

BIOLOĢISKO AĢENTU IEDARBĪBA UN SAISTĪTĀS VESELĪBAS PROBLĒMAS AR DZĪVNIEKIEM SAISTĪTĀS PROFESIJĀS

Bioloģisko aģentu iedarbības radītā ietekme uz veselību darba vietā

Laikā no 2015. līdz 2017. gadam Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra (EU-OSHA) īstenoja projektu, lai mazinātu zināšanu un informētības trūkumu par bioloģisko aģentu iedarbību un saistītajām veselības problēmām, kā arī lai novērstu sistemātiskas pieejas trūkumu profilaksei darba vietā attiecībā uz šiem riska faktoriem. 2016. gadā tika veikts plašs publikāciju pārskats par bioloģisko aģentu izraisītām slimībām, kas saistītas ar darbu. Izpēte apliecināja, ka personas ar dzīvniekiem saistītās profesijās ir pakļautas lielam bioloģisko aģentu iedarbības riskam. Papildus publikāciju pārskatam tika apsekoti eksperti un savākti uzraudzības sistēmu dati par veselības problēmām un iedarbību, kā arī informācija par politikas pasākumiem bioloģisko aģentu radītā riska mazināšanai, iztaujājot ekspertus un izmantojot strādājošu praktiķu fokusa grupas. Ieinteresēto personu darbseminārā 2017. gadā tika apspriesti rezultāti un iegūta papildu informācija.

Šajā rakstā ir sniegti dati par plašu tādu veselības problēmu spektru, kas ir saistītas ar profesijām, kurās ir saskare ar dzīvniekiem. Papildus lopkopībai, kur strādājošie (tostarp lauksaimnieki) audzē, aprūpē un/vai kopj dzīvniekus, rakstā ir apskatīti arī kautuvju darbinieki, veterinārārsti, laboratorijās ar dzīvniekiem strādājoši darbinieki un zooloģisko dārzu personāls. Dažas minētās profesijas, par kurām zinātniskās literatūras pārskatā tika savākts ievērojams daudzums informācijas, ir apskatītas sīkāk, kā arī ir izcelts plašs klāsts bioloģisko aģentu un saistīto slimību. . tabula1 un . tabula2 ir norādīts to slimību pārskats, kas rodas šajā profesiju grupā.

Infekcijas slimības

▪ Kautuvju darbinieki

Kautuvju darbinieki galvenokārt ir pakļauti bioloģisko aģentu iedarbībai, tieši saskaroties ar inficētajiem dzīvniekiem, viņu asinīm un/vai ķermeņa šķidrumiem, kā arī audiem. Tomēr infekcijas var pārnēsāt arī vektori ⁽¹⁾, piemēram, ērces, mušas vai odi.

Kautuvju darbiniekiem, tostarp gaļas inspektoriem un gaļas utilizācijas izejvielu savācējiem, tādas baktērijas kā *Leptospira spp.*, *Brucella spp.*, *Coxiella burnetii* un liellopu tuberkulas bacilji (*Mycobacterium bovis*) izraisa bieži ziņotas infekcijas (Canini, 2010; Ganter, 2015; Haagsma et al., 2012; McDaniel et al., 2014), kā dēļ rodas leptospiroze, bruceloze, Q drudzis un tuberkuloze. Kautuvju darbinieku gadījumu ar putniem saistītas zoonozes un to bakteriālās saslimšanas ir ornitoze, salmoneloze, kampilobakterioze, jersinoze, kolibakterioze, erisipeloidoze un listerioze (Kozdruń, Czekaj and Stys, 2015).

Kautuvju darbinieki var inficēties arī ar putnu gripu un gripai līdzīgām slimībām, ko izraisa Louping ill vīruss (EU-OSHA, 2007; Haagsma et al., 2012; Jeffries et al., 2014), Rietumnilas vīrusa infekciju un Ņūkāsas slimību, kā arī B un E hepatīta vīrusiem (Haagsma et al., 2012; Pavio and Mansuy, 2010). Sēnīšu infekcijas var izraisīt histoplazmozi un kriptokokozi.

Šim darbiniekiem bažas rada arī ērcu pārnēsātas slimības (piemēram, Q drudzis, tularēmija, Laimas borelioze, encefalīts, Krievijas pavasara un vasaras encefalīts un Krimas-Kongo hemorāģiskais drudzis) (Kozdruń, Czekaj and Stys, 2015), jo darbinieki var inficēties ar inficēto dzīvnieku asinīm, ķermeņa šķidrumiem un audiem (Bente et al., 2013). Krimas-Kongo hemorāģiskais drudzis ir vektora *Hyalomma* ērcu pārnēsāta slimība, kas ir endēmiska kautuvju darbiniekiem Āfrikā, Balkānu reģionā, Tuvajos Austrumos un Āzijā. Krimas-Kongo hemorāģiskajam drudzim uzliesmojot Eiropā, proti, Spānijā

⁽¹⁾ Vektors — organisms, kas pats neizraisa slimību, bet izplata infekciju, pārnēsājot patogēnus no viena saimniekorganisma uz citu. Infekciju nodošana var notikt kodumu vai citas tiešas saskares ar dzīvniekiem rezultātā, vai arī vektoru kodumu dēļ (piemēram, ērcu pārnēsātas slimības).

un Portugālē, šajās valstīs arī tika apstiprināta *Hyalomma* ērcu klātbūtne, kā arī tika gūti viroloģiski vai seroloģiski pierādījumi par plašāku šīs slimības izplatību.

▪ Lopkopība

Personas, kuras strādā ar dzīvniekiem, var tikt pakļautas dzīvnieku spalvas un ādas daļiņu, šķidrums (asins, urīna, piena utt.), barības, kā arī ar dzīvniekiem saistītu parazītu un mikroorganismu, kas atrodami šajos avotos, iedarbībai. Daudzveidīgās lauksaimniecībā veicamās darbības un attiecīga strādājošo pakļaušana daudzveidīgu bioloģisko aģentu iedarbībai izraisa dažādu ar darbu saistītu slimību izplatību šajā nozarē. Tās ietver gan infekcijas slimību, piemēram, zoonožu (piemēram, Q drudzis) uzliesmojumus, gan veselības problēmas, ko rada organisku putekļu ieelpošana, — ikgadēja plaušu darbības pasliktināšanās, organisko putekļu toksiskais sindroms (HOPS) un elpceļu slimība ar mazāku piespiedu izelpas tilpumu.

Lauksaimniecībā bieži rodas tādas bakteriālas infekcijas kā leptospiroze, Q drudzis un tuberkuloze (*Adler and de la Peña Moctezuma, 2010; Dorko, Rimárová and Pilipčinec, 2012; Dutkiewicz et al., 2011; Ganter, 2015; Haagsma et al., 2012; Honarmand, 2012; Morrissey, Cotton and Ball, 2014*). Urīna, fēču un atnešanās blakusproduktu aerosolu ieelpošana ir nozīmīgs iedarbības uz dzīvnieku audzētājiem veids, kā rezultātā sākas infekcijas. Turklāt bažas arī rada pret meticilīnu rezistentā *Staphylococcus aureus* (MRSA) iedarbības bakteriālais risks (*Doyle, Hartmann and Lee Wong, 2012; EU-OSHA, 2007; Guardabassi et al., 2013; Montano, 2014; Stefani et al., 2012*). Tas ir jo īpaši problemātiski cūku audzēšanas nozarē, jo MRSA var tikt pārnests no cūkām uz cilvēkiem.



Lauksaimniecības kontekstā visbiežāk tiek runāts par tādām vīrusu infekcijām kā E hepatīts cūku audzētājiem (*De Schryver et al., 2015; Dungan, 2010; Haagsma et al., 2012; Lewis, Wichmann and Duizer, 2010; PAVIO and Mansuy, 2010; Sayed et al., 2015; Wilhelm et al., 2011*), kā arī cūku un putnu gripa cūku un putnu audzētājiem (*Dungan, 2010; Dutkiewicz et al., 2011; EU-OSHA, 2009; Gangurde et al., 2011; Haagsma et al., 2012; Jeffries et al., 2014; Kozdruń, Czekaj and Stys, 2015; Trajman and Menzies, 2010*).

Saimniecību noliktavās var arī būt tādu dzīvnieku invāzija, kas pārnēsā vīrusus. Piemēram, rūsganā mežstrupaste ir grauzējs, kurš var izraisīt *nephropathia epidemica* vai epidēmisko nefropātiju, kas dažās valstīs ir atzīta par lauksaimniecības nozares arodslimību. Šis ir vīrusu hemorāģiskā drudža paveids ar nieru sindromu, ko izraisa Puumala vīruss, kas galvenokārt ir sastopams Skandināvijas valstīs un Somijā, lai gan par to ir ziņots arī citviet Ziemeļeiropā, Polijā un Krievijā. Rūsganās mežstrupastes ir vīrusa pārnēsātājas, un cilvēki ar to inficējas, ieelpojot aerosolveida mežstrupastu mēslus.

Pārskatītajās publikācijās bija minēts relatīvi mazs sēnīšu infekciju skaits lauksaimniecībā strādājošajiem. Onihomikoze (nagu infekcijas), sikoze (matu folikulu iekaisums, jo īpaši bārdas zonā) un strutaini matu bojājumi (*kerion*) (galvas ādas matu (un dažkārt bārdas) folikulu sēnīšu cirpējēde) ir minēti *EU-OSHA* (2008. g.) publikācijā un dermatomikoze — *Seyfarth and Eisner* (2010. g.) publikācijā.

Saskaņā ar *Dutkiewicz et al.* norādīto, Centrāleiropā un Austrumeiropā par jaunu zoonozi tiek uzskatītas cilvēka dirofilariozes — parazītiskas slimības, ko izraisa *Dirofilaria repens* un *Dirofilaria immitis* un ko pārnēsā odi (2011. g.). Netika noteikta neviena neaizsargātā grupa.

▪ Zooveikalu darbinieki

Halsby et al. (2014. g.) pārskatīja zoonotiskus riskus, ko rada zooveikali. Zooveikali var atrasties ļoti lielu uzliesmojumu centrā, pārnēsot slimību no viena dzīvnieka citam un tad ar vairāku īpašnieku vai apmeklētāju starpniecību. Tika noteiktas bakteriālas, vīrusu un sēnīšu slimības ar dažādu smaguma pakāpi — no vieglām līdz dzīvībai bīstamām. Salmoneloze un psitakoze bija visbiežāk dokumentētās slimības, tomēr tika identificētas arī neparastākas infekcijas, piemēram, tularēmija. Daudzas bija saistītas ar zooveikalu darbinieku infekcijām. Šo infekciju pārnēsāšanā bija iesaistīti putni, zīdītāji un grauzēji — gan parasti mājdzīvnieki (kā suņi un kaķi), gan eksotiskāki dzīvnieki (piemēram, iguānas un

prēriju suņi). Dažas zoonotiskas infekcijas bija saistītas ar dažādiem lolojumdzīvniekiem (piemēram, salmoneloze), bet citas tikai ar šauru sugu loku (piemēram, psitakoze).

▪ Veterinārārsti

Veterinārārstiem un to asistentiem ir lielāks risks saslimt ar plašu slimību spektru, jo viņi bieži saskaras ar dzīvniekiem, kas pārnēsā (infekcijas) bioloģiskos aģentus. Infekcija var tikt pārnesta ar kodumu vai citas tiešas saskares ar dzīvniekiem dēļ, vai arī vektoru kodumu dēļ (piemēram, ērcu pārnēsātas slimības). Labi zināmas infekcijas izraisa saskare ar cūku un putnu gripas vīrusu, *Brucella spp.*, *Bartonella henselae*, *Campylobacter spp.*, *Chlamyodphila psitacci*, *Clostridium tetani*, *Coxiella burnettii*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella spp.* un *Toxoplasma gondii* (Haagsma et al., 2012), kā arī MRSA (Doyle, Hartmann and Lee Wong, 2012; Guardabassi et al., 2013; Haagsma et al., 2012). Ir arī daudzas citas ar baktērijām, vīrusiem, sēnītēm vai vektoriem saistītas infekcijas (Breitschwerdt et al., 2010; Canini, 2010; Dutkiewicz et al., 2011; Ganter, 2015; Hardin, Crandall and Stankus, 2011; McDaniel et al., 2014; Montano, 2014; Samadi, Wouters and Heederik, 2013; Seyfarth and Eisner, 2010; Stewardson and Grayson, 2010; Wang, Chang and Riley, 2010²).



Klimata pārmaiņu dēļ tiek ziņots par lielākiem riskiem, jo noteiktu bioloģisko aģentu ģeogrāfiskās izplatības areāls palielinās. Minētais tika norādīts attiecībā uz Rīfta ielejas drudža, dzeltenā drudža, malārijas, denges drudža un Čikuguni drudža ierosinātājiem (Applebaum et al., 2016). Turklāt aizvien lielāks skaits *Bartonella* sugu tiek atzīts par zoonotiskiem patogēniem, ko pārnēsā ar dzīvnieku kodumu un skrāpējumu, posmkāju un pat adatas dūrienu starpniecību (Breitschwerdt et al., 2010). Par sēnītes *Sporothrix schenckii* (kas izraisa sporotrihozi) izraisītām

veterinārārstu infekcijām tiek ziņots kā par jaunu riska kategoriju, jo atsevišķos gadījumos vai nelielu uzliesmojumu gadījumā ir aprakstīta zoonotiska pārnese (Barros et al., 2011).

Zoonozes (Chethan Kumar et al., 2013) ir 30 % zooloģisko dārzu un savvaļas dzīvnieku veterinārārstu arodslimību, par ko ziņots Indijas zooloģiskajos dārzos, un, lai gan situācija Indijā var būt atšķirīga, globālo pavairošanas programmu dēļ veterinārārsti Eiropas zooloģiskajos dārzos arī var tikt pakļauti eksotisku bioloģisko aģentu iedarbībai.

▪ Infekcijas ierosinātāju pārskats

Bioloģisko aģentu un saistīto infekcijas slimību pārskats ar dzīvniekiem saistītās profesijās ir izklāstīts . tabula1. Dažiem bioloģiskajiem aģentiem ir norādīta pārnese ar vektoru iespēja.

² Skat. arī EU-OSHA, 2007; EU-OSHA, 2008; EU-OSHA, 2009; Dorko, Rimárová and Pilipčinec, 2012; Honarmand, 2012; Islam et al., 2013; Jeffries et al., 2014; Kozdruń, Czekaj and Stys, 2015; Lewis, Wichmann and Duizer, 2010; Pavio and Mansuy, 2010; Sayed et al., 2015.

. tabula1. Ziņoto nodarbošanos, bioloģisko aģentu (tostarp alergēnu aģentu) un saistīto slimību pārskats ar dzīvniekiem saistītās profesijās, grupējot atbilstoši aģenta kategorijai

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|-----------------------------|---|--|
| Baktērijas | | |
| <i>Bacillus anthracis</i> | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs, lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Miesnieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Sibīrijas mēris |
| <i>Bartonella henselae</i> | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs, kopējs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts | Bartoneleze Kaķu skrāpējuma slimība |
| <i>Borrelia burgdorferi</i> | Kautuves darbinieks (tostarp putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs, putnu audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs, kopējs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Laimas boreliozes |
| <i>Brucella spp.</i> | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs, | Bruceloze |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|---|--|--|
| | lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Miesnieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | |
| <i>Brucella (abortus, ovis, melitensis, suis, canis)</i> Brucellu antigēns | Veterinārārsts | Bruceleze |
| <i>Campylobacter spp.</i> | Kautuves darbinieks Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs, lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs, putnu audzētājs, kopējs) Miesnieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | <i>Campylobacter</i> infekcija Kampilobakterioze |
| <i>Chlamydomphila psittaci</i> | Kautuves darbinieks Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, audzētājs, putnu audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (putni) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs, kopējs) Miesnieks Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Hlamidioze Ornitoze Psitakoze Hlamīdiju izraisītas slimības Melioidoze |
| <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> | Miesnieks | Kazeozais limfadenīts |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--|--|---|
| | Veterinārārsts | |
| <i>Coxiella burnetii</i> (var pārnēsāt vektori) | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks)</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs, lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs, putnu audzētājs)</p> <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem)</p> <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs, tirgotājs)</p> <p>Miesnieks</p> <p>Zoo(veikala) darbinieks</p> <p>Veterinārārsts</p> | Q-drudzis |
| <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks)</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, audzētājs, putnu audzētājs)</p> <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs)</p> <p>Miesnieks</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | Erisipeloidoze |
| <i>Escherichia coli</i> | <p>Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks)</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, putnu audzētājs)</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | <p>Kolibakterioze</p> <p>Kolibaciloze</p> |
| <i>Francisella tularensis</i> (var pārnēsāt vektori) | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs) | Tularēmija |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--|--|--------------|
| | darbinieks/audzētājs, kopējs, tirgotājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | |
| <i>Legionella spp.</i> | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Legioneloze |
| <i>Leptospira ssp.</i> (var pārnēsāt vektori) | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs, lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs, kopējs) Miesnieks Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts | Leptospiroze |
| <i>Leptospira hardjo, pomona</i> | Kautuves darbinieks | Leptospiroze |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs, lauksaimniecības | Listerioze |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--|--|-------------|
| | dzīvnieku audzētājs, putnu audzētājs) Miesnieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | |
| Pirogēnas baktērijas | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Veterinārārsts | |
| Pret meticilīnu rezistentais <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) | Lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs Veterinārārsts | |
| <i>Mycobacterium marinum</i> | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) | Tuberkuloze |
| <i>Mycobacterium tuberculosis</i> | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/putnu un cūku audzētājs) | Tuberkuloze |
| <i>Mycobacterium tuberculosis, bovis</i> | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — audzētājs, lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) | Tuberkuloze |
| <i>Mycobacterium tuberculosis, bovis, caprae</i> | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs) | Tuberkuloze |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--|--|-------------|
| | <p>Miesnieks</p> <p>Zoo(veikala) darbinieks</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | |
| <i>Pasteurella spp.</i> | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs)</p> <p>Veterinārārsts</p> | |
| <i>Pasteurella multocida</i> | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs)</p> <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs)</p> <p>Veterinārārsts</p> | |
| <i>Salmonella spp.</i> (var pārnēsāt vektori) | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks)</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, audzētājs, lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs, putnu audzētājs)</p> <p>Miesnieks</p> <p>Zoo(veikala) darbinieks</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | Salmoneloze |
| <i>Staphylococcus aureus spp.</i> | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs)</p> <p>Miesnieks</p> <p>Veterinārārsts</p> | |
| <i>Streptococcus spp.</i> | <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ ar liellopiem strādājošs darbinieks,</p> | |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--|---|--------------------------------------|
| | lauksaimniecības dzīvnieku kopējs Veterinārārsts | |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> | Kautuves darbinieks | |
| <i>Streptococcus suis</i> | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ cūku audzētājs) | Meningīts |
| <i>Yersinia</i> | Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, putnu audzētājs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Jersinoze |
| Sēnītes | | |
| Dermatofīti | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Veterinārārsts | Dermatomikozes |
| <i>Acremonium sp.</i> | Veterinārārsts | Dermatomikozes |
| <i>Basidiobolus ranarum</i> | Veterinārārsts | Dermatomikozes |
| “Melnā” sēnīte (hromoblastomikozes patogēns) | Veterinārārsts | Dermatomikozes Hromoblastomikozes |
| <i>Coccidioides immitis, posadasii</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Kokcidioze Kokcidiomikoze |
| <i>Conidiobolus sp.</i> | Veterinārārsts | Dermatomikozes |
| <i>Cryptococcus</i> | Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ putnu audzētājs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Kriptokokoze |
| <i>Epidermophyton</i> | Kautuves darbinieks | Cirpējēde |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--------------------------------|---|-------------------------------|
| | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) | |
| <i>Fusarium sp.</i> | Veterinārārsts | Dermatomikoze |
| <i>Histoplasma capsulatum</i> | Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ putnu audzētājs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Histoplazmoze |
| <i>Lacazia loboi</i> | Veterinārārsts | Dermatomikoze |
| <i>Madurella mycetomatis</i> | Veterinārārsts | Dermatomikoze |
| <i>Phialophora verrucosa</i> | Autovadītājs (profesionāls) | Hromomikoze |
| <i>Pseudallescheria boydii</i> | Veterinārārsts | Dermatomikoze |
| <i>Microsporium spp.</i> | Kautuves darbinieks Miesnieks Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts | Dermatomikoze Cirpējēde |
| <i>Microsporium canis</i> | Veterinārārsts | Dermatomikoze |
| <i>Scedosporium spp.</i> | Veterinārārsts | Dermatomikoze |
| <i>Sporothrix schenckii</i> | Veterinārārsts | Dermatomikoze Sporotrihoze |
| Dzīvnieku dermatofīti | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ lauksaimniecības dzīvnieku audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kažokzvēru saimniecības) Gans | Dermatomikoze |
| <i>Trichophyton</i> | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — audzētājs, ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs) Veterinārārsts | Dermatomikoze, cirpējēde |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|---|--|---|
| <i>Trichophyton verrucosum</i> | Gans | <i>Trichophyton verrucosum</i> infekcijas |
| Zigomicētes | Veterinārārsts | Dermatomikozes |
| Parazīti | | |
| <i>Ancylostomatidae</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Migrējošie kāpuri ādā |
| <i>Babesia</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Babesioze |
| <i>Babesia canis</i> | Veterinārārsts | Suņu babesioze |
| <i>Balantidium coli</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Balantidiāze |
| <i>Brugia malayi</i> | Zooloģisko dārzu personāls | Malajas filariāze |
| <i>Cryptosporidium spp.</i> | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Kriptosporidioze |
| <i>Dirofilaria repens</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Dirofilariāze |
| <i>Echinococcus</i> | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ audzētājs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Ehinokokoze (hidatidoze) |
| <i>Giardia lamblia</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Žirardiāze |
| <i>Leishmania</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Leišmanioze |
| <i>Plasmodium</i> (pārnēsā ar vektoru) | Zooloģisko dārzu personāls | Malārija |
| <i>Taenia</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Koenuroze Tenioze |
| <i>Trichinella</i> | Veterinārārsts | Trihineloze |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--|--|---|
| | Zooloģisko dārzu personāls | |
| <i>Toxocara canis</i> | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs) Veterinārārsts | Toksokaroze |
| <i>Toxocara canis, cati,</i> <i>Baylisascaris procyonis,</i> <i>Ascaris suum</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Migrējošie kāpuri iekšējos orgānos |
| <i>Toxoplasma gondii</i> | Kautuves darbinieks Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Toksoplazmoze |
| <i>Trypanosoma</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Tripanosomiāze |
| <i>Trypanosoma cruzi</i> | Veterinārārsts | Čagas slimība |
| Prioni | | |
| Prions | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ ar liellopiem strādājošs darbinieks, lauksaimniecības dzīvnieku kopējs) Veterinārārsts | Jaunais Kreicfelda–Jakoba slimības variants |
| Vīrusi | | |
| <i>Aphthovirus</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Mutes un nagu sērga |
| Putnu gripas vīruss | Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, audzētājs, putnu audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem) | Putnu gripa |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|---|--|--|
| | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | |
| Gripa (H5N1, H7N1, H7N7, H1N1), koronavīruss A | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/putnu un cūku audzētājs) | Gripa |
| A tipa gripas vīruss (piem., H5N1 celms) | Kautuves darbinieks Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (putni) Zoo(veikala) darbinieks Zooloģisko dārzu personāls | A tipa gripas vīruss |
| Cūku gripa (<i>Orthomyxoviridae</i> A: H1N1 tipa vīruss) | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/cūku audzētājs) | Gripai līdzīgas slimības, proti, drebuļi, drudzis, sāpošs kakls, muskuļu sāpes, izteiktas galvassāpes, klepus, vājums un vispārējs diskomforts |
| <i>Buffalopox</i> vīruss (<i>BPXV</i>) | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Bizoņu bakas |
| Čikuguni drudža vīruss | Veterinārārsts | Čikuguni drudzis |
| <i>Coltivirus</i> | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Kolorado ērču drudzis |
| Govju baku vīruss | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Veterinārārsts | Govju bakas |
| Krimas-Kongo hemorāģiskā drudža vīruss | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Krimas-Kongo hemorāģiskais drudzis |
| Denges vīruss | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem) | Denges drudzis |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| | <p>vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem)</p> <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs)</p> <p>Zoo(veikala) darbinieks</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | |
| Ebolas/Marburgas vīruss | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs)</p> <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem)</p> <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs)</p> <p>Zoo(veikala) darbinieks</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | Hemorāģiskais šoks, nāve |
| Arbovīruss | <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | Zirgu encefalomielīts |
| Hanta vīruss | <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs)</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | Hanta vīrusslimība ar plaušu sindromu |
| Hendra vīruss | <p>Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs)</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | Hendra vīrusa slimība |
| A, B un C hepatīta vīruss | Veterinārārsts | A, B un C hepatīts |
| E hepatīta vīruss | <p>Kautuves darbinieks</p> <p>Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ cūku audzētājs)</p> <p>Veterinārārsts</p> <p>Zooloģisko dārzu personāls</p> | E hepatīts |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|--|--|---|
| Herpes B, B vīruss | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | B vīrusa infekcija, mērķaķu apakšdzimtas herpes vīruss 1 (pērtiķu B vīrusa slimība) |
| Japāņu encefalīta vīruss | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Japānas encefalīts |
| Kjasanuras meža vīruss | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Kjasanuras meža vīrusa slimība |
| Lasas vīruss | Aviolīniju personāls | Lassa drudzis |
| <i>Louping ill</i> vīruss | Kautuves darbinieks Miesnieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Gripai līdzīgas slimības |
| Limfocītu apvalku meningīta vīruss | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Meningīts |
| Trakumsērgas vīruss (<i>Lyssavirus</i>) | Kautuves darbinieks Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Miesnieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Trakumsērga |
| Masalu vīruss | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Masalas |
| Austrālijas encefalīta vīruss (<i>Murray Valley</i> encefalīta vīruss — MVEV) | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Austrālijas (<i>Murray Valley</i>) encefalīts |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|
| Pērtiķu baku vīruss | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts | Pērtiķu bakas |
| Papilomas vīruss | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Veterinārārsts | Pēdas, "miesnieka" kārpas |
| Parapoxvirus | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) Miesnieks Veterinārārsts | Infekciozā ektīma <i>Orf</i> |
| RNS vīruss no <i>Flavivirus</i> ģints | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniekiem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Dzeltenais drudzis |
| Pērtiķu putojošais vīruss | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs) | // |
| Pērtiķu parvovīruss | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs) | // |
| Pērtiķu D tipa retrovīruss | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (aprūpētājs) | // |
| Sentluisas encefalīta vīruss | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Sentluisas encefalīts |

| Aģents | Nodarbošanās | Slimība |
|---|---|--|
| Ērcu encefalīta vīruss | Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/putnu audzētājs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Encefalīts Krievijas pavasara un vasaras encefalīts |
| SARS koronavīruss | Kautuves darbinieks Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/audzētājs) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (saskare ar dzīvniem vai mirušiem dzīvniekiem, dzīvnieku izdalījumiem) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (tirgotājs) Zoo(veikala) darbinieks Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Smags akūts respiratorais sindroms (SARS) |
| Tanas (<i>Tanapox</i>) vīruss | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Tanas (<i>Tanapox</i>) vīruslimība |
| Vezikulārais stomatīta (Indiānas drudža) vīruss | Kautuves darbinieks Miesnieks Veterinārārsts | Vezikulārais stomatīts |
| | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Vīrusu hemorāģiskie drudži |
| Rietumnīlas drudža vīruss | Kautuves darbinieks (putnu kautuves darbinieks) Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks — dekoratīvo putnu audzētājs, putnu audzētājs) Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Rietumnīlas drudža vīrusa infekcija, Rietumnīlas encefalīts, Rietumnīlas drudzis |
| Jabas pērtiķu (<i>Yabapox</i>) vīruss | Veterinārārsts Zooloģisko dārzu personāls | Jabas pērtiķu (<i>Yabapox</i>) vīruslimība |

Alerģijas

Šajā rakstā aprakstītajās profesijās strādājošie ir pakļauti dzīvnieku, dzīvnieku spalvu, ķermeņa šķidrumu un izdalījumu mikroorganismu iedarbībai, kas var izraisīt alerģijas. Viņi ir arī pakļauti barības un pakaišu putekļu, kuros var būt liels daudzums bioloģisko aģentu, kā arī organisko putekļu iedarbībai.

Atbilstoši *Montano* (2014. g.) norādītajam veterinārārstu, lauksaimnieku un lauksaimniecībā strādājošo pakļaušana bioloģisko aerosolu iedarbībai ir saistīta ar hiperjutības reakcijām. Lauksaimniekiem un veterinārijā strādājošajiem, kā arī labības kulšanā un sijāšanā, linu kulšanā, kompostēšanā, garšaugu un koksnes apstrādē iesaistītajiem darbiniekiem ir lielāks risks saslimt ar hroniskiem elpošanas traucējumiem, kas ir saistīti ar alergēno mikroorganismu (piemēram, baktēriju un sēnīšu) un saistīto patogēno vielu intensīvu iedarbību (*Montano, 2014; Zacharisen et al., 2011*). Tomēr jānorāda, ka, lai gan dzīvnieki ir iedarbīgi alerģiju izraisītāji, elpošanas slimības lauksaimniecības dzīvnieku audzēšanas vidē parasti nav alerģiskas. Taču lielas dzīvnieku novietnes tiek uzskatītas par izteiktu riska faktoru astmatisku arodslimību attīstībai, lai gan tas parasti neattiecas uz reakcijām, kas saistītas ar imūnglobulīnu E (proti, saslimšanu neizraisa alergēns mehānisms) (*May, Romberger and Poole, 2012*).

. tabula2 ir sniegts pārskats par aģentiem, kas var izraisīt alerģisku reakciju plašākā nozīmē. Kā parādīts . tabula2, praksē ne vienmēr ir viegli nošķirt, kas tieši izraisa alerģisku reakciju, un publikācijās tiek apskatīti visi alergēni neatkarīgi no to izcelsmes, proti, vai tie ir no bioloģiskiem aģentiem šaurākajā šā termina nozīmē (proti, mikroorganismiem) vai no augiem, dzīvniekiem, kukaiņiem vai pat pārtikas. Ne vienmēr var nošķirt viena bioloģiskā aģenta sastāvdaļu no citas bioloģiskas izcelsmes ķīmiskās vielas.

Praksē ir pētīti tikai daži mikroorganismu alerģiskie aģenti, proti, sēnītes. Piemēram, *Dutkiewicz et al.* (2011. g.) ir norādīts, ka β -1,3-glikanāze ir vispārējs sēnīšu alergēns. Tomēr šo vielu satur arī gumijkoki (*Raulf, 2016*). Šis piemērs parāda tās grūtības, kādas rodas, mēģinot nošķirt bioloģisko aģentu šaurākā nozīmē (proti, mikroorganismu) alergēnus no citiem alergēniem. Tāpēc augu un dzīvnieku izcelsmes antigēni ir iekļauti arodalergēnu grupā. Tas pats attiecas uz mikroorganismu izstrādātajām vielām.

Ir arī zināms, ka sēnīšu sporas, kas ir īpaši mazas, var viegli nonākt augšējos un apakšējos elpošanas ceļos (*Zukiewicz-Sobczak et al., 2013*). Darbiniekus pakļaujot galveno iekštelu sēnīšu vai sēnīšu sporu iedarbībai, palielinās hipersensitivitātes pneimonīta, alerģiska rinīta vai alerģiskas astmas rašanās risks. Sēnīšu sporām raksturīgas tādas alerģijas kā dažas pārtikas alerģijas, kontakta (ādas) alerģijas un alerģiskas reakcijas, reaģējot uz sēnīšu infekcijām organismā.

Dažās definīcijās ērcītes ir iekļautas "bioloģisko aģentu" grupā, un tāpēc arī šajā pārskatā tās ir iekļautas šajā grupā. Ir zināms, ka ērcītes izraisa astmu un no tām bieži nav iespējams izvairīties ne mājās, ne darbā. Astmas slimniekiem sensibilizācija pret putekļu ērcītēm vai prusaku antigēniem attiecīgi ir 61 % un 41 % (*Gerardi, 2010*). Turklāt ir arī zināms, ka putekļu ērcīšu, grauzēju un prusaku proteīni un glikoproteīni izraisa alerģiskas reakcijas.

▪ Organiskie putekļi

Par organiskajiem putekļiem sauc aerosolus, kas radušies no augiem (augu vielām), dzīvnieku barības, dzīvniekiem, sēnītēm vai baktērijām. Ielpojot dažāda veida organiskos putekļus, tie var izraisīt daudzveidīgas elpošanas slimības, ko parasti sauc par "zemnieka plaušu", kura vairākās ES dalībvalstīs ir atzīta par arodslimību. Tā izpaužas kā hipersensitivitātes pneimonīts, ko izraisa putekļu no siena vai jebkāda cita lauksaimniecības produkta vai pelējuma sporu intensīva vai atkārtota ieelpošana.

Organiskie putekļi var arī saturēt endotoksīnus — lielas molekulas, kas atrodas gramnegatīvo baktēriju ārējā membrānā un kas izdalās, iznīcinot baktērijas šūnu. Endotoksīnu iedarbība ir astmas riska faktors. Attiecībā uz saskari ar organiskajiem putekļiem un/vai endotoksīniem kā organisko putekļu sastāvdaļu vairākās publikācijās ir norādīts lielāks hroniskas obstruktīvas plaušu slimības (HOPS), intersticiālas plaušu slimības un tādas vispārējākas ietekmes uz elpceļiem risks kā klepošana, kairinājums, plaušu darbības pasliktināšanās un krūšu nosprostošanās (*Basinas et al., 2013; Cambra-López et al., 2010; Diaz-Guzman, Aryal and Mannino, 2012; Duquette, Marchand and Duchaine, 2013; Omland et al., 2014*). Savukārt citi ir aprakstījuši plaušu vēža riska samazinājumu (*Lenters et al., 2010; Lundin and Checkoway, 2009*) un ar imūnsistēmu saistītu ietekmi (*EU-OSHA, 2007*), ko izraisījuši (lauksaimniecības dzīvnieku audzētāju) lauksaimnieku saskare ar organiskajiem putekļiem (endotoksīniem).

▪ Lauksaimniecībā strādājošo alerģijas

T. s. “zemnieka plaušu” slimība, kas ir hipersensitivitātes pneimonīta paveids, visticamāk, ir visbiežāk sastopamā alerģiskā komplikācija lauksaimniecībā strādājošajiem. To izraisa tāda siena vai labības mikroorganismu ieelpošana, kas tiek glabāti lielā mitrumā (*Cano-Jimenez et al., 2016*). *Nordgren un Bailey* (2016. g.) ir konstatējuši, ka pastāv korelācija starp siena ciešu sablīvēšanu siltā un mitrā klimatā un hipersensitivitātes pneimonīta izraisītāju mikroorganismu (piemēram, *Absidia corymbifera*) lielāku koncentrāciju. Citi bieži sēnīšu izcelsmes ierosinātāji ir *Eurotium amstelodami* un *Wallemia sebi* (*Selman et al., 2010; Méheust et al., 2014*), *Aspergillus fumigatus* un *Penicillium* (*Selman et al., 2010; Cano-Jimenez et al., 2016*), *Alternaria* un *Botrytis* (*Cano-Jimenez et al., 2016*). Turklāt ir arī noteikts, ka siltums un mitrums ir riska faktori, kuru dēļ “zemnieka plaušas” slimība ir biežāk sastopama Eiropas dienvidos (*Cano-Jimenez et al., 2016*). Par hipersensitivitātes pneimonītu ir ziņots arī dzīvnieku audzēšanas nozarē (liellopu, cūku un putnu audzētājiem), kā arī putnu audzēšanas nozarē saistībā ar saskari ar barību, putnu serumu, spalvu daļiņām un mēsliem (*Sennekamp, 2011; Zacharisen and Fink, 2011*). Baložu audzētāju slimība ir “zemnieka plaušas” līdziniece putnu audzēšanas jomā, un to izraisa *Saccharopolyspora rectivirgula* (*Selman et al., 2010*), kā arī putnu proteīnu iedarbība.

Saskaņā ar *Poole* (2012. g.) norādīto augšana saimniecībā aizsargā no IgE mediētu alerģisku traucējumu rašanās nākotnē. Ilgāka saskare ar profesionālu lauksaimniecību arī ir saistīta ar mazāku astmas risku (*Wunschel and Poole, 2015*). Tomēr lauksaimniecībā bieži rodas nelabvēlīga ietekme uz augšējiem un apakšējiem elpošanas ceļiem (jo īpaši ne IgE mediēta), kas izsauc ievērojamas bažas lauksaimniekiem, strādniekiem un viņu ģimenēm. Iedarbība lauksaimniecībā ir heterogēna un sarežģīta, un ir jāņem vērā reģionālas un starptautiskas pārmaiņas lauksaimniecības praksē.

▪ Veterinārārstu alerģijas

Veterinārārsti ir pakļauti dažu to pašu aģentu iedarbībai, kam ir pakļauti lauksaimniecībā strādājošie, un var saskarties ar līdzīgām jutības reakcijām, tostarp astmu un hipersensitivitātes pneimonītu. Tas ietver saskari ar mājdzīvniekiem (kaķiem, suņiem utt.), proti, to fēcēm, siekalām, urīnu, serumu un lipokalīna proteīniem ādas daļiņās (izkritusī spalva vai spalvas), kas var izraisīt alerģiskas reakcijas sensibilizētām personām. Lauksaimniecībā (lauksaimniekiem), veterinārajās praksēs un laboratoriju darbā ir ziņots par arodastmu un citām alerģiskām reakcijām (*Quirce and Bernstein, 2011; Raulf Heimsoth et al., 2011; May et al., 2012; Raulf-Heimsoth et al., 2012; Tarlo and Lemiere, 2014; Quirce et al., 2016*). *Zahradnik un Raulf* (2014. g.) ir ziņojuši par tādu astmu veterinārārstiem un lauksaimniekiem, kas saistīta ar zirgu (piemēram, ādas daļiņās) un liellopu lipokalīna proteīniem; tiek norādīts uz 3,6-16,5 % izplatību attiecībā uz alerģisku iedarbību, kas saistīta ar zirgiem.

▪ Laboratorijas darbinieku alerģijas

Laboratorijas darbinieki, kuri rīkojas ar kukaiņiem vai laboratorijas dzīvniekiem, ir pakļauti vairāku alergēnu iedarbībai, kā arī viņiem var uzreiz rasties hiperjutības reakcija, ko izraisa saskare ar laboratorijas dzīvnieku urīnu, spalvām, ādas daļiņām un/vai siekalām (*Corradi et al., 2013; Jones, 2015*). Darbā ar laboratorijas dzīvniekiem galvenais alergēns ir urīns (*Feary et al., 2016; Raulf, 2016; Westall et al., 2014*), saskare ar kuru var izraisīt tādas hiperjutības reakcijas kā astma, nātrene (*Tarlo and Lemiere, 2014; Zacharisen et al., 2011; Zahradnik et al., 2014*) un hipersensitivitātes pneimonīts (*Quirce et al., 2016; Sennekamp, 2011*). Citās ar dzīvniekiem saistītās profesijās par galveno alergēnu tiek uzskatīti lipokalīna proteīni (*Feary et al., 2016; Jones et al., 2012; Quirce and Bernstein, 2011; Raulf et al., 2016*). Alerģija pret grauzējiem skar 11-44 % no laboratorijas darbiniekiem, kas ar tiem saskārušies, un var izraisīt akūtus un hroniskus simptomus, sākot ar kontaktnātreni un beidzot ar hipersensitivitātes pneimonītu, astmu un pat anafilaksi (*Feary and Cullinan, 2016; Jeal and Jones, 2010; Nicholson et al., 2010; Zahradnik and Raulf, 2014*).

. tabula2. Alerģisko aģentu, toksīnu un attiecīgās ietekmes uz veselību pārskats ar dzīvniekiem saistītās profesijās, grupējot atbilstoši aģenta kategorijai

Bioloģiskais aģents

Nodarbošanās

Ietekme uz veselību

No dzīvniekiem iegūti antigēni^(a)

| Bioloģiskais aģents | Nodarbošanās | Ietekme uz veselību |
|---|---|--------------------------------|
| Āfrikas pingvīni | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks | Astma |
| Putni | Zooloģiskā dārza dzīvnieku kopējs | Astma |
| Putnu serums, mēsli, spalvas (baloži, papagaiļi, kanārijputniņi, zeburu amadīni) | Lauksaimniecība (putnu audzētājs) Putnu tirgotājs Veterinārārsts | Hipersensitivitātes pneimonīts |
| Kaķi | Veterinārārsts | Hipersensitivitātes pneimonīts |
| Vistas gaļa | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/putni) | Astma |
| Govju kaulu putekļi | Miesnieks | Astma |
| Briežu ādas daļiņas | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/lauksaimnieks) | Astma |
| Kazu ādas daļiņas | Miesnieks, veterinārārsts | Astma |
| Lauksaimniecības dzīvnieki (spalva, urīns, siekalas, ādas daļiņas un citi ielpojami materiāli no tādiem lauksaimniecības dzīvniekiem kā liellopi, zirgi, cūkas, aitas un kazas) | Lauksaimniecība (lauksaimnieks) Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks Veterinārārsts | Astma |
| Ūdeļu urīns | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/lauksaimnieks) | Astma |
| Cūkas | Miesnieks | Astma |
| Cūku zarnas (tvaiki no mērcēšanas ūdens) | Miesnieks (cūkgaļas ražošana) | Astma |
| Mājputni, tītari, savvaļas putni, fazāni (serums, mēsli, spalvas) | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/putni) | Hipersensitivitātes pneimonīts |
| Posmkāji | | |
| Putnu ērce | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/putni) | Astma |
| <i>Sarcoptes scabiei</i> | Ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks (kopējs) | Kašķis |

| Bioloģiskais aģents | Nodarbošanās | Ietekme uz veselību |
|--|---|---|
| Baktērijas | | |
| Baktērijas ^(b) | Lauksaimniecība (putnu audzētājs) | Hipersensitivitātes pneimonīts |
| Maisījumi | | |
| Organiskie putekļi (endotoksīns) | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ cūku audzētājs) | Ilgadējā plaušu darbības pasliktināšanās |
| Organiskie putekļi | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ cūkas) | Organisko putekļu toksiskais sindroms, HOPS |
| Organiskie putekļi (endotoksīns, pelējuma sporas, infekcijas ierosinātāji) | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ putnu un cūku audzētājs) | Elpceļu slimība, mazāks piespiedu izelpas tilpums |
| Parazīti | | |
| Siļķu tārps (<i>Anisakis simplex</i>) | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ putnu audzētājs) | Astma Hipersensitivitātes pneimonīts |
| Stādu materiāls | | |
| Aromātiski garšaugi | Miesnieks | Astma |
| Samteņu milti (<i>Tagetes erecta</i>) | Dzīvnieku barība | Astma |
| Toksīni/ šūnu patogēni | | |
| Aflatoksīns | Lauksaimniecība (ar dzīvniekiem strādājošs darbinieks/ putnu audzētājs) | Hepatotoksisks, kancerogēns, imūnsupresīvs |
| Bakteriāls endotoksīns | Veterinārārsts | (c) |
| Mikotoksīns | Veterinārārsts | (c) |

(a) Bioloģiskais aģents–alergēns.

(b) Neviens bioloģiskais aģents (iedarbība) nebija saistīts ar attiecīgo ietekmi uz veselību un nodarbošanos vienā vai vairākos pārskatos.

(c) Ietekme uz veselību nebija saistīta ar attiecīgo bioloģisko aģentu (iedarbību) un nodarbošanos vienā vai vairākos pārskatos.

Iedarbības modelis, tīša lietošana salīdzinājumā ar netīšu lietošanu un pieejamās iedarbības robežvērtības

Arodekspozīcija ar bioloģiskajiem aģentiem var notikt, tīši izmantojot noteiktus mikroorganismus primārajos procesos (piemēram, laboratorijās, biotehnoloģiju nozarē). Tā var arī būt vairāk vai mazāk netīša vai neapzināta tādu procesu rezultātā, kuros tiek izmantoti daudzi dažādi mikroorganismi vai

darbs notiek vidēs, kur bioloģiskie aģenti ir dabiski sastopami, jo apstākļi ir labvēlīgi mikroorganismu augšanai. Kopumā bioloģiskie aģenti ir konstatēti ūdenī, augsnē, augos un dzīvniekos. Netīša iedarbība šajā profesiju grupā tiek uzskatīta par nopietnu problēmu, jo attiecīgais iedarbības risks ne vienmēr ir acīmredzams. Noteikta ar bioloģiskajiem aģentiem saistīta ietekme uz veselību ir diezgan nespecifiska, kas neļauj viegli noteikt, cik bieži saskare ar bioloģiskajiem aģentiem izraisa slimību. Ar dzīvniekiem saistītu profesiju gadījumā saskare ar bioloģiskajiem aģentiem lielākoties tiek uzskatīta par netīšu un notiek, piemēram, nonākot kontaktā ar dzīvniekiem, to ķermeņu šķidrums un/vai audiem un mēsliem, kā arī dzīvnieku barību (piemēram, sienu, zāli, lopbarības bietēm, kukurūzu) un pakaišu materiālu (piemēram, salmiem, zāģskaidām). Atkarībā no konkrētā materiāla sastāva (piemēram, barības vielu pieejamības un ūdens saturs) un tā temperatūras un mitruma (visi šie faktori ir svarīgi mikroorganismu augšanai) mainās mikroorganismu veids un daudzums un saistītie bioloģiskie aģenti, kā arī šo mikroorganismu izdzīvošanas un/vai vairošanās pakāpe. Visbiežāk saskare ar bioloģiskajiem aģentiem notiek, ieelpojot gaisā esošus bioloģiskos aģentus vai nonākot tiešā kontaktā ar dzīvniekiem vai ar tiem saistītiem materiāliem (galvenokārt iedarbība uz ādu un/vai perorāla iedarbība).

Neaizsargātās grupas

No visiem ar dzīvniekiem saistītās profesijās strādājošajiem pret organisko putekļu iedarbību visneaizsargātākās grupas ir gados jauni strādājošie, grūtnieces, personas ar esošām slimībām (piemēram, plaušu slimībām, alerģijām, astmu un diabētu (jo ir lielāks infekciju risks)) un personas ar (citām) hroniskām slimībām, kā arī personas ar nomāktu imunitāti.

Piemēram, sēnīšu sporas ir īpaši kaitīgas personu ar pavājinātu imunitāti plaušām (*Zukiewicz-Sobczak et al., 2013*) un var izraisīt astmu, alerģisko rinītu un hipersensitivitātes pneimonītu, kā norādīts iepriekš.



Turklāt lauksaimniecības dzīvnieku saimniecībās, kas bieži ir ģimenes uzņēmumi, kur strādā neliels skaits cilvēku un kur ir relatīvi daudz pašnodarbinātu personu, situāciju nav tik viegli kontrolēt kā laboratorijās ar dzīvniekiem, jo šīs saimniecības ir lielākas un ne tik modernas aprīkojuma ziņā, kā arī higiēnas līmenis nav tik augsts. Tāpēc ģimenes uzņēmumu darbinieki arī tiek uzskatīti par neaizsargātu grupu.

Turklāt ārvalstu darbinieki, kas ir nodarbināti dzīvnieku audzēšanas nozarē, bieži labi neprot vietējo valodu, kas padara viņus neaizsargātākus, jo var būt problemātiski saprast norādījumus par higiēnu un citas pamatnostādnes un instrukcijas, kas netiek sniegtas viņu dzimtajā valodā. Līdzīgi kā citās profesijās, praktikantiem un tikko strādāt sākušiem darbiniekiem ir mazāk praktiskas pieredzes un viņi nav tik labi informēti par riskiem. Darba drošība un veselības aizsardzība apmācības periodā bieži netiek uzskatīta par prioritāti, un tāpēc jaunajiem darbiniekiem bieži var nebūt zināšanu, piemēram, par higiēnas principiem. Pētījumā, kurā tika novērtētas ar darbu saistītas elpceļu alerģijas gados jauniem strādājošiem (tostarp laboratoriju personālam, kas strādā ar dzīvniekiem), *Moscato et al. (2011. g.)* konstatēja, ka studentiem, kuri uzsāka karjeras programmas un bija pakļauti alerģēnu iedarbībai, vēlāk ievērojami biežāk radās specifiska sensibilizācija pret alerģēniem, kuri saistīti ar darbu, kas, savukārt, bija saistīts ar atopiju un paaugstinātu bronhiālu atbildreakciju pirmajos 2-3 gados pēc iedarbības sākuma. Tomēr pēc šā laika sensibilizācijas līmenis samazinājās. Turklāt pagaidu vai sezonālos

darbiniekus un strādājošos bez dokumentiem parasti uzskata par (lielākā mērā) neaizsargātiem, jo viņi bieži nezina un nav informēti par riskiem, ar ko saskaras, un var strādāt bīstamos apstākļos. Gados vecāki strādājošie ir uzņēmīgāki pret veselības problēmām, un sabiedrības novecošanās rezultātā šī grupa palielinās. Tā varētu palielināties arī minētajās profesijās. Tāpēc arī gados vecāki strādājošie tiek uzskatīti par neaizsargātu grupu.

Jaunie riski

Jaunie riski, kā definējusi Eiropas Riska observatorija (*EU-OSHA, 2007*), ietver no jauna radušos vai jaunidentificētus riskus, lielākus riskus vai riskus, kas top plaši zināmi vai tiek konstatēti.

Ekspertu prognozē par jauniem bioloģiskiem riskiem ir norādīts, ka lauksaimniecības dzīvnieki var kalpot par bioloģisko aģentu rezervuāru un var izraisīt globālas epidēmijas/zoozoos, tostarp tādas slimības kā smags akūts respiratorais sindroms (SARS), putnu gripa, Ebolas un Marburgas vīrusslimība, holera, denges drudzis, masalas, meningīts, dzeltenais drudzis, Q drudzis, legioneloze, tuberkuloze un tularēmija — visas šīs slimības var būt būtiskas ar dzīvniekiem saistītās profesijās (*EU-OSHA, 2007*).

Globalizācija, atšķirīgi ceļošanas un pārvadāšanas modeļi ir izraisījuši Eiropā parasti nekonstatējamu slimību plašāku izplatību un biežāku sastopamību, ienesot tās no apgabaliem, kur šīs slimības ir endēmiskas, vai no citām Eiropas daļām (piemēram, Krimas-Kongo hemorāģiskais drudzis, kas izplatās no Balkānu reģiona uz Portugāli un Spāniju), vai liekot zināmām slimībām parādīties (darba) situācijās, kur tās iepriekš netika novērotas (cilvēka dirofilariāze veterinārārstiem Centrāleiropā un Austrumeiropā vai sporotrihoze, piemēram, veterinārārstiem (ko izraisa *Sporothrix schenckii*)).

Turklāt par jaunu risku tiek uzskatītas multirezistentas baktērijas, kas daļēji radušās plašākas antibiotiku izmantošanas lauksaimniecībā dēļ un kas var ietekmēt daudzus cilvēkus, tostarp strādājošos. Šādas multirezistentas baktērijas ir atrodamas gan dzīvniekos, gan cilvēkos, un plašāka antibiotiku lietošana rada problēmas abām šīm grupām. Tāpēc varētu būt jāmaina dzīvnieku audzēšanas veids, lai samazinātu pieprasījumu pēc antibiotikām.

Turklāt vairākas valstis atzīst lauksaimniecības dzīvnieku audzēšanas industrializāciju par jaunu risku, jo saimniecības kļūst aizvien lielākas (vairāk dzīvnieku un darbinieku) un palielinās to ražošanas efektivitāte. Tas arī paaugstina slimību vieglākas izplatības risku. Rūpnieciskāks lauksaimniecības dzīvnieku audzēšanas modelis var arī nozīmēt to, ka darbinieki izpilda tikai ierobežotu skaitu specializētu uzdevumu, tā pagarinot noteiktu risku iedarbības laiku un samazinot daudzveidību. Atkarībā no darba/uzdevuma rakstura tas var pagarināt, piemēram, organisko putekļu, (izteiktas) iedarbības periodu. Ir arī bažas par industrializētās lauksaimniecības lielāku izplatību citās valstīs, kā rezultātā varētu importēt vairāk produktu, tā valstī ievadot jaunus bioloģiskos aģentus, lai gan noteiktu darbību izpildes uzticēšana ārpakalpojumu sniedzējiem varētu arī samazināt vietējos riskus. Darba devējiem industrializācija var radīt papildu juridiskās saistības attiecībā uz riska novērtēšanu un dokumentāciju. Tāpēc riska novērtēšanai un tās juridiskajam satvaram ir jāpievērš vairāk uzmanības.

Ieteicamie politikas pasākumi (tostarp profilakses pasākumi) ar dzīvniekiem saistītām profesijām

Vairums politikas dokumentu, kas tika noteikti pārrunās ar ekspertiem un fokusa grupu darbā ar praktiķiem, attiecās uz lauksaimniecību un lauksaimniecībā strādājošo aizsardzību.

Darba drošības un veselības aizsardzības profilakse

Attiecībā uz saimniecību īpašniekiem un to darbiniekiem esošie droša darba politikas dokumenti ietver rīkus riska novērtēšanai darba vietā, sniedz informāciju par šādiem riskiem un ieteikumus riska pārvaldības uzlabošanai, kā arī parāda jaunākos lauksaimniekiem paredzētos aizsardzības līdzekļus un nodrošina apmācību darba drošības pārstāvjiem. Lai šādi pasākumi būtu sekmīgi, personīgais kontakts, piemēram, konsultanta vai darba drošības un veselības aizsardzības eksperta vizīte saimniecībā, bieži ir nozīmīgs faktors. Ir svarīgi ņemt vērā lauksaimnieku zināšanas par darba procesiem, lai pārliecinātos, ka šie risinājumi praksē ir piemēroti. Ir arī svarīgi, ka noteikumi ir vienkārši

un viegli saprotami. Finansiāls atbalsts lauksaimniekiem šo pasākumu īstenošanai atvieglotu darba vides uzlabošanu.

▪ Riska novērtēšanas rīka izstrāde

Strādājošu praktiķu fokusa grupās tika ieteikts izstrādāt riska novērtēšanas rīku, lai izvērtētu visus uzdevumus, iegūstot iespējamo risku pārskatu un rodot to novēršanas risinājumus. Bioloģisko aģentu radītā riska uzskaites un novērtēšanas (RIN) projekts un norādījumi par alergēniem, ko sagatavojis Nīderlandes Elpošanas arodtraucējumu kompetences centrs (NECORD) (www.nkal.nl/tools.asp), tiek uzskatīti par labu pieejamo rīku piemēru, ko varētu izmantot šim nolūkam.

▪ Iedarbības novērtējums un mērījumi

Uzņēmumos Francijā, kuros strādājošie sūdzas par veselību, tiek veikti vietēji (bioloģisko aģentu) mērījumi (lai noteiktu, kādu bioloģisko aģentu iedarbībai ir pakļauti darbinieki), un tiem strādājošajiem, kam ir sūdzības par veselību, un darba devējiem tiek sniegtas konsultācijas un palīdzība, lai uzlabotu darba procesus, samazinātu iedarbību un novērstu bioloģisku aģentu (un to sastāvdaļu, kas bieži ir endotoksīni) infekcijas. Pētniecība (arodhigiēnas paraugu ņemšana), uzraudzība un riska novērtēšana saimniecībās varētu kļūt vieglāka, nozarei koncentrējoties un industrializējoties, proti, lauksaimniecības uzņēmumiem kļūstot lielākiem un samazinoties to skaitam.

▪ Arodekspozīcijas robežvērtības

Eksperti norādīja uz vajadzību noteikt skaidras maksimālās arodekspozīcijas robežvērtība (AR) attiecībā uz endotoksīniem, kas var radīt ievērojamu risku strādājošajiem. AR varētu palīdzēt kontrolēt iedarbību saimniecībās un ļautu piemērot ekonomiskus sodus vai naudas sodus.

Tomēr (kvantitatīvo) datu trūkums attiecībā uz iedarbību un saistīto ietekmi uz veselību (iedarbības-ietekmes attiecība) ir apgrūtinājis tādu AR izstrādi, kas ir piemērojamas ar dzīvniekiem saistītām profesijām. Nīderlandē un Norvēģijā ir paredzēta ar veselību pamatota ieteicamā AR robežvērtība endotoksīnu iedarbībai (90 EV/m^3 astoņu stundu svērtais vidējais) (DECOS/NEG, 2010), lai gan tā neattiecas tikai uz profesijām, kas saistītas ar dzīvniekiem, un nav īstenota kā oficiāla AR. Skandināvijas valstīs Ziemeļvalstu ekspertu grupa (ZEG) ir izpētījusi pelējumus, kas var radīt cilvēku veselībai toksisku ietekmi, un ir aprēķinājuši, ka pelējumu daudzums gaisā, kura gadījumā nesensibilizēti darbinieki sāk izjust ietekmi, ir aptuveni 105 sporas/m^3 gaisa (Eduard, 2006; Eduard, 2009). Pamatojoties uz pieejamajām zinātniskajām publikācijām, attiecībā uz bioloģiskajiem aerosoliem darba vidēs, tostarp ar dzīvniekiem saistītās profesijās, ir pieejamas šādas robežvērtības vai atsauces vērtības (https://oshwiki.eu/wiki/Bioaerosols_and_OSH).

- Kopējais baktēriju skaits: $\leq 1,0 \times 10^3$ - $7,0 \times 10^3$ kolonijas veidojošas vienības⁽³⁾ (cfu)/m³ nerūpnieciskām darba vietām un $\leq 7,5 \times 10^2$ - $1,0 \times 10^7$ cfu/m³ ražošanas un rūpnieciskām telpām.
- Gramnegatīvās baktērijas: $1,0 \times 10^3$ - $2,0 \times 10^4$ cfu/m³ ražošanas un rūpnieciskām telpām.
- Sēnītes: $1,0 \times 10^1$ - $1,0 \times 10^4$ cfu/m³ nerūpnieciskām darba vietām un $\leq 1,0 \times 10^2$ - $1,0 \times 10^7$ cfu/m³ ražošanas un rūpnieciskām telpām.
- Bakteriālais endotoksīns: $0,005$ - $0,2 \mu\text{g/m}^3$ ražošanas un industriāliem procesiem.
- Patogēniem mikroorganismiem nav drošības līmeņa; robežvērtībai jābūt 0 cfu/m^3 .

▪ Riska novēršana

Progress lauksaimniecības dzīvnieku audzēšanas metodēs un ergonomikas un konstrukcijas uzlabojumi, kas nodrošina strādājošo aizsardzību (tostarp profilaktiski pasākumi pret saskari ar bioloģiskiem riskiem), ir jāņem vērā, plānojot un būvējot lauksaimniecības ēkas. Piemēram, laba ventilācija palīdz samazināt multirezistentu baktēriju izplatības risku.

Vēl viena iespēja ir apsvērt darba procesu automatizāciju un strādājošo nošķiršanu no vietām un/vai uzdevumiem, kur ir liela saskare, piemēram, ar organiskajiem putekļiem. Viens piemērs varētu būt ķeršanas robots, ko izmanto vistu novietņu iztukšošanai.

⁽³⁾ Kolonijas veidojoša vienība (colony forming unit jeb cfu) — vienība, ko izmanto, lai lēstu dzīvotspējīgo baktēriju vai sēnīšu šūnu skaitu paraugā.

▪ Higiēnas pasākumi

Ar higiēnu saistīti ieteikumi, kas uzlabos darba drošību un aizsardzību no bioloģiskajiem aģentiem saimniecībās, ietver dzīvojamo zonu un darba zonu nodalīšanu, pārgērbšanos pēc darba un tādu tīrīšanas metožu izmantošanu, kas ļauj izvairīties no putekļu vai aerosola veidošanās.

Dzīvnieku pārvadāšana tiek uzskatīta par nozīmīgu riska faktoru patogēnu izplatībai. Dzīvnieku pārvadāšanā iesaistītie darbinieki un lauksaimnieki, kam pieder attiecīgie dzīvnieki, ir jāinformē par profilaktiskajiem pasākumiem, ko tie var veikt, lai novērstu bioloģisko aģentu izplatīšanos transportēšanas laikā, piemēram, kravas automobiļu dezinfekcija uzreiz pēc pārvadāšanas.

▪ Izvairšanās no putekļiem

Kā norādīts, ar putekļiem saistītās veselības problēmas tiek uzskatītas par nopietnu problēmu. Pastāv pasākumi, lai novērstu “zemnieka plaušu” un citas lauksaimnieku saslimšanas, kas saistītas ar pelējuma un baktēriju augšanu. Šie pasākumi ir īpaši vērsti uz siena un graudu glabāšanu, kā arī dzīvnieku barības, pakaišu vai labības apstrādes metodēm. Ir vairāki politikas piemēri, kuros sniegti norādījumi, piemēram, praktiska brošūra cūkaudzētājiem putekļu ierobežošanai aizgaldos. Tomēr, lai gan jau pastāv daži pasākumi organisko putekļu iedarbības novēršanai, joprojām ir izteikta vajadzība nodrošināt vairāk pasākumu infekcijas riska ierobežošanai.

▪ Individuālie aizsardzības līdzekļi

Lauksaimniecībā strādājošie bieži nevalkā individuālos aizsardzības līdzekļus (IAL) vai atsakās no tiem, iespējams, nezināšanas dēļ. Izmaksas varētu būt vēl viens iemesls, kāpēc lauksaimnieki reti lieto IAL — šie līdzekļi (piemēram, respiratori), ko tie uzskata par dārgiem, viņiem ir jāiegādājas pašiem. IAL plašāku lietošanu varētu panākt, bez maksas padarot IAL pieejamus izmēģināšanai. Tas ir sekmīgi pārbaudīts dažās valstīs. IAL lietošanas līmenis ir arī nedaudz uzlabojies jaunākā un labāk apmācītā lauksaimnieku paaudzē.

▪ Apmācība un informācija

Darba drošības un veselības aizsardzības noteikumiem ir jāattiecas uz lauksaimniecības nozari tāpat, kā tie attiecas uz citām nozarēm. Lauksaimniekiem jo īpaši ir vajadzīga informācija par to, kā izvairīties no iedarbības, kā samazināt putekļu un endotoksīnu koncentrāciju un kā palielināt IAL izmantošanu. Lauksaimnieku informēšana un izglītošana par noteikumiem un prasībām skaidrā, saprotamā un praktiskā veidā būtu svarīgs pirmais solis. Otrais solis būtu mainīt lauksaimnieku darba veidu, lai veicinātu, ka viņi labāk rūpējas par savu veselību. Lai sekmētu šīs izmaiņas, vecākām paaudzēm jāapsver praktiskas apmācības sesijas, lai gan apmācību varētu iekļaut arī lauksaimnieku jauno paaudžu izglītības programmas sākumā, sniedzot informāciju par konkrētiem jautājumiem un izmantojot profesionālās skolas. Apmācība uz vietas, visticamāk, varētu būt vispiemērotākā mācīšanās iespēja lauksaimniekiem, lai gan reālāk un izmaksu ziņā lētāk būtu piedāvāt e-apmācību par riska novēršanu.

Lauksaimniekiem ir jāiemācās veikt darba vietas riska novērtējumu (katrai darba vietai un uzdevumam) un īstenot uzlabojumus (piemēram, putekļu iedarbības kontrole), pamatojoties uz riska novērtējuma rezultātiem.

Lauksaimnieki ir arī vairāk jāinformē par negatīvo ietekmi uz veselību, kas ir saistīta ar viņu darba metodēm. Piemēram, saikne starp hroniskām elpošanas slimībām vai zoonožu slimībām un darbu saimniecībā nav tik acīmredzama kā saikne starp veikto darbu un smagiem negadījumiem darbā, lai gan šādas saiknes arī būtu jāņem vērā drošības procedūrās.

Informācijas izplatīšana strādājošajiem un viņu apmācība arī ir vienlīdz svarīga, jo īpaši ārvalstu darbinieku gadījumā (kas ir neaizsargāta grupa), jo viņi var nebūt informēti par riskiem un var nesaprast darba drošības un veselības aizsardzības noteikumus. Francijas lauksaimniecības *Certiphyto* (4) shēma ir izvirzīta kā sekmīgs piemērs, kas ietver prasību strādājošiem saņemt sertifikāciju, lai veiktu noteiktu darbu. Sertifikāts kā profesionāla prasību ārvalstu darbiniekiem ļautu viņiem pirms darba uzsākšanas vairāk uzzināt par to, kā kontrolēt iedarbību.

(4) Francijas Zemkopības un pārtikas ministrijas tīmekļa vietne, informācija par to, kā saņemt sertifikātu fitofarmaceutiskiem produktiem (augu izcelsmes farmaceitiskiem aģentiem): <http://mesdemarches.agriculture.gouv.fr/demarches/exploitation-agricole/creer-ou-ceder-une-exploitation/article/certiphyto-obtenir-le-certificat>

Izvairšanās no antibiotiku rezistences izplatības

Lai samazinātu antibiotiku lietošanu lopkopībā, var būt vajadzīgi sīkāk izstrādāti noteikumi, kas iestrādāti sabiedrības veselības vai darba drošības un veselības aizsardzības tiesību aktos un iekļauti veterinārmedicīnas praksē. Labāka informācija, izglītība un apmācība varētu samazināt antibiotiku lietošanu. Audzētāji un veterinārārsti varētu sadarboties saistībā ar alternatīvām antibiotiku lietošanas stratēģijām. Skaidrojums par to, ka antibiotiku lietošanas izraisīti, ar veselību saistīti riski nav nodalāmi no finanšu riskiem, var motivēt audzētājus mainīt savu rīcību un atturēt no antibiotiku iegādes ārzemēs. Turklāt sabiedrības un patērētāju informēšana par saikni starp dzīvnieku un cilvēku veselību (uzsverot, cik svarīga ir multirezistences novēršana, antibiotiku lietošanas samazināšana un labāka izpratne par zoonozēm un inficēšanos ar zoonožu vektoru starpniecību) varētu izdarīt spiedienu uz lauksaimniekiem mainīt dzīvnieku audzēšanas veidu un meklēt alternatīvas metodes, kā nodrošināt dzīvnieku labturību, neizmantojot antibiotikas.

Lauksaimnieki arī jāinformē, ka, lūdzot medicīnisku ārstēšanu, viņiem jāpastāsta ārstiem par darbu ar dzīvniekiem, kas ietver antibiotiku lietošanu un attiecīgi iespējamu multirezistentu baktēriju klātbūtni. Arodveselības dienesti (tādi kā Somijā), piemēram, varētu arī veikt lauksaimnieku veselības pārbaudes, lai noteiktu multirezistentu baktēriju (piemēram, MRSA) klātbūtni.

Dažās valstīs inspektoriem, kuri apmeklē cūkkopības saimniecības, ir pieejamas pamatnostādnes ar informāciju par to, kā veikt efektīvu uzraudzību un nodrošināt aizsardzību.

Arodveselības dienesti

Somijā ir unikāla sistēma — Lauksaimnieku arodveselības dienests (*FOHS*), kas sniedz informāciju, konsultācijas un norādījumus par IAL un uzraudzību, kā arī izglīto un uzlabo zināšanas. Tas arī bieži veic veselības pārbaudes saimniecībās, piemēram, lai noteiktu t. s. “zemnieka plaušu”. *FOHS* var arī sniegt ieteikumus par personas spēju veikt noteiktu darbu un piemērotību darbam, ņemot vērā attiecīgajā darbā vidē pastāvošo konkrēto risku. Tas ir jo īpaši būtiski neaizsargātiem strādājošajiem. Turklāt regulāra arodveselības aprūpes ieteikumu pārskatīšana un arodveselības pārbaūžu “zilā grāmata” arī ir dienesta ziņā. Diemžēl šis dienests neaptver visas Somijas saimniecības, tomēr *FOHS* piemēru varētu izmantot citās valstīs.

Secinājumi

Ar dzīvniekiem saistītās profesijās strādājošajiem nepārprotami pastāv infekcijas risks, ko rada netīša baktēriju, sēnīšu, parazītu, prionu, organisko putekļu (kas ir bioloģisko aģentu (produktu) maisījums) un alergēnu aģentu, proti, no dzīvniekiem iegūtu antigēnu un toksīnu/patogēnu, iedarbība. Bioloģisku aģentu izraisītas slimības ir plaši izplatītas, ko daļēji var attiecināt uz profesijās, kur notiek mijiedarbība ar dzīvniekiem (piemēram, kautuvju darbinieki, ar lauksaimniecības dzīvniekiem strādājošie un veterinārārsti), ļoti daudzveidīgajiem novērotajiem iedarbības veidiem, kā arī uz zināšanu trūkumu par profilakses pasākumiem un pamathigiēnas noteikumiem, kas palīdz izvairīties no iedarbības. Esošie politikas pasākumi ar dzīvniekiem saistītām profesijām ir vērsti uz organisko putekļu iedarbības, MRSA cūkkopības saimniecībās un t. s. “zemnieka plaušas” novēršanu. Ir ierosināti vairāki pasākumi, lai samazinātu risku ar dzīvniekiem saistītās profesijās, tostarp riska novēršana, regulējums un politikas plānošana darba drošības un veselības aizsardzības jomā, uzraudzība un pārbaude, mērķtiecīgu riska novērtēšanas darba vietā rīku izstrāde, apmācība, informācijas sniegšana un informētības uzlabošana. Informēšana ir jo īpaši jāuzlabo par riskiem, ko rada bioloģisko aģentu iedarbība neaizsargātās grupās, piemēram, grūtniecēm, gados jauniem, pagaidu, sezonāliem un ārvalstu darbiniekiem, personām ar esošām slimībām un pavājinātu imunitāti, kā arī personām, kas strādā ģimenes uzņēmumos lauksaimniecības dzīvnieku audzēšanas jomā. Visbeidzot, ir jāveic profilaktiski pasākumi attiecībā uz vairākiem jauniem riskiem, piemēram, plašāka dažu patogēnu ģeogrāfiskā izplatība, risks, kas saistīts ar strukturālām izmaiņām lauksaimniecībā, un rezistences pret antibiotikām izplatība. Varētu arī uzlabot zināšanas par tādu alerģiju cēloņiem, kas ir saistītas ar bioloģisko aģentu iedarbību uz minētajās profesijās strādājošajiem, lai izvairītos no smagām elpošanas slimībām, kas pasliktina darbaspējas, un lai organizētu labāku un mērķtiecīgāku profilaksi.

Atsauces

- Adler, B., de la Peña Moctezuma, A., 2010. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet. Microbiol.* 140, 287-296. doi:10.1016/j.vetmic.2009.03.012.
- Applebaum, K.M., Graham, J., Gray, G.M., LaPuma, P., McCormick, S.A., Northcross, A., Perry, M.J., 2016. An overview of occupational risks from climate change. *Curr. Environ. Heal. Reports* 3, 13-22. doi:10.1007/s40572-016-0081-4.
- Barros, M.B.D.L., de Almeida Paes, R., Schubach, A.O., 2011. *Sporothrix schenckii* and sporotrichosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 24, 633-654. doi:10.1128/CMR.00007-11.
- Basinas, I., Sigsgaard, T., Kromhout, H., Heederik, D., Wouters, I.M., Schlünssen, V., 2013. A comprehensive review of levels and determinants of personal exposure to dust and endotoxin in livestock farming. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* 25, 123-137. doi:10.1038/jes.2013.83.
- Breitschwerdt, E.B., Maggi, R.G., Chomel, B.B., Lappin, M.R., 2010. Bartonellosis: An emerging infectious disease of zoonotic importance to animals and human beings. *J. Vet. Emerg. Crit. Care* 20, 8-30.
- Cambra-López, M., Aarnink, A.J., Zhao, Y., Calvet, S., Torres, A.G., 2010. Airborne particulate matter from livestock production systems: A review of an air pollution problem. *Environ. Control Fed.* 158, 1-17. doi:10.1016/j.envpol.2009.07.011.
- Canini, L., 2010. Zoonozes Francijā — ārstu un veterinārārstu zināšanu novērtējums [Les zoonoses en France — Evaluation des connaissances des médecins et vétérinaires]. INP Toulouse, Ecole Nationale Veterinaire, Thesis 10 – TOU 3 – 4061.
- Cano-Jiménez, E., Acuña, A., Botana, M.I., Hermida, T., González, M.G., Leiro, V., Martín, I., Paredes, S., Sanjuán, P., 2016. Farmer's lung disease. A review. *Arch. Bronconeumol.* 52, 321-328.
- Chethan Kumar, H.B., Loksha, K.M., Madhavaprasad, C.B., Shilpa, V.T., Karabasanavar, N.S., Kumar, A., 2013. Occupational zoonoses in zoo and wildlife veterinarians in India: A review. *Vet. World* 6, 605-613. doi:10.5455/vetworld.2013.605-613
- Corradi, M., Ferdenzi, E., Mutti, A., 2012. The characteristics, treatment and prevention of laboratory animal allergy. *Review. Lab Anim.* 42, 26-33.
- De Schryver, A., De Schrijver, K., François, G., Hambach, R., van Sprundel, M., Tabibi, R., Colosio, C., 2015. Hepatitis E virus infection: An emerging occupational risk? *Occ. Med.* 65, 667-672.
- Díaz-Guzman, E., Aryal, S., Mannino, D.M., 2012. Occupational chronic obstructive pulmonary disease. An update. *Clin. Chest Med.* 33, 625-636.
- Dorko, E., Rimárová, K., Pilipčinec, E., 2012. Influence of the environment and occupational exposure on the occurrence of Q fever. *Cent. Eur. J. Public Health* 20, 208-214.
- Doyle, M.E., Hartmann, F.A., Lee Wong, A.C., 2012. Methicillin-resistant staphylococci: implications for our food supply? *Anim. Heal. Res. Rev.* 13, 157-180.
- Dungan, R.S., 2010. Board-invited review: Fate and transport of bioaerosols associated with livestock operations and manures. *J. Anim. Sci.* 88, 3693-3706. doi:10.2527/jas.2010-3094.
- Duquenne, P., Marchand, G., Duchaine, C., 2013. Measurement of endotoxins in bioaerosols at workplace: A critical review. *Ann. Occup. Hyg.* 57:2, 137-172. doi:10.1093/annhyg/mes051.
- Dutch Expert Committee on Occupational Safety (DECOS)/Nordic Expert Group (NEG). 2010. Endotoxins. Health-based recommended occupational exposure limit. Publikācijas Nr. 2010/04OSH. The Hague: Health Council of the Netherlands.
- Dutkiewicz, J., Cisak, E., Sroka, J., Wojcik-Fatla, A., Zajac, V., 2011. Biological agents as occupational hazards — selected issues. *Ann. Agric. Environ. Med.* 18, 286-293.
- Eduard, W., 2006. The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals: 139. Fungal spores. Arbetslivsinstitutet, Arbete och Hälsa 2006:21. Pieejams: http://www.inchem.org/documents/kemi/kemi/ah2006_21.pdf.

- Eduard, W., 2009. *Fungal spores: A critical review of the toxicological and epidemiological evidence as a basis for occupational exposure limit setting*. *Crit. Rev. Toxicol.* 39 (10), 799-864.
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2007. g. "Ekspertu prognozes par potenciāliem bioloģiskiem riska faktoriem saistībā ar darba drošību un veselības aizsardzību". Eiropas Riska observatorijas 2 ziņojums EN 3. Bilbao: EU-OSHA. Pieejams: <https://osha.europa.eu/lv/publications/report-expert-forecast-emerging-biological-risks-related-occupational-safety-and-health>
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2008. g. "Ādas arodslimības un iedarbība uz ādu Eiropas Savienībā (ES 25): politika un prakses pārskats". Bilbao: EU-OSHA. Pieejams: <https://osha.europa.eu/lv/publications/report-skin-diseases-and-dermal-exposure-policy-and-practice-overview>
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2009. g. "Bioloģiskie aģenti un pandēmija: literatūras un valstu politikas pārskats". Bilbao: EU-OSHA. Pieejams: https://osha.europa.eu/lv/publications/literature_reviews/lit_review_biological-agents/view
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2019. g. "Bioloģiskie aģenti un arodslimības: literatūras pārskata rezultāti, ekspertu aptauja un uzraudzības sistēmu analīze". Pieejams: <https://osha.europa.eu/lv/publications/biological-agents-and-work-related-diseases-results-literature-review-expert-survey-and/view>
- EU-OSHA (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra), 2020. g. "Bioloģiskie aģenti un arodslimības. Galīgais ziņojums".
- Feary, J.R., 2012. *Asthma and allergic disease: Their relation with *Necator americanus* and other helminth infections*. Doktora disertācija. Notingemas Universitāte (pieejama: http://eprints.nottingham.ac.uk/12411/1/JRF_Thesis_appendix_A_removed.pdf).
- Gangurde, H.H., Gulecha, V.S., Borkar, V.S., Mahajan, M.S., Khandare, R.A., Mundada, A.S., 2011. *Swine influenza A (H1N1 virus): A pandemic disease*. *Syst. Rev. Pharm.* 2, 110-124. doi:10.4103/0975-8453.86300.
- Ganter, M., 2015. *Zoonotic risks from small ruminants*. *Vet. Microbiol.* 181, 53-65. doi:10.1016/j.vetmic.2015.07.015.
- Gerardi, D., 2010. *Building-related illness*. *Clin. Pulm. Med.* 17, 276-281. doi:10.1097/CPM.0b013e3181fa1448
- Guardabassi, L., Larsen, J., Weese, J.S., Butaye, P., Battisti, A., Kluytmans, J., Lloyd, D.H., Skov, R.L., 2013. *Public health impact and antimicrobial selection of methicillin-resistant staphylococci in animals*. *J. Glob. Antimicrob. Resist.* 1, 55-62. doi:10.1016/j.jgar.2013.03.011.
- Haagsma, J.A., Tariq, L., Heederik, D.J.J., Havelaar, A.H., 2012. *Infectious disease risks associated with occupational exposure: a systematic review of the literature*. *Occup. Env. Med.* 69, 140-146.
- Halsby, K.D., Walsh, A.L., Campbell, C., Hewitt, K., Morgan, D., 2014. *Healthy animals, healthy people: Zoonosis risk from animal contact in pet shops — A systematic review of the literature*. *PLoS One* 9, e89309. doi:10.1371/journal.pone.0089309
- Hardin, A., Crandall, P.G., Stankus, T., 2011. *The zoonotic tuberculosis syndemic: a literature review and analysis of the scientific journals covering a multidisciplinary field that includes clinical medicine, animal science, wildlife management, bacterial evolution, and food safety*. *Sci. Technol. Libr.* 30, 20-57.
- Honarmand, H., 2012. *Q fever: An old but still a poorly understood disease*. *Interdiscip. Perspect. Infect. Dis.* 2012, 131932 8pp. doi:10.1155/2012/131932.
- Islam, M.A., Khatun, M.M., Werre, S.R., Sriranganathan, N., Boyle, S.M., 2013. *A review of *Brucella* seroprevalence among humans and animals in Bangladesh with special emphasis on epidemiology, risk factors and control opportunities*. *Vet. Microbiol.* 166, 317-326. doi:10.1016/j.vetmic.2013.06.014.
- Jeal, H., Jones, M., 2010. *Allergy to rodents: An update*. *Clin. UND G* (44/4) *Allergy* 40, 1593-1601.

- Jeffries, C.L., Mansfield, K.L., Phipps, L.P., Wakeley, P.R., Mearns, R., Schock, A., Bell, S., Breed, A.C., Fooks, A.R., Johnson, N., 2014. Louping ill virus: An endemic tick-borne disease of Great Britain. *J. Gen. Virol.* 95, 1005-1014. doi:10.1099/vir.0.062356-0.
- Kozdruń, W., Czekał, H., Stys, N., 2015. Avian zoonoses — A review. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 59, 171-178. doi:10.1515/bvip-2015-0026.
- Lenters, V., Basinas, I., Beane-Freeman, L., Boffetta, P., Checkoway, H., Coggon, D., Portengen, L., Sim, M., Wouters, I.M., Heederik, D., Vermeulen, R., 2010. Endotoxin exposure and lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis of the published literature on agriculture and cotton textile workers. *Cancer Causes Control* 21, 523-55. doi:10.1007/s10552-009-9483-z.
- Lewis, H.C., Wichmann, O., Duizer, E., 2010. Transmission routes and risk factors for autochthonous hepatitis E virus infection in Europe: A systematic review. *Epidemiol. Infect.* 138, 145-166. doi:10.1017/S0950268809990847.
- Lundin, J.I., Checkoway, H., 2009. Endotoxin and cancer. *Env. Heal. Perspect.* 117, 1344-1350. doi:10.1289/ehp.0800439
- May, S., Romberger, D.J., Poole, J., 2012. Respiratory health effects of large animal farming environments. *J. Toxicol. Environ. Health. B. Crit. Rev.* 15, 524-41. doi:10.1080/10937404.2012.744288.
- McDaniel, C.J., Cardwell, D.M., Moeller, R.B., Gray, G.C., 2014. Humans and cattle: A review of bovine zoonoses. *Vector-Borne Zoonotic Dis.* 14, 1-19. doi:10.1089/vbz.2012.1164.
- Méheust, D., Le Cann, P., Reboux, G., Millon, L., Gangneux, P., 2014. Indoor fungal contamination: health risks and measurement methods in hospitals, homes and workplaces. *Crit. Rev. Microbiol.* 40, 248-260.
- Montano, D., 2014. Chemical and biological work-related risks across occupations in Europe: A review. *J. Occup. Med. Toxicol.* 9, 28. doi:10.1186/1745-6673-9-28.
- Morrissey, H., Cotton, J., Ball, P., 2014. Q-fever and Australian farmers: Is the health system paying enough attention? A literature review. *Aust. J. Pharmacol.* 95, 64-67.
- Nicholson, P.J., Mayho, G. V., Roomes, D., Swann, A.B., Blackburn, B.S., 2010. Health surveillance of workers exposed to laboratory animal allergens. *Occup. Med. (Chic. Ill)* 60, 591-597. doi:10.1093/occmed/kqq150
- Nordgren, T.M., Bailey, K.L., 2016. Pulmonary health effects of agriculture. *Curr. Opin. Pulm. Med.* 22, 144-149.
- Omland, O., Würtz, E.T., Aasen, T.B., Blanc, P., Brisman, J.B., Miller, M.R., Pedersen, O.F., Schlünssen, V., Sigsgaard, T., Ulrik, C.S., Viskum, S., 2014. Occupational chronic obstructive pulmonary disease: A systematic literature review. *Scand. J. Work. Environ. Health* 40, 19-35. doi:10.5271/sjweh.3400.
- Pavio, N., Mansuy, J.-M., 2010. Hepatitis E in high-income countries. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 23, 521-527. doi:10.1097/QCO.0b013e3283638104.
- Poole, J.A., 2012. Farming-associated environmental exposures and effect on atopic diseases. *NIHPublic Access. Ann. Allergy Asthma Immunol.* 109, 93-98. doi:10.1097/MPG.0b013e3181a15ae8.Screening
- Quirce, S., Bernstein, J.A., 2011. Old and new causes of occupational asthma. *Immunol. Allergy Clin. North Am.* 31, 677-698.
- Quirce, S., Vandenplas, O., Campo, P., Cruz, M.J., de Blay, F., Koschel, D., Moscato, G., Pala, G., Raulf, M., Sastre, J., Siracusa, a., Tarlo, S.M., Walusiak-Skorupa, J., Cormier, Y., 2016. Occupational hypersensitivity pneumonitis: An EAACI position paper. *Allergy Eur. J. Allergy Clin. Immunol.* 71, 765-779. doi:10.1111/all.12866

- Raulf, M., 2016. Allergen component analysis as a tool in the diagnosis of occupational allergy. *Curr. Opin. Allergy Clin. Immunol.* 16, 96-100.
- Raulf-Heimsoth, M., Sander, I., Kespohl, S., van Kampen, V., Brüning, T., 2011. Seltene und neuerberufliche Inhalationsallergene. *Allergologie* 34, 27-32.
- Raulf-Heimsoth, M., van Kampen, V., Kespohl, S., Sander, I., Merget, R., Brüning, T., 2012. Inhalationsallergien am Arbeitsplatz. *Bundesgesundheitsblatt — Gesundheitsforsch. — Gesundheitsschutz* 55, 363-372. doi:10.1007/s00103-011-1432-9.
- Samadi, S., Wouters, I.M., Heederik, D.J.J., 2013. A review of bio-aerosol exposures and associated health effects in veterinary practice. *Ann. Agric. Environ. Med.* 20, 206-221.
- Sayed, I.M., Vercouter, A.-S., Abdelwahab, S.F., Vercauteren, K., Meuleman, P., 2015. Is hepatitis E virus an emerging problem in industrialized countries? *Hepatology*, 62 (6), 1883-1892. doi: 10.1002/hep.27990.
- Selman, M., Lacasse, Y., Pardo, A.; Cormier, Y., 2010. Hypersensitivity pneumonitis caused by fungi. *Ann. Am. Thorac Soc.* 7, 229-236.
- Sennekamp, J., 2011. Der aktuelle Katalog der Antigene, Krankheitsbilder und Risikoberufe der exogen-allergischen Alveolitis. *Atemw.-Lungenkrkh.* 37, 238-249
- Seyfarth, F., Eisner, U.C.N.P., 2010. Pilzinfektionen der Haut als Aufgabe für die Berufsdermatologie. *Dermatologie, Beruf und Umwelt* 58, 119-127.
- Smith, A.L., 2011. Use of a systematic review to inform the infection risk for biomedical engineers and technicians servicing biomedical devices. *Australia Phys. Eng. Sci. Med.* 34, 431-440. doi:10.1007/s13246-011-0103-3.
- Stefani, S., Chung, D.R., Lindsay, J., Friedrich, A.W., Kearns, A.M., Westh, H., MacKenzie, F.M., 2012. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): Global epidemiology and harmonisation of typing methods. *Int. J. Antimicrob. Agents* 39, 273-282. doi:10.1016/j.ijantimicag.2011.09.030.
- Stewardson, A.J., Grayson, M.L., 2010. Psittacosis. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 24, 7-25.
- Szczyrek, M., Krawczyk, P., Milanowski, J., Jastrzębska, I., Zwolak, A., Daniluk, J., 2011. Chronic obstructive pulmonary disease in farmers and agricultural workers — An overview. *Ann. Agric. Environ. Med.* 18, 310-313.
- Tarlo, S.M., Lemiere, C., 2014. Occupational asthma. *N. Engl. J. Med.* 370, 640-649.
- Trajman, A., Menzies, D., 2010. Occupational respiratory infections. *Curr. Opin. Pulm. Med.* 16, 22-234.
- Tsapko, V.G., Chudnovets, A.J., Sterenbogen, M.J., Papach, V.V., Dutkiewicz, J., Skórska, C., Krysinka-Traczyk, E., Golec, M., 2011. Exposure to bioaerosols in the selected agricultural facilities of the Ukraine and Poland — A review. *Ann. Agric. Environ. Med.* 18, 19-27.
- Wang, Q., Chang, B.J., Riley, T.V., 2010. *Erysipelothrix rhusiopathiae*. *Vet. Microbiol.* 140, 405-417. doi:10.1016/j.vetmic.2009.08.012.
- Westall, L., Graham, I.R., Bussell, J., 2015. A risk-based approach to reducing exposure of staff to laboratory animal allergens. *Lab. Anim.* 44, 32-38.
- Wilhelm, B.J., Rajic, A., Greig, J., Waddell, L., Trottier, G., Houde, A., Harris, J., Borden, L.N., Price, C., 2011. A systematic review/meta-analysis of primary research investigating swine, pork or pork products as a source of zoonotic hepatitis E virus. *Epidemiol. Infect.* 139, 1127-1144.
- Wunschel, J., Poole, J., 2016. Occupational agriculture organic dust exposure and its relationship to asthma and airway inflammation in adults. *J. Asthma* 53, 471-477. doi:10.3109/02770903.2015.1116089
- Zacharisen, M.C., Fink, J.N., 2011. Hypersensitivity pneumonitis and related conditions in the work environment. *Immunol. Allergy Clin. North Am.* 31, 769-786.
- Zahradnik, E., Raulf, M., 2014. Animal allergens and their presence in the environment. *Front.*

Immunol. 5, 1-21. doi:10.3389/fimmu.2014.00076

Zukiewicz-Sobczak, W., 2013. The role of fungi in allergic diseases. Postep. Dermatologii i Alergol. 30, 42-45. doi:10.5114/pdia.2013.33377

Tulkojumu nodrošina Tulkošanas centrs (CdT, Luksemburga), pamatojoties uz angļu valodas oriģināla tekstu