejša (prečiščena) različica.

Codex Stan 208/1999 – Kodeks skupnih standardov za sire v slanici.

Direktiva Sveta 96/23/ES z dne 29. aprila 1996 o ukrepih za spremljanje nekaterih snovi in njihovih ostankov v živih živalih in v živalskih proizvodih ter razveljavitvi direktiv 85/358/EGS in 86/469/EGS in odločb 89/187/EGS in 91/664/EGS.

Uredba (ES) št. 178/2002 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 28. januarja 2002 o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ustanovitvi Evropske agencije za varnost hrane in postopkih, ki zadevajo varnost hrane.

Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 852/2004 z dne 29. aprila 2004 o higieni živil.

Uredba (ES) št. 853/2004 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 29. aprila 2004 o posebnih higienskih pravilih za živila živalskega izvora.

Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 854/2004 z dne 29. aprila 2004 o določitvi posebnih predpisov za organizacijo uradnega nadzora proizvodov živalskega izvora, namenjenih za prehrano ljudi.

Uredba (ES) št. 882/2004 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 29. aprila 2004 o izvajanju uradnega nadzora, da se zagotovi preverjanje skladnosti z zakonodajo o krmi in živilih ter s pravili o zdravstvenem varstvu živali in zaščiti živali.

Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 1935/2004 z dne 27. oktobra 2004 o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili, in o razveljavitvi direktiv 80/590/EGS in 89/109/EGS.

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

Uredba Komisije (ES) št. 2073/2005 z dne 15. novembra 2005 o mikrobioloških merilih za živila.

Uredba Komisije (ES) št. 1881/2006 z dne 19. decembra 2006 o določitvi mejnih vrednosti nekaterih onesnaževal v živilih.

Uredba (ES) št. 1069/2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. oktobra 2009 o določitvi zdravstvenih pravil za živalske stranske proizvode in pridobljene proizvode, ki niso namenjeni prehrani ljudi, ter razveljavitvi Uredbe (ES) št. 1774/2002 (Uredba o živalskih stranskih proizvodih).

Izvedbena uredba Komisije (EU) št. 931/2011 z dne 19. septembra 2011 o zahtevah glede sledljivosti iz Uredbe (ES) št. 178/2002 Evropskega parlamenta in Sveta za hrano živalskega izvora.

Uredba Komisije (ES) št. 282/2008 z dne 27. marca 2008 o recikliranih polimernih materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živilo, in spremembi Uredbe (ES) št. 2023/2006.

PRILOGA I K SMERNICAM O SIRU KOT SUROVINI

Pregled uporabe in obdelave sira, pridobljenega za nadaljnjo predelavo, ter ravnanja z njim

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanj a/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/ uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnne informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
1. Sir, namenjen za takojšnje uživanje	1.1 Brez obloge	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.1.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1.	Niso potrebni.	Specifične informacije niso potrebne.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Glej oddelek 5.2. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelek 5.2 in 5.3.2.	Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	Odstranitev embalažnega materiala pred uporabo. Odstranitev nečistih lis.
	1.2 Z oblogo				Morebitna vsebnost mineralnih olj in natamicina, uporabljenih v oblogah in/ali voskih.				Odstranitev obloge pred uporabo (z lupljenjem, ščetkanjem ali drgnjenjem ali uporabo postopka odstranjevanja na osnovi toplote). Glej oddelek 5.4.1.
2. Predpakiran sir in odrezki sira, ki se vrnejo s trga ali jih vrnejo trgovci na debelo	2.1 Od veleprodajnih podjetij in trgovcev na drobno, odobrenih v skladu z Uredbo (ES) št. 853/2004, kot je določeno v točkah A in B oddelka 4.2.1	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.	Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Sledljivost prvotnega proizvajalca.	Shranjevanje pri temperaturi, navedeni na etiketi (ali v spremnih dokumentih). Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelek 5.2 in 5.3.2.	Shranjevanje pri temperaturi, navedeni na etiketi (ali v spremnih dokumentih). Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	Odstranitev embalažnega materiala in obloge pred uporabo. Glej oddelek 5.4.1.

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanj a/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/ uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnne informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
	2.2 Od drugih trgovcev na drobno (trgovin)	Veljavna zakonodaja tega ne dovoljuje.							

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo				
		Ocena primerne namembnosti/uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnne informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava		
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi							
3. Vzorci, namenjeni za preskušanje in analizo	3.(a) Neodprti referenčni vzorci za testiranje roka uporabnosti, ki se shranjujejo v nadzorovanem hlajenem skladišču v proizvodnih obratih	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.3.	Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.		Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo predelavo“.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec.	Shranjevanje pri temperaturi, navedeni na etiketi (ali v spremnih dokumentih).	Primeren.	Odstranitev embalažnega materiala, nečistih lis in obloge pred uporabo. Shranjevanje pri temperaturi, navedeni na etiketi (ali v spremnih dokumentih).	
	3.(b) Neodprti pospešeni referenčni vzorci za testiranje roka uporabnosti, ki se shranjujejo v nadzorovanih pogojih skladiščenja z višjimi vrednostmi v proizvodnih obratih	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo, če je to podprto s celostnim vrednotenjem za varnost hrane. Glej oddelek 4.3.									Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.
	3.(c) Ostanki vzorcev, uporabljenih pri strokovnem senzoričnem preskušanju										
	3.(d) Neodprti laboratorijski vzorci, shranjeni v nadzorovanem hlajenem skladišču	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.3.									Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.
						Sledljivost do prvotnega proizvajalca.	Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane.			
						Glej oddelek 5.1.3.	Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelka 5.2 in 5.3.2.	Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.			

	3.(e) Ostanke laboratorijskih vzorcev, ki so bili odperti v laboratorijih				V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih				
Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/ napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/ uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnne informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
4. Sir, ki ne izpolnjuje specifikacij kakovosti	4.1 Napačna tekstura	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1.	Niso potrebni.	Specifične informacije niso potrebne.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelek 5.2 in 5.3.2.	Shranjevanje pri temperaturi, navedeni na etiketi (ali v spremnih dokumentih). Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	Odstranitev embalažnega materiala, nečistih lis in obloge pred uporabo. Shranjevanje pri temperaturi, navedeni na etiketi (ali v spremnih dokumentih).
	4.2 Strukturne nepravilnosti (npr. luknjice)								
	4.3 Bela (kristalizirana) površina								
	4.4 Okus, ki odstopa								
	4.5 Neskladnost sestave								
	4.6 Fizična poškodba ali deformacija embalaže ali sira								
	4.7 Napačno označevanje			Spremembe etikete.					
5. Fizično kontaminirani siri	5.1 Neopredeljen tujek	Ni primeren za nadaljnjo predelavo. Odstranitev in uporaba kot živalskega stranskega proizvoda Glej oddelek 4.5.			V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih				
	5.2 Steklo ali trda plastika								

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

	5.3 Kovina	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo, če so delci taki, da se lahko odstranijo.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo predelavo“, in navedba vrste kontaminacije. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelka 5.2 in 5.3.2. Jasno označeno območje skladiščenja sira.	Shranjevanje pri temperaturi, navedeni na etiketi (ali v spremnih dokumentih). Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Jasno označeno območje skladiščenja sira. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	Učinkovita odstranitev delcev pred ali med nadaljnjo predelavo z metodami, ki jih odobri pristojni organ. Zlasti bi se morali pri končnih proizvodih uporabiti detektorji kovin, če se predeluje sir, za katerega se sumi, da vsebuje kovinske predmete. Glej oddelek 5.4.3.
Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/ napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/ uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnne informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
6. Kemično kontaminirani siri	Presežene določene mejne vrednosti ali mejne vrednosti ostankov	Ni primeren za nadaljnjo predelavo. Odstranitev in uporaba kot živalskega stranskega proizvoda Glej oddelek 4.6.			V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.				
7. Sir, kontaminiran s kvasovkami		Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Sledljivost do prvotnega proizvajalca.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelka 5.2 in 5.3.2.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	Ni potrebna. Glej oddelek 5.4.4.

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnne informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
8. Sir, ki presega mikrobiološka proizvodna higienska merila	8.1 Preseženo mikrobiološko merilo za koagulaza pozitivne stafilokoke	Primeren za nadaljnjo predelavo, če ne presega vrednosti 100 000 cfu/g.		Niso potrebni.	Navedba vrste kontaminacije. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.			Preskušanje sira za koagulaza pozitivne stafilokoke. Če vrednost presega 10 ⁵ , je treba izvesti preskus, da se preveri, ali so prisotni stafilokokni enterotoksini. Če se toksin zazna, je treba sir odstraniti in uporabiti v skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.	Toplotna obdelava (ali enakovredne obdelave), ki zagotovi logaritemsko stopnjo zmanjšanja števila koagulaza pozitivnih stafilokokov za najmanj 8.
		Sir, ki presega vrednost 100 000 cfu/g, je primeren za nadaljnjo predelavo, če se zazna, da ne vsebuje stafilokoknih enterotoksinov. Glej oddelek 4.8.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Preskušanje, ali so prisotni stafilokokni enterotoksini.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo predelavo“, in navedba vrste kontaminacije. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.	Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C, dokler sir ne prispe v namembni kraj. Če sir omogoča rast bakterije <i>S. aureus</i> pred sprejemom v namembnem obratu, bi bilo treba pošiljko v namembni kraj odpremiti čim prej in brez nepotrebne odlašanja ali pa sir skladiščiti pri temperaturah pod 5,7 °C (glej oddelek 5.4.6). Jasno označeno območje skladiščenja sira. Zaščita drugih proizvodov pred kontaminacijo z bakterijo <i>S. aureus</i> .	Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2. Če sir omogoča rast bakterije <i>S. aureus</i> , ga je treba uporabiti čim prej. Zaščita drugih proizvodov pred kontaminacijo z bakterijo <i>S. aureus</i> .	Če se toksin zazna, je treba sir odstraniti in uporabiti v skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.	

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

8.2 Preseženo mikrobiološko merilo za druge kazalnike higiene	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.8.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	V primeru izredno visokih ravni navedba vrste kontaminacije. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Glej oddelka 5.2 in 5.3.2.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	V primeru proizvodnih higienskih kazalnikov (npr. bakterije <i>E. coli</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> , koliformnih bakterij itd.): toplotna obdelava (ali enakovredne obdelave), ki zagotovi logaritemsko stopnjo zmanjšanja števila koagulaza pozitivnih stafilokokov in/ali bakterije <i>L. monocytogenes</i> za najmanj 8.
---	--	--	----------------	---	---	---	-----------	--

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/ napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/ uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnice informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
9. Sir, pri katerem so presežena mikrobiološka merila za varnost hrane za mikroorganizme	9.1 Sir, ki omogoča rast patogenov, ki povzročajo odstopanje	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.9.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo predelavo“, in navedba vrste kontaminacije. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.	Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C, dokler ne prispe v namembni kraj. Pošiljko bi bilo treba čim prej in brez nepotrebnega odlašanja odpremi v namembni kraj. Kjer je primerno, je treba določiti najdaljši časovni okvir. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Jasno označeno območje skladiščenja sira. Zaščita drugih proizvodov pred kontaminacijo s patogeni. Glej oddelka 5.2 in 5.3.2.	Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2. Sir bi bilo treba čim prej uporabiti. Zaščita drugih proizvodov pred kontaminacijo z bakterijo <i>S. aureus</i> in patogeni.	Primeren.	Toplotna obdelava (ali enakovredne obdelave), ki zagotovi logaritemsko stopnjo zmanjšanja števila zadevnih patogenov za najmanj 8.

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

	9.1 Sir, ki ne omogoča rasti patogenov, ki povzročajo odstopanje					Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Jasno označeno območje skladiščenja sira. Zaščita drugih proizvodov pred kontaminacijo s patogeni. Glej oddelek 5.2 in 5.3.2.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane. Zaščita pred navzkrižno kontaminacijo. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	
--	--	--	--	--	--	---	---	-----------	--

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnice informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

10. Sir s kolonijami nezaželenih plesni	10.1 Vidne kolonije plesni, ki so najverjetneje vrste, ki se običajno uporabljajo pri proizvodnji zorjenih sirov s plesnijo	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.10.1.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelka 5.1.1 in 5.4.8.	Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo toplotno obdelavo“. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3. Navedba vrst plesni, ki najverjetneje povzročajo kontaminacijo.	Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C, dokler ne prispe v namembni kraj. Pošiljko bi bilo treba čim prej in brez nepotrebnega odlašanja odpremiti v namembni kraj. Kadar je treba to zagotoviti, je treba določiti najdaljši časovni okvir. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumske embalaže. Glej oddelka 5.2 in 5.3.2. Jasno označeno območje skladiščenja sira.	Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumske embalaže. Jasno označeno območje skladiščenja sira. Ustrezno kroženje zaloga. Glej oddelek 5.3.2.	Plesnivega sira ne sme biti več kot 10 % vhodnih surovin, uporabljenih v receptu. Odvečna plesen na površini se odstrani. Glej oddelek 5.4.8.	Toplotna obdelava pri najmanj 75 °C najmanj eno minuto.

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnje informacij e		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenj e	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

10. (nadaljevanje) Sir s kolonijami nezaželene plesni	10.2 Vidna plesen, pri kateri ni mogoče utemeljiti, da gre verjetno za vrste, ki se običajno uporabljajo pri proizvodnji zorjenih sirov s plesnijo (tj. ki niso zajeti v točki 10.1)	Trdi in zelo trdi siri, kjer s plesnijo ni pokritih več kot 10 % površine	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.10.4.	Če sir nima zaščitne skorje ali pa je bila ta odstranjena in če ni zamrznjen, bi ga bilo treba čim prej in brez nepotrebne odlašanja vakuumsko zapakirati ali zapakirati v spremenjeni atmosferi v dovolj močne vrečke z učinkovitim zvarom. Glej oddelek 5.4.8(b). Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo toplotno obdelavo“. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3	Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C, dokler ne prispe v namembni kraj. Pošiljko bi bilo treba čim prej in brez nepotrebne odlašanja odpremiti v namembni kraj. Kadar je treba to zagotoviti, je treba določiti najdaljši časovni okvir. Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumске embalaže. Jasno označeno območje skladiščenja sira.	Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumске embalaže. Poškodovana vakuumска embalaža se ne shranjuje, razen če se zamrzne. Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C. Jasno označeno območje skladiščenja sira. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Plesnivih ne sme biti več kot 10 % vhodnih surovin, uporabljenih v receptu. Delež površine, prekrite s plesnijo, ne sme biti večji od 10 %.	Toplotna obdelava pri najmanj 75 °C najmanj eno minuto. Če je prekritih več kot 10 % površine, je treba kontaminirano površino odstraniti 2–3 cm v globino. Glej oddelek 5.4.8.
		Trdi in zelo trdi siri, na katerih je s plesnijo pokritih več kot približno 10 % površine		Če sir ni zamrznjen, bi ga bilo treba čim prej in brez nepotrebne odlašanja vakuumsko zapakirati ali zapakirati v spremenjeni atmosferi v dovolj močne vrečke z učinkovitim zvarom. Glej oddelek 5.4.8(b). Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Odstranitev kontaminirane površine, glej oddelek 5.4.8(a).	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo toplotno obdelavo“. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3			Primeren, če je bila vidna plesen skoraj v celoti odstranjena.	Vidne plesni je treba odstraniti 2–3 cm v globino. Glej oddelek 5.4.8.
		Drugi siri, na katerih je s plesnijo pokritih ≤približno 10 % površine		Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Odstranitev kontaminirane površine, glej oddelek 5.4.8.				Primeren, če je bila vidna plesen skoraj v celoti odstranjena.	Vidne plesni je treba odstraniti 2–3 cm v globino. Glej oddelek 5.4.8.
		Drugi siri z le manjšimi lisami plesni na površini (< 2–3 cm premera)			Odstranitev vseh lis s strganjem.				Primeren, če ni več vidne plesni.	Odstranitev lis plesni s strganjem. Glej oddelek 5.4.8.
Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo					Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnje informacij e	Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenj e		Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava	
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi						

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

10. (nadaljevanje) Sir s kolonijami nezaželene plesni	10.3 Sir, kombiniran z aromatičnimi živili (npr. začimbe, zelišča in sadje)	Primeren, če se s posebno oceno ugotovi, da se lahko morebitne dodatne vrste plesni nadzorujejo z že vzpostavljenimi ukrepi, s katerimi se bo čim bolj zmanjšala možnost nastanka mikotoksinov. Glej oddelek 4.10.4.							
	Sir, ki ni v skladu s točkami 10.1, 10.2 ali 10.3	Odstranitev in uporaba kot živalskega stranskega proizvoda			V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih				Odstranitev
11. Pridobivanje iz predelovalnih in drugih verig	11.1 Robovi/odrezki sira								
	11.2 Skuta	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo. Glej oddelek 4.11.	Če sir ni zamrznjen, bi ga bilo treba čim prej in brez nepotrebnega odlašanja vakuumsko zapakirati ali zapakirati v spremenjeni atmosferi v dovolj močne vrečke z učinkovitim zvarom. Glej oddelek 5.4.8(b).	Niso potrebni.	Specifične informacije niso potrebne. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.	Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C, dokler ne prispe v namembni kraj. Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumske embalaže.	Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumske embalaže. Poškodovana vakuumska embalaža se ne shranjuje, razen če se zamrzne. Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2. Skuto, starejšo od štirih dni, bi bilo treba v okviru predelave ali pred njo toplotno obdelati.	Primeren.	Ni potrebna.

	11.3 Pometki s tal	Odstranitev in uporaba kot živalskega stranskega proizvoda Glej oddelek 4.11.3.			V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.				
Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti i/uporabe	Ravnanje s sirom		Spremn e informacij e		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenj e	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
12. Prekoračitev specifikacij glede starosti	12.1 Prekoračitev vnaprej določenega roka trajanja	Nadaljnja živilska predelava.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo predelavo“. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Jasno označeno območje skladiščenja sira. Glej oddelek 5.2 in 5.3.2.	Če sir ni zamrznjen, zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga do dejanske uporabe ostanejo nepoškodovane . Ustrezno kroženje zaloga. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	Ni potrebna.
	12.2 Prekoračitev vnaprej določenega roka uporabnosti	Odstranitev in uporaba kot živalskega stranskega proizvoda Glej oddelek 4.12.2.				V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.			

13. Sir, kontaminiran z močnimi pršicami		Očiščen sir je primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo toplotno obdelavo“. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Jasno označeno območje skladiščenja sira.	Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumske embalaže. Poškodovana vakuumska embalaža se ne shranjuje, razen če se zamrzne. Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	Odstranitev kontaminiranega sira. Toplotna obdelava pri najmanj 75 °C najmanj eno minuto.
		Deli sira, ki so jih napadle močne pršice, se odstranijo kot živalski stranski proizvod. Glej oddelek 4.13.				V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.			

Vrsta surovine	Podskupina in vrsta odstopanja/napake	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred dajanjem v uporabo				Ukrepi, ki jih je treba izvesti med skladiščenjem in prevozom	Ukrepi, ki jih je treba izvesti pred uporabo		
		Ocena primerne namembnosti/uporabe	Ravnanje s sirom		Spremnne informacije		Ravnanje s sirom in njegovo skladiščenje	Ocena primernosti za uporabo	Posebna obdelava
			Zaščita površin	Preventivni ukrepi					
14. Sir v slabšem stanju	14.1 Kontaminacija sira z drugimi škodljivimi organizmi	Odstranitev in uporaba kot živalskega stranskega proizvoda. Glej oddelek 4.14.			V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.				

Smernice EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini, kakor so bile sprejete 1. februarja 2018

	14.2 Razgradnja beljakovin ali maščobe	Primeren za nadaljnjo živilsko predelavo.	Pakiranje, če ni že pakiran, zamrznjen in/ali zaščiten z nepoškodovano skorjo ali oblogo. Glej oddelek 5.1.1. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2.	Niso potrebni.	Predvidena uporaba, npr. „Živilo le za nadaljnjo predelavo“. Sledljivost do prvotnega proizvajalca. Glej oddelek 5.1.3.	Shranjevanje pri temperaturi in v časovnem okviru, ki ju določi proizvajalec. Izogibanje fizičnim poškodbam zaščite, ki ščiti površino sira, in zagotavljanje, da suha skorja, embalaža in obloga ostanejo nepoškodovane. Glej oddelek 5.1.2. Jasno označeno območje skladiščenja sira.	Previdno ravnanje, da se prepreči poškodba vakuumske embalaže. Poškodovana vakuumaska embalaža se ne shranjuje, razen če se ne zamrzne. Shranjevanje v hlajenih pogojih in pri temperaturi, nižji od 6 °C. Ustrezno kroženje zalog. Glej oddelek 5.3.2.	Primeren.	
	14.3 Odvraten okus in vonj	Odstranitev in uporaba kot živalskega stranskega proizvoda Glej oddelek 4.14.			V skladu z zakonodajo o živalskih stranskih proizvodih.				

PRILOGA II K SMERNICAM O SIRU KOT SUROVINI

Znanstvena dokumentacija za nadzor nad plesnijo in mikotoksini v siru

Priročnik EDA/EUCOLAIT o siru kot surovini zagotavlja smernice o oceni, pripravi in uporabi sira, kontaminiranega z nezaželeno plesnijo, ter ravnanju z njim.

V tem prispevku so podani znanstveni viri za strategijo za nadzor, pa tudi za dodatne previdnostne ukrepe, s katerimi se dodatno poveča varnost, da bi se zmanjšalo tveganje, povezano z nepredvidljivo prisotnostjo mikotoksinov v nizkih ravneh.

1. POVZETEK

Poskusi, objavljeni v znanstveni literaturi, jasno kažejo, da je preprečevanje nastanka mikotoksinov na siru zaradi kontaminacije s plesnimi mogoče doseči z nadzorovanjem rasti plesni in pogojev, ki vplivajo na nastanek mikotoksinov.

Iz literature je razvidno, da so mikotoksini, pomembni za sir, sterigmatocistin, ciklopiazonska kislina, ohratoksin A, penitrem A, aflatoksin B₁/G₁ in citrinin.

V literaturi so med vrstami plesni, ki rastejo na siru, kot vrste, za katere se je pokazalo, da lahko proizvajajo te toksine, opredeljene *A. versicolor*, *A. flavus*, *A. paraciticus*, *P. commune*, *P. nordicum*, *P. crustosum*, *P. citrinin* in *P. verrucosum*.

Opomba: večina eksperimentalnega dela v zvezi s proizvodnjo mikotoksinov se je izvajala pri sobnih temperaturah (20–30 °C), v aerobnih pogojih in z vzgajanjem vrst plesni, izoliranih iz sira, na različnih vrstah plošč gojišča (tj. substratu, drugačnem od sira).

Rast zadevnih vrst plesni se lahko nadzoruje s tremi nadzornimi ukrepi, tj. (i) zaščito površine, (ii) omejenim dostopom do kisika in (iii) nizko temperaturo.

Ali plesni, ki lahko proizvajajo mikotoksine, te tudi dejansko proizvajajo, je odvisno od substrata (sir je slab substrat) in temperatur, ki so običajno višje od najnižjih temperatur, potrebnih za rast. Na podlagi različnih poročil o eksperimentalnem delu v zvezi z nastankom mikotoksinov na siru je mogoče skleniti, da je nastanek mikotoksinov malo verjeten, kadar se sir shranjuje v hlajenih pogojih (tj. pri temperaturah, nižjih od 9 °C).

Priročnik EDA/EUCOLAIT se zato osredotoča na preprečevanje nastanka mikotoksinov na siru zaradi kontaminacije s plesnimi z nadzorovanjem rasti in pogojev, ki vplivajo na nastanek mikotoksinov, tj. zaščito površine, omejenim dostopom do kisika ter hlajenim skladiščenjem in prevozom.

Priročnik EDA/EUCOLAIT zahteva dodatne previdnostne ukrepe, da se zagotovijo dodatne varnostne meje za zmanjšanje vseh tveganj, povezanih z nepredvidljivo prisotnostjo mikotoksinov v nizkih ravneh. Ti previdnostni ukrepi so:

- (i) odstranitev ugotovljene plesni z rezanjem/odstranitev lis plesni s strganjem;
- (ii) toplotna obdelava in
- (iii) omejitve deležev plesnive površine sira kot vhodne surovine.

Smernice glede odstranitve z rezanjem temeljijo na znanstvenih priporočilih in obstoječih praksah obvladovanja tveganj v nekaterih državah.

2. PREPOZNAVANJE NEVARNOSTI

2.1 Večina vrst kontaminirajočih plesnih ne more proizvajati mikotoksinov²⁹

Vidna plesen ne dokazuje prisotnosti mikotoksinov, ampak kaže na povečano verjetnost nastanka toksinov.

Sir je dober substrat za rast plesni, je pa slab substrat za proizvodnjo mikotoksinov³⁰. Le majhen odstotek (2–15 %) plesni, ki najpogosteje rastejo na siru, lahko proizvaja mikotoksine, **Bullerman (1981)** je na primer ugotovil, da lahko 1,8–12,4 % vrst, izoliranih iz sira, proizvede pogosto proučevane mikotoksine, kadar se gojijo na optimiranih substratih.

V večini primerov mikofloro zorjenega sira brez plesni sestavljajo kontaminirajoče plesni vrste, ki se uporabljajo kot starterske kulture.

Kar zadeva plesni, ki kontaminirajo sir, je treba upoštevati naslednje:

- manjše število vrst plesni rodu *Penicillium* običajno predstavlja 70–90 %,
- nekaj vrst plesni rodu *Aspergillus* predstavlja 4–8 % (pri čemer je najpogostejša plesen vrste *A. versicolor*) in
- občasno so lahko prisotne vrste plesni rodu *Cladosporium* (*C. cladosporoides*, *C. herbarum*), *Alternaria*, *Phoma*, *Scopulariopsis* (*S. brevicaulis*) in *Fusarium* (*F. dimerum*, *F. domesticum*, *F. oxysporum*).

Med vrstami, ki se ne uporabljajo kot starterske kulture in se razvijejo v vidne kolonije med hlajenim skladiščenjem, so skoraj vse vrste plesni rodu *Penicillium* (običajno *P. brevicompactum*, *P. caseifulvum*, *P. citrinum*, *P. crysogenum*, *P. commune*, *P. discolor*, *P. nordicum*, *P. expansum*, *P. nalgiovense*, *P. solitum*, *P. verrucosum*, *P. viridicatum*), saj lahko v nasprotju z drugo relevantno mikofloro rastejo pri nizkih temperaturah.

Med temi prevladujeta vrsti *P. commune* in *P. nalgiovense*. *P. commune* je divja prednica *P. camemberti*³¹.

P. commune je dobro prilagojena rasti na siru (ima za to potrebne encime). Običajno se pojavi skupaj z vrsto *P. nalgiovense*, startersko kulturo, ki se uporablja pri proizvodnji salame³².

2.2 Za nastanek mikotoksinov je potrebna rast

Razlikovati je treba med glivami, ki jih je mogoče izolirati iz sira, in tistimi, ki bi lahko zrasle.

Lund idr. (1995) je pokazal, da se glivična flora v proizvodnih okoljih in flora na siru razlikujeta in da je mogoče iz sira izolirati več okoljskih gliv, čeprav ne rastejo. Podobno so ugotovili tudi drugi³³. Te vrste so preživele glivične spore iz različnih virov (okolje, maže itd.). Primer je plesen vrste *A. versicolor*, ki lahko prevladuje v okolju sirarne, vendar redko raste na siru³⁴.

Plesen je na splošno vidna, ko je nad vrednostjo $10^3/\text{ml}$ do $10^4/\text{ml}$ ³⁵. Vidna plesen pomeni, da se je pojavila rast (vendar se je ustavila) ali pa se še vedno pojavlja.

Opozoriti je treba, da se je večina eksperimentalnega dela v zvezi s proizvodnjo mikotoksinov izvajala pri sobnih temperaturah (20–30 °C), v aerobnih pogojih in z vzgajanjem vrst plesni, izoliranih iz sira, na različnih vrstah plošč gojišča (tj. substratu, drugačnem od sira).

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

³⁰ Larsen idr. (2002).

³¹ Haasum in Nielsen (1998).

³² Lund idr. (1995).

³³ Kure idr. (2004).

³⁴ Lund idr. (1995).

³⁵ Lund idr. (1995).

2.3 Pomembni mikotoksini

Sir je slab substrat za proizvodnjo mikotoksinov³⁶, zlasti kadar je skladiščen na 5–7 °C³⁷. Sir je namreč bogat z beljakovinami, ki vsebujejo sulfhidril, kot sta cistein in glutation, dejavnosti mlečnokislinskih bakterij, ki so prisotne v večini vrst sira, pa vplivajo na sposobnost nastajanja mikotoksinov v številnih vrstah plesni³⁸.

Najpogostejši mikotoksini, ki so stabilni v siru, so citrinin, ciklopiazonska kislina, penitrem A, roquefortine C, sterigmatocistin in aflatoksin³⁹.

Pri skladiščenju na hladnem imajo pred vrstami, ki proizvajajo aflatoksine in sterigmatocistin, prednost tiste vrste in sevi, ki lahko proizvedejo manj stabilne toksine, kot so penicilinska kislina, patulin, mikofenolna kislina, pa tudi penitrem A in morda ohratoksin. Zaradi njihove nestabilnosti ni verjetno, da bodo penicilinska kislina, patulin in mikofenolna kislina prisotni na pomembnih ravneh⁴⁰.

Kot je navedeno v znanstvenem pregledu iz leta 2008, „pomen patulina, penicilne kisline in mikofenolne kisline v siru v majhnih količinah z vidika javnega zdravja verjetno ni velik zaradi svoje majhne oralne toksičnosti, medtem ko je sterigmatocistin bolj problematičen zaradi svoje rakotvornosti“⁴¹.

Northolt je ugotovil, da je v siru, kontaminiranem s plesnijo, najpomembnejši toksin sterigmatocistin⁴². To so potrdili tudi drugi⁴³.

Ob upoštevanju vseh razpoložljivih virov so bistveni mikotoksini, ki so pomembni za varnost s plesnijo kontaminiranega sira:

- sterigmatocistin, ki ga lahko proizvaja plesen vrste *A. versicolor*⁴⁴. Sterigmatocistin je med najpogostejše odkritimi mikotoksini v plesnivem siru⁴⁵;
- ciklopiazonska kislina, ki jo lahko proizvaja plesen vrste *P. commune*⁴⁶;
- ohratoksin A, ki ga lahko proizvajajo plesni vrste *P. commune*⁴⁷, *P. nordicum*⁴⁸ in *P. verrucosum*⁴⁹;
- penitrem A, ki ga lahko proizvaja plesen vrste *P. crustosum*⁵⁰;
- aflatoksin B₁/G₁, ki ga lahko proizvajata plesni vrste *A. flavus* in *A. paraciticus*⁵¹;
- citrinin, ki ga lahko proizvaja zlasti plesen vrste *P. citrinin*, po poročanjih pa ga proizvaja tudi plesen vrste *P. verrucosum*⁵².

Opomba: vsak prisotni aflatoksin M₁ je verjetno posledica prisotnosti v mleku, uporabljenem za proizvodnjo sira.

³⁶ Lopes-Díaz idr. (1996), Frisvad (1988), Uprava ZDA za hrano in zdravila (1985), Larsen idr. (2002).

³⁷ Bullerman (1981).

³⁸ Dalié idr. (2010).

³⁹ Taniwaki idr. (2001).

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

⁴¹ Sengun idr. (2008).

⁴² Northolt idr. (1980).

⁴³ Filtenborg idr. (1996).

⁴⁴ Lund idr. (1995).

⁴⁵ Filtenborg (1996), Northolt idr. (1980), Taniwaki idr. (2001).

⁴⁶ Taniwaki idr. (2001), Lund idr. (1995).

⁴⁷ Bullerman (1981).

⁴⁸ Larsen idr. (2002), Kokkonen idr. (2005).

⁴⁹ Kokkonen idr. (2005).

⁵⁰ Kokkonen idr. (2005).

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

⁵² Bailly idr. (2002), Sengun idr. (2008), Frisvad in Nielsen (2012), Sweeney in Dobson (1998).

2.4 Sklepna ugotovitev

Nadzor nad plesnijo v siru je lahko zasnovan tako, da se nadzorujeta najpomembnejši vrsti, kot sledi:

- vrste plesni rodu *Penicillium*, zlasti *P. commune* (= *P. cyclopium*) in *P. nagliovese*, ter
- vrste plesni rodu *Aspergillus*, zlasti *A. versicolor*.

Druge vrste, za katere je v literaturi navedeno, da so povezane s sirom, so lahko prisotne v majhnih količinah, vendar se ne bodo bistveno razrasle; zato nobeni mikotoksini, ki bi jih morda lahko tvorile, ne bodo prisotni v večjih koncentracijah.

Poudarek je na pomembnih mikotoksinih, tj. sterigmatocistinu, ciklopiazonski kislini, ohratoksinu A, aflatoksinu B₁/G₁, citrininu in penitremski A. Med plesnimi, ki rastejo na siru, jih lahko proizvajajo vrste *A. versicolor*, *A. flavus*, *A. paraciticus*, *P. commune*, *P. nordicum*, *P. crustotum*, *P. citrinin* in *P. verrucosum*.

Za druge mikotoksine, ki so v literaturi povezani s sirom, je verjetno, da bodo prisotni le v količinah, ki niso pomembne za zdravje ljudi.

Na podlagi dosedanjih ugotovitev raziskav je verjetno, da bo raven kontaminacije z mikotoksini nizka, tudi če se na siru pojavi rast plesni.

3. NADZOR NAD MIKOTOKSINI

3.1 Dejavniki, ki vplivajo na nastanek mikotoksinov

Mikotoksini so sekundarni metaboliti, tj. njihov nastanek nima pomembne vloge pri normalnem metabolizmu, povezanem z rastjo kolonij.

Predpogoji za nastanek mikotoksinov v siru so:

- sevi so genetsko sposobni proizvodnje mikotoksinov IN
- plesen raste⁵³ IN
- posebni pogoji za nastanek toksina med rastjo so izpolnjeni.

To, ali plesen raste ali ne, je odvisno od temperature, dostopa do kisika, CO₂, dostopne vlažnosti in drugih dejavnikov. Kolonije plesni imajo tako kot bakterije pred rastjo lag fazo (fazo prilagajanja)⁵⁴.

Za plesen vrste *P. expansum* je bilo na primer ugotovljeno, da je čas prilagajanja 182 ± 25 ur pri 5,2 °C⁵⁵.

Pri tistih sevih, ki lahko proizvajajo mikotoksine, proizvodnja toksinov ni povezana z rastjo plesni.

Zmožnost plesni, da tvori mikotoksine, se zmanjša z vodno dejavnostjo in se poveča s temperaturo do optimalne temperature za rast – pri temperaturah, ki so višje od optimalnih, se spet zmanjša⁵⁶. Vendar je vodna aktivnost v siru na splošno prevelika, da bi vplivala na rast plesni ali zmožnost tvorjenja mikotoksinov.

Tudi dejavnosti mlečnokislinskih bakterij vplivajo na zmožnost tvorjenja toksinov pri številnih vrstah plesni⁵⁷.

3.2 Dostop do kisika

Plesni so aerobni organizmi, ki za rast potrebujejo kisik. Vsebnost kisika na površini sira se lahko zmanjša z vakuumskim pakiranjem in pakiranjem v spremenjeni atmosferi.

⁵³ Lund idr. (1995).

⁵⁴ Garcia idr. (2009).

⁵⁵ Gougouli in Koutsoumanis (2013).

⁵⁶ SZO (2002), Uprava ZDA za hrano in zdravila (2005), Takahashi in Yazaki (2007).

⁵⁷ Dalié idr. (2010).

Vakuumsko pakiranje se priporoča, ker se z njim zmanjša količina zraka v embalaži, ta pa se hermetično zapre, tako da v njej ostane skoraj popoln vakuum, s čimer se prepreči/zaustavi rast večine vrst plesni. Ker ogljikov dioksid znotraj embalaže običajno proizvaja sir sam, je glavni cilj postopka pakiranja odstraniti kisik.

Smith idr. (1986) je že dokazal, da je popolno zaviranje rasti gliv v pakiranih pekarskih izdelkih mogoče le, če se količina O₂ v nadprostoru zmanjša in ohranja na ravneh, manjših od 0,4 %.

Najobsežnejšo študijo o rasti plesni in proizvodnji mikotoksinov v spremenjeni atmosferi na površini plesni so izvedli **Taniwaki idr. (2001)**. Ugotovili so naslednje:

- pakiranje v spremenjeni atmosferi močno zavira proizvodnjo mikotoksinov;
- plesen vrste *P. commune* je ciklično fosfatidinsko kislino proizvajala pri 25 °C po 14 dneh, ne pa tudi pri 8–10 °C po enem mesecu, kar kaže, da ciklična fosfatidinska kislina ne nastaja v hlajenih pogojih;
- nastanek ciklične fosfatidinske kisline se lahko prepreči, če se uporabi pakiranje v ustrezno spremenjeni atmosferi. Z O₂ < 0,5 % se bo preprečila rast, z 20–40 % CO₂ in 1 % O₂ pa se bo proizvodnja ciklične fosfatidinske kisline zmanjšala na zelo nizke ravni.

Proizvodnja aflatoksinov, ki jih proizvedeta plesni vrsti *A. flavus* in *A. paraciticus*, se zavira z zmanjšanjem razpoložljivega kisika s pakiranjem v spremenjeni atmosferi, zaščitno folijo ali lovilci kisika⁵⁸.

Eliot idr. (1998) ter **Haasum in Nielsen (1998)** so jasno dokazali zaviralne lastnosti ogljikovega dioksida.

3.3 Zaščita nezaščitenih površin

Sirova skorja, obloga, embalažni materiali, zlasti folija za zorenje in vakuumska embalaža, zaščitijo vlažne dele sira in s tem pomagajo pri preprečevanju rasti plesni.

Poškodovane embalaže, obloge in skorja povečajo tveganje za rast plesni.

3.4 Temperatura

3.4.1 Penitrem A

Penitrem A, če je prisoten v siru, najverjetneje izvira iz plesni vrste *P. crustosum*.

Minimalni pogoji za nastanek toksinov so navedeni kot 10 °C in a_w 0,92⁵⁹.

Skleniti je mogoče, da se penitrem A verjetno ne bo tvoril v siru, ki se shranjuje pri < 10 °C.

3.4.2 Ohratoksin A

Ohratoksin A, če je prisoten v siru, najverjetneje izvira iz plesni vrste *P. commune*. Vzrok je lahko tudi rast plesni vrste *P. verrucosum*.

Plesen vrste *P. commune* (= *P. cyclopium*) za tvorjenje ohratoksina A na siru potrebuje vsaj 20 °C⁶⁰, kar je višje od običajnih temperatur, ki se uporabljajo za zorenje čvrstih sirov. Čeprav bo plesen vrste *P. commune* verjetno rasla v pogojih hlajenja (glej oddelek 1.1), se tveganje za nastanek ohratoksina A šteje za zanemarljivo, če se sir shranjuje v pogojih hlajenja.

Plesen vrste *P. nordicum* je gensko zelo podobna vrsti *P. verrucosum* in se tako tudi obnaša.

Na pravem substratu lahko plesen vrste *P. verrucosum* tvori ohratoksin A pri vseh temperaturah za rast, tj. od 0 do 31 °C, pri čemer je optimalna temperatura približno 20 °C. Količina, ki nastane, je povezana s stopnjami rasti⁶¹, ki so odvisne od substrata in temperature. Ravni ohratoksina A, ki lahko nastanejo na siru v

⁵⁸ Sweeney in Dobson (1998).

⁵⁹ ICMSF (1996).

⁶⁰ Scott (1983).

⁶¹ Takahashi in Yazaki (2007).

pogojih hlajenja, so nizke⁶². Zdi se, da sir za vrsto *P. verrucosum* ni primeren substrat za proizvodnjo ohratoksina A⁶³.

Plesen vrste *P. verrucosum* je najbolj pogosta v zgodnjih fazah zorenja sira in zlasti pri skladiščenju na hladnem⁶⁴, redka pa je na končnem proizvodu. Je zelo občutljiva na povišane koncentracije CO₂ in ne raste pri koncentracijah, višjih od 25 %⁶⁵.

Poročalo se je, da mlečnokislinske bakterije ohratoksin A presnavljajo v različnem obsegu (8–28 %) ⁶⁶. Drugi so poročali, da se vsebnost ohratoksina A v trdih sirih prepolovi po 48 urah pri 25 °C⁶⁷.

Skleniti je mogoče, da se ohratoksin A verjetno ne bo tvoril v končnem proizvodu, ki se shranjuje v pogojih hlajenja.

3.4.3 Sterigmatocistin

Sterigmatocistin, če je prisoten v siru, najverjetneje izvira iz plesni vrste *A. versicolor*.

Raziskave so pokazale, da vrsta *A. versicolor* ne proizvaja sterigmatocistina na siru pri 25 °C (tilzit, edamec, gavda). To je v nasprotju z drugimi študijami, v skladu s katerimi se je ta toksin tvoril pri naravni kontaminaciji z vrsto *A. versicolor*⁶⁸.

Vendar se rast pri temperaturah hlajenja redko pojavi, toksini pa se ne tvorijo. To podpirajo naslednji sklepi iz različnih publikacij:

- Plesen vrste *A. versicolor* lahko raste pri 4 °C in lahko prevladuje v zorilnicah, vendar te vrste redko rastejo na siru⁶⁹;
- poročalo se je, da je najnižja temperatura za rast 9 °C⁷⁰. Čeprav se rast pojavi, pri temperaturah hlajenja toksini niso bili ugotovljeni⁷¹;
- s preskusi na različnih vrstah sira na siru po šestih mesecih pri 10 °C ni bilo mogoče zaznati sterigmatocistina po rasti plesni vrste *A. versicolor*, ki proizvaja toksine⁷²;
- s hlajenjem se prepreči, da bi plesen rodu *Aspergillus*⁷³ tvorila toksine;
- nizke temperature (5 °C) preprečujejo rast plesni vrste *A. versicolor* in proizvodnjo sterigmatocistina⁷⁴.

Zdi se, da je toksin v siru zelo stabilen⁷⁵.

Skleniti je mogoče, da se sterigmatocistin verjetno ne bo tvoril v siru, ki se shranjuje pri < 9 °C.

3.4.4 Ciklopiazonska kislina

Ciklopiazonska kislina, če je prisotna v siru, najverjetneje izvira iz plesni vrste *P. commune*.

⁶² Takahashi in Yazaki (2007).

⁶³ Kokkonen idr. (2005).

⁶⁴ Lund idr. (1995).

⁶⁵ Haasum in Nielsen (1998).

⁶⁶ Dalié idr. (2010).

⁶⁷ Bullerman (1981).

⁶⁸ Scott (1983), Northolt idr. (1980).

⁶⁹ Lund idr. (1995).

⁷⁰ ICMSF (1996).

⁷¹ Bullerman in Olivigni (1974), Lund idr. (1995).

⁷² Terplan in Kaiser (1996).

⁷³ Bullerman (1979).

⁷⁴ Bullerman (1981).

⁷⁵ Metwally idr. (1997).

Ta organizem lahko toksin proizvaja pri 25 °C, vendar ne v pogojih hlajenja⁷⁶, <12 °C.

Skleniti je mogoče, da se ciklopiazonska kislina verjetno ne bo tvorila v siru, ki se shranjuje pri < 12 °C.

3.4.5 Aflatoksin B₁/G₁

Aflatoksin B₁/G₁, če je prisoten v siru, najverjetneje izvira iz plesni vrst *A. flavus* ali *A. paraciticus*.

Vrednosti pH, nižje od 4,5, so bolj ugodne za tvorjenje aflatoksina B₁ kot aflatoksina G₁⁷⁷.

Ti organizmi lahko proizvedejo nizke ravni aflatoksinov v siru pri sobnih temperaturah, ne pa pri < 10 °C⁷⁸ ali < 12 °C⁷⁹.

Aflatoksini so v siru razmeroma stabilni.

Skleniti je mogoče, da se aflatoksin G₁ verjetno ne bo tvoril v siru in da se aflatoksin B₁ verjetno ne bo tvoril v siru, ki se shranjuje pri < 10 °C.

3.4.6 Citrinin

Citrinin, če je prisoten v siru, najverjetneje izvira iz plesni vrst *P. citrinin* ali *P. verrucosum*.

Plesen vrste *P. citrinin* lahko raste pri temperaturah med 5 in 40 °C *(optimalna je med 26 in 30 °C), vendar se citrinin tvori le pri temperaturah v razponu od 15 do 37 °C⁸⁰. To je se je potrdilo tudi v okviru eksperimentalnega dela na različnih vrstah sira⁸¹.

Poskusi so pokazali, da sevi plesni vrste *P. verrucosum*, ki lahko proizvajajo citrinin na mesu, citrinina niso tvorili, ko so rasli na siru⁸². Pomanjkanje zmožnosti za proizvodnjo citrinina v siru so potrdili tudi drugi⁸³.

Skleniti je mogoče, da se citrinin verjetno ne bo tvoril v siru, ki se shranjuje pri < 15 °C.

Opomba: prisotnost propionske kisline uniči citrinin⁸⁴. Propionska kislina je prisotna v sirih Emmental, Jarlsberg in podobnih

sirih.

3.5 Sklepna ugotovitev

Rast pomembnih kontaminirajočih vrst plesni se nadzoruje z:

- zaščito površine,
- dostopom do kisika,
- nadzorovanjem temperature.

Nastanek mikotoksinov se prepreči z nadzorovanjem temperature.

Ali plesni, ki lahko proizvajajo mikotoksine, te tudi proizvajajo, je odvisno od substrata (sir je slab substrat) in temperatur; običajno so potrebne temperature, višje od najnižjih temperatur, potrebnih za rast.

Na podlagi različnih poročil o eksperimentalnem delu v zvezi z nastankom mikotoksinov na siru je mogoče skleniti, da je nastanek mikotoksinov malo verjeten, kadar se sir shranjuje v pogojih hlajenja (tj. pri temperaturah, nižjih od 9 °C).

⁷⁶ Taniwaki idr. (2001).

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

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

⁷⁹ Sweeney in Dobson (1998).

⁸⁰ Sweeney in Dobson (1998).

⁸¹ Terplan in Kaiser (1996).

⁸² Takahashi in Yazaki (2007).

⁸³ Lund idr. (1995), Kokkonen idr. (2005).

⁸⁴ EMAN (2013).

4. DODATNI PREVIDNOSTNI UKREPI

Priročnik EDA/EUCOLAIT temelji na ukrepih, ki preprečujejo nastanek mikotoksinov.

Kadar se ti ukrepi izvajajo in upoštevajo, je tveganje za prisotnost mikotoksinov zelo majhno.

Ker pa je pravilno izvajanje teh ukrepov povezano z določeno negotovostjo, se priporočajo dodatni previdnostni ukrepi. Namen teh dodatnih ukrepov je čim bolj zmanjšati tveganje, povezano z morebitno prisotnostjo mikotoksinov v siru za ponovno uporabo zaradi te negotovosti.

4.1 Odstranitev ugotovljene plesni z rezanjem/odstranitev lis plesni s strganjem

Mikotoksine, če se sploh razvijejo, tvorijo filamentni plesni, zato bodo prisotni blizu površine⁸⁵. Proizvodnja je največja v središču kolonije⁸⁶. V nekaterih čvrstih (< 60 % MFFB11) ter vseh trdih in zelo trdih sirih se mikotoksini, ki nastanejo blizu površine, ne razširijo v notranjost sira. Verjetnost, da se bodo razširili, obstaja pri sirih z večjo vsebnostjo vlage.

Izvedenih je bilo več preskusov, da bi se ugotovilo, kako globoko mikotoksini prodrejo v sir. Večina se je nanašala na aflatoksine, čeprav so nekateri preskusi vključevali sterigmatocistin, ohratoksin A, citrinin, patulin in penicilinsko kislino. Pri teh preskusih se je pokazalo, da toksini na splošno ostanejo znotraj 0,5–2 cm od površine sira⁸⁷.

Literatura na splošno priporoča, da se odreže 1–2 cm in s tem zagotovi, da so mikotoksini, ki so morda nastali, praktično odstranjeni.

Priročnik EDA/EUCOLAIT priporoča najmanj 1,3 cm (= 1 palec), kar temelji na smernicah Agencije Združenega kraljestva za varnost hrane o siru za ponovno uporabo iz leta 2007, smernicah Uprave ZDA za hrano in zdravila iz leta 2005 ter znanstvenih virih⁸⁸. V praksi se bodo, da bi se dosegla učinkovita odstranitev 1,3 cm, odrezali od 2 do 3 cm.

4.2 Toplotna obdelava

Mikotoksini so razmeroma termostabilni, plesni pa se s toploto zlahka uničijo. S toplotno obdelavo se lahko zmanjšajo vse koncentracije mikotoksinov, ne pa tudi odpravijo. Znanstvenih informacij o uničenju mikotoksinov s toploto je zelo malo. Zaradi tega je mogoč le privzet pristop k toplotni obdelavi.

Predelava mora vključevati korake, ki zagotavljajo toplotno obdelavo, s katero se učinkovito uničijo vsi filamentni plesni, da se prepreči prenos živih celic s surovine na končne proizvode. Ob odsotnosti znanstvenih dokazov o zadostnosti nižjih meril obdelave se uporablja splošno merilo vsaj 75 °C za najmanj eno minuto.

Citrinin se razgradi v polvlažnih pogojih pri temperaturi približno 140 °C⁸⁹.

4.3 Omejitve deležev plesnive površine sira za ponovno uporabo kot vhodne surovine

Iz praktičnih razlogov se priporoča največja zgornja meja glede deleža s plesnijo kontaminirane površine sira, in sicer preden se odreže ali po tem. Izbrana numerična meja v višini 10 % temelji na smernicah Agencije Združenega kraljestva za varnost hrane o siru za ponovno uporabo (2007).

Priročnik EDA/EUCOLAIT vključuje omejitve o deležu uporabljenega plesnivega sira, kot sledi:

1. Čvrst in mehek sir: vidna plesen se odreže (lise se lahko postrgajo). Očiščeni sir se nato lahko uporabi, vendar v količini največ 10 % uporabljenih surovin. Ta dodaten previdnostni ukrep se je uvedel zaradi povečanega tveganja, da lahko mikotoksini, prisotni na površini, prodrejo v sredico sira.

⁸⁵ Uprava ZDA za hrano in zdravila (2005).

⁸⁶ Garcia idr. (2009).

⁸⁷ Bullerman (1981), Scott (1983), Ostry idr. (2004).

⁸⁸ Bullerman (1981), Terplan in Kaiser (1996), Sengun idr. (2008).

⁸⁹ EMAN (2013).

2. Trd in zelo trd sir: če vidna plesen pokriva manj kot 10 % površine takega sira, se ta sir lahko uporabi neposredno, vendar pa mora tudi njegova količina, ki se uporabi v končnem proizvodu, predstavljati manj kot 10 % vsega sira, uporabljenega kot surovina. Ta dodaten previdnostni ukrep je uveden iz praktičnih razlogov in ker bodo morebitni prisotni mikotoksini v zelo majhnih koncentracijah. Količina uporabljenega plesnivega sira bo v tem primeru < 1 % uporabljenih surovin (le 1 %, saj ima ves sir površino (npr. odrezki, rezine)).

Navedeni previdnostni ukrep v znanstveni literaturi ni bil obravnavan.

4.4 Sklepna ugotovitev

Dodatni zaščitni ukrepi zajemajo odstranitev filamentov in večjega dela micelijev, kadar delež vidne plesni presega zgornje meje, ter toplotno obdelavo in omejevanje uporabe s plesnijo kontaminiranega sira.

Če se ugotovi, da plesen zajema najmanj 1,3 cm, bodo v praksi odrezani 2–3 cm. To bi zadoščalo za odstranitev morebitnih mikotoksinov, ki bi lahko bili prisotni v tej fazi kljub drugim kontrolam.

Z izvajanjem navedene strategije bodo nadalje predelana živila predstavljala neznatno tveganje.

VIRI

Bailly, J. D., in drugi, „Citrinin production and stability in cheese“ (Proizvodnja citrinov in stabilnost sira), *Journal of Food Protection*, št. 65(8), 2002, str. 1317–1321.

Bullerman, L. B., in Olivigni, F. J., „Mycotoxin producing-potential of molds isolated from Cheddar cheese“ (Potencial plesni, izoliran iz sira Cheddar, za proizvodnjo toksinov), *Journal of Food Science*, št. 39, 1974, str. 1166–1168.

Bullerman, L. B., „Incidence of mycotoxic molds in domestic and imported cheeses“ (Pojavnost mikotoksičnih plesni v domačih in uvoženih sirih), *Journal of Food Science*, št. 2, 1979, str. 47–58.

Bullerman, L. B., „Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products“ (Pomen plesni in mikotoksinov v fermentiranih mlečnih proizvodih za javno zdravje), *Journal of Dairy Science*, št. 64, 1981, str. 2439–2452.

Dalié, D. K. D., Deschamps, A. M., in Richard-Forget, F., *Lactic acid bacteria – Potential for control of mould growth and mycotoxins: A review* (Mlečnokislinske bakterije – možnost nadzora rasti plesni in mikotoksinov: pregled). *Food Control*, št. 21, 2010, str. 370–380.

Eliot, S. C., Vuilleumard, J.-C., in Emond, J.-P., „Stability of Shredded Mozzarella Cheese under Modified Atmospheres“ (Stabilnost naribanega sira mocarela v spremenjenih atmosferah). *Journal of Food Science*, št. 63(6), 1998, str. 1075–1080.

EMAN, *Factsheet on citrinin* (Informativni list o citrininu), European Mycotoxin Awareness Network (EMAN), domača stran: <http://www.mycotoxins.org/>.

Uprava ZDA za hrano in zdravila, odgovor na vprašanje „Is cheese from which mould has been removed considered sound and safe for human consumption“ (Ali je sir, s katerega je bila odstranjena plesen, zdrav in varen za prehrano ljudi), Center for Food Safety and Applied Nutrition, HFF-342 (20. 2. 1985).

Filténborg, O., Frisvad, J. C., in Thrane, U., „Moulds in food spoilage“ (Plesni v pokvarjeni hrani), *International Journal of Food Microbiology*, št. 33, 1996, str. 85–102.

Frisvad, J. C., „Fungal species and their specific production of mycotoxins“ (Vrste gliv in njihova specifična proizvodnja mikotoksinov), v: *Introduction to food-borne fungi*, ur. Samson, R. A., in Reenen-Hoekstra, E. S., Delft, 1988.

Frisvad, J. C., in Nielsen, P. V., *Penicillium strains and metabolites* (Sevi in metaboliti plesni rodu *Penicillium*), izobraževalno gradivo, Biotechnological Academy, DTU, 2012.

Garcia, D., in drugi, *Predicting mycotoxins in foods: A review* (Predvidevanje mikotoksinov v hrani: pregled). *Food Microbiology*, št. 26(8), 2009, str. 757–769.

Gougouli, M., in Koutsoumanis, K. P., „Relation between germination and mycelium growth of individual fungal spores“ (Razmerje med kalitvijo in rastjo micelijev posameznih glivičnih spor), *International Journal of Food Microbiology*, št. 161(3), 2013, str. 231–239.

Gourama, H., in Bullerman, L. B., *Antimycotic and antiaflatoxigenic effect of lactic acid bacteria: A review* (Antimikotični in antiaflatoksigeni učinek mlečnokislinskih bakterij: pregled). *Journal of Food Protection*, št. 58(11), 1995, str. 1275–1280.

Haasum, I., in Nielsen, M. M., „Physiological Characterization of Common Fungi Associated with Cheese“ (Fiziološka karakterizacija običajnih gliv, povezanih s sirom), *Journal of Food Science*, št. 63(1), 1998, str. 157–161.

ICMSF, *Microorganisms in Foods 5; Characteristics of Microbial Pathogens* (Mikroorganizmi v hrani 5: značilnosti mikrobnih patogenov), Blackie Academic & Professional, London, 1996 (ISBN 0412 47350 X).

Kokkonen, M., in drugi, „The effect of substrate on mycotoxin production of selected *Penicillium* strains“ (Učinek substrata na proizvodnjo mikotoksinov izbranih sevov plesni rodu *Penicillium*), *International Journal of Food Microbiology*, št. 99, 2005, str. 207–214.

- Kure, C. F., Skaar, I., in Brendehaug, J., „Mould contamination in production of semi-hard cheese“ (Kontaminacija s plesnijo pri proizvodnji poltrdih sirov), *International Journal of Food Microbiology*, št. 93, 2004, str. 41–49.
- Larsen, T. O., in drugi, „Cell cytotoxicity and mycotoxin and secondary metabolite production by common *Penicillia* on cheese agar“ (Citotoksičnost celic ter proizvodnja mikotoksinov in sekundarnih metabolitov običajnih vrst plesni rodu *Penicillium* na agarju sira), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, št. 50, 2002, str. 6148–6152.
- Lieu, F. Y., in Bullerman, L. B., „Production and stability of aflatoxins, penicillic acid and patulin in several substrates“ (Proizvodnja in stabilnost aflatoksinov, penicilinske kisline in patulina v več substratih), *Journal of Food Science*, št. 42, 1977, str. 1222–1224, 1228.
- López-Díaz, T. M., in drugi, „Mycotoxins in two Spanish cheese varieties“ (Mikotoksini v dveh španskih vrstah sira), *International Journal of Food Microbiology*, št. 30, 1996, str. 391–395.
- Lund, F., Filtenborg, O., in Frisvad, J. C., „Associated mycoflora of cheese“ (Povezana mikrobiota sira), *Food Microbiology*, št. 12, 1995, str. 173–180.
- Metwally, M. M., El-Sayed, A. M., abd Alla, Mehriz, A. M., in Abu Sree, Y. H., „Sterigmatocystin – Incidence, fate and production by *Aspergillus versicolor* in Ras cheese“ (Sterigmatocistin – pojavnost, stanje in proizvodnja pri plesni vrste *Aspergillus versicolor* v siru Ras), *Mycotoxin Research*, št. 13, 1997, str. 61–66.
- Nielsen, P. V., Haasum, I., Larsen, L. M., in Nielsen, M. M., *Physiology, ecology and resistance of moulds associated with dairy products, in particular cheeses* (Fiziologija, ekologija in odpornost plesni, povezanih z mlečnimi proizvodi, zlasti siri), poročilo o projektu FØTEK, danski odbor za mlečne proizvode, 1998.
- Nielsen, M. S., Frisvad, J. C., in Nielsen, P. V., „Protection by fungal starters against growth and secondary metabolite production of fungal spoilers of cheese“ (Zaščita s starterji iz gliv pred rastjo in proizvodnjo sekundarnih metabolitov gliv, ki kvarijo sir), *International Journal of Food Microbiology*, št. 42, 1996, str. 91–99.
- Northolt, M. D., van Egmond, H. P., Soentoro, P., in Deijl, E., „Fungal growth and the presence of sterigmatocystin in hard cheese“ (Rast gliv in prisotnost sterigmatocisteina v trdem siru), *Journal Association of Official Analytical Chemists*, št. 63(1), 1980, str. 115–119.
- Ostry, V., in drugi, „The experimental contamination of foodstuffs with the spores of toxigenic micromycetes and the production of mycotoxins“ (Eksperimentalna kontaminacija živil s sporami toksigeničnih mikromicetov in proizvodnja mikotoksinov), *Mycotoxin Research*, št. 20, 2004, str. 31–35.
- Scott, P. M., „Mycotoxigenic fungal contaminants of cheese and other dairy products“ (Mikotoksični glivični kontaminanti sira in drugih mlečnih proizvodov), *Mycotoxins in dairy products*, ur. Hans P. Van Egmond, Elsevier Applied Science, 1983, str. 194–244.
- Sengun, I., Yaman, D., in Gonul, S., „Mycotoxins and mould contamination in cheese: a review“ (Mikotoksini in kontaminacija s plesnijo v siru: pregled), *World Mycotoxin Journal*, št. 1(3), avgust 2008, str. 291–298;
- Scott, W. T., in Bullerman, L. B., „Instability of patulin in Cheddar cheese“ (Nestabilnost patulina v siru Cheddar), *Journal of Food Science*, št. 41, 1976, str. 201–203.
- Sweeney, M. J., in Dobson, A. D., „Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* Species“ (Proizvodnja mikotoksinov pri plesnih rodu *Aspergillus*, *Fusarium* in *Penicillium*), *International Journal of Food Microbiology*, št. 43, 1998, str. 141–158.
- Takahashi, H., in Yazaki, H., „Production and contamination of ochratoxin by *Penicillium* species“ (Proizvodnja in kontaminacija ohratoksina pri vrstah plesni rodu *Penicillium*), *Mycotoxins*, št. 57, 2007, str. 57–63.
- Taniwaki, M. H., Hocking, A. D., Pitt, J. I., in Fleet, G. H., „Growth of fungi and mycotoxin production on cheese under modified atmospheres“ (Rast gliv in proizvodnja mikotoksinov na siru v spremenjenih atmosferah), *International Journal of Food Microbiology*, št. 68, 2001, str. 125–133.
- Terplan in Kaiser, Poročilo o raziskovalnem projektu „*Fremdschimmel auf Käse*“, izvedenem na zahtevo organizacije za mlečne proizvode, MUVA – Milchwirtschaftliche Untersuchungs- und Versuchsanstalt Kempten (Allgäu), avgust 1996.

SZO, *Evaluation of certain mycotoxins in food* (Vrednotenje nekaterih mikotoksinov v hrani), Serija tehničnih poročil SZO, št. 906, 2002.