

Z. Šarić, A. Cesar\*

## PREVENTIVNE MJERE ZA SMANJENJE RIZIKA OD POJAVE „FARMERSKIH PLUĆA“ KOD POLJOPRIVREDNIH RADNIKA

UDK 633-05:613.633  
PRIMLJENO: 8.12.2011.  
PRIHVACENO: 2.7.2012.

*SAŽETAK: Prašina iz bilo kojeg pljesnivog usjeva - slame, kukuruza ili čak duhana može uzrokovati pojavu „farmerskih pluća“. Najugroženiji su radnici koji ručno manipuliraju zaraženim biljnim materijalom, osobito u zatvorenom prostoru, a ne nose odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu za zaštitu dišnih organa. Primjenom nekih jednostavnih preventivnih mjera koje čak ne zahtijevaju prevelika novčana sredstva moguće je znatno umanjiti rizik od pojave farmerskih pluća, a preduvjet za to je poznavanje rizika koji proizlazi iz rada s organskom prašinom. Prema podacima Registra profesionalnih bolesti Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, u Republici Hrvatskoj bilo je 8 priznatih slučajeva „farmerskih pluća“ u razdoblju od 1998. do 2010. godine. Za pretpostaviti je da će broj novootkrivenih slučajeva biti u porastu s obzirom na činjenicu da obiteljska poljoprivredna gospodarstva koja nisu poslovni subjekti i dalje nisu involvirana u sustav zaštite na radu, a upravo njihovi članovi pripadaju u najugroženiju skupinu.*

**Ključne riječi:** prašina, pljesnivi usjev, farmerska pluća, ručna manipulacija

### UVOD

Rad u organskoj prašini (manipulacija sijemom, slamom, sjenažom i ostalim vegetativnim materijalom) uobičajen je dio radnog procesa na farmama i poljoprivrednim gospodarstvima prilikom kojeg izloženi radnik udiše čestice prašine koja se „oslobađa“ iz biljnog materijala kojim rukuje. Sve prašine imaju potencijal uzrokovati određene zdravstvene probleme. Vrsta prašine, koncentracija i trajanje izloženosti određuju stupanj ozbiljnosti tih zdravstvenih problema.

Veličina čestice prašine najvažnije je svojstvo koje uvjetuje i njezino napredovanje kroz dišni

sustav. Čestice veličine manje od 100 µm ulaze u dišni sustav, one čija je veličina od 10 do 50 µm zadržavaju se (talože) u nosu, čestice veličine od 5 do 10 µm zaustavljaju se na bronhalnoj sluznici, dok čestice prašine vrlo malog promjera (manjeg od 5 µm) mogu udisanjem dospjeti do plućnih alveola.

Dakle, samo čestice manje od 5 µm mogu dospjeti do alveola pluća i tamo izazvati alergijsku plućnu reakciju preosjetljivosti koja se naziva hipersenzitivni pneumonitis (odnosno ekstrinzički alergijski alveolitis, HP).

### Patofiziologija, patologija

Hipersenzitivni pneumonitis čini skupina imunološki izazvanih bolesti, kojima je zajedničko da upalna reakcija alveola nastaje nakon

\*Zlatko Šarić, dipl. ing. agr. (zsaric@hzzsr.hr), Andreja Cesar, dipl. ing. (acesar@hzzsr.hr), Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, R. Cimermana 64a, 10 020 Zagreb.

prethodne senzibilizacije i ponovljenog udisanja prašine organskog podrijetla. U toj prašini nalaze se mikroorganizmi (bakterije, gljivice), životinjski ili biljni proizvodi te kemijski agensi koji u ovom slučaju djeluju kao antigeni (Tablica 1).

**Tablica 1. Uzroci hipersenzitivnog pneumonitisa**

**Table 1. Causes of hypersensitive pneumonitis**

Uzrok	Primjeri
Bakterije	Termofilne aktinomicete, <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Epicoccum nigrum</i> , netuberkulozne mikobakterije
Gljivice	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Trichosporon</i> , <i>Aureobasidium</i> , <i>Cephalosporium specius</i>
Životinjski produkti	Ptice, riblje brašno, mokraćna štakora, mekušci školjaka, žižak iz brašna, ličinke svilca
Kemijski agensi	Izocijanati, anhidridna kiselina, piretrum, Paulijev reagens (natrijev diazobenzen – sulfat)

U slučaju farmerskih pluća antigen su spore termofilnih aktinomiceta (*Mycropolyspora faeni*, *Thermoactinomyces vulgaris*). Udahnute čestice u plućima osoba s genskom i imunofenotipskom predispozicijom pokreću reakciju preosjetljivosti tipa III i IV. Nakon početne izloženosti nastaju zadebljanja stijenki alveola, infiltracije limfocitima plazma-stanica, te se stvaraju epitelioidni granulomi. Ako izloženost prestane, granulomi spontano nestaju. U slučaju dugotrajne izloženosti razvija se plućna fibroza.

### Klinička slika

Kliničku sliku dijelimo u tri faze:

1. Akutni izolirani napad nastaje 4 do 6 sati nakon izloženosti tvari na koju postoji preosjetljivost, a karakteriziraju ga povišena tjelesna temperatura, zimica i tresavica, kašalj i zaduha, glavobolja. Navedeni simptomi često se zamjenjuju za prehladu. Snimka grudnog koša obično ne otkriva ništa neuobičajeno nakon jedne ekspozicije sijenu. Ako nema daljnjeg udisanja, temperatura se brzo normalizira, a kašalj i zaduha mogu trajati još nekoliko dana.

2. Subakutno stanje javlja se nakon ponovljenog izlaganja zaraženom sijenu u razdoblju od mjesec ili dva. Simptomi su sve veće nestajanje daha s kratkim, suhim kašljem a karakteristično je i pojavljivanje tresavice u noći nakon ekspozicije prašini sijena. Snimke pluća su karakteristične sa slikom koja odgovara finim alveolarnim mrljicama koje se naročito vide u srednjim i donjim plućnim zonama. Ako se prekine radnikova izloženost, simptomi postupno nestaju.
3. Kronična faza razvija se nakon izloženosti od nekoliko godina. U ovoj fazi bolest je potpuno ireverzibilna, pa uzrokuje trajni invaliditet.

### Liječenje oboljelih radnika

Liječenje farmerskih pluća u reverzibilnoj fazi vrlo je uspješno ako se primijene oralni kortikosteroidi do prestanka tegoba ili poboljšanja znakova plućne funkcije. Naravno, potreban je potpuni i trajni prekid izloženosti.

### RIZIČNA SKUPINA

Voluminozna hrana i žitarice dolaze u dodir sa sporama plijesni prije kosidbe, za vrijeme kosidbe i nakon kosidbe, za vrijeme transporta i tijekom skladištenja. Rast plijesni je pod kontrolom velikog broja fizikalnih i kemijskih parametara koji uključuju količinu slobodne vode, temperaturu, prisutnost kisika, vrstu supstrata i pH koncentraciju (Nelson, 1993.). Razni štetnici mogu dodatno povećati razinu onečišćenja stvarajući oštećenja na krmivima koja omogućuju ulazak spora plijesni (Ožegović, Pepeljnjak, 1995.).

Moderni postupci uskladištenja sijena, poput baliranja, idealni su za stvaranje spora plijesni prvenstveno iz razloga što je velika količina biljnog materijala zbijena na relativno malu površinu.

Rizičnu skupinu predstavljaju radnici na farmama, odnosno poljoprivrednici, koji ručno manipuliraju biljnim materijalom jer nastaje inhalacija spora koje lete zrakom. U zatvorenom,

slabo ventiliranom prostoru izložena osoba može inhalirati i do 750.000 spora u minuti. Poljoprivrednici najčešće pate od ove bolesti zimi i u rano proljeće kada manipuliraju sijenom ili žitaricama koje se upotrebljavaju za hranjenje stoke i u tom vremenu su se razvile plijesni u skladištima. Najprije je to stanje uočeno u poljoprivrednika koji su bili u dodiru s vlažnim i pljesnivim sijenom i koji su dobili promjene na plućima poznate pod nazivom „farmerska pluća”. Premda je profesionalna bolest farmerska pluća kao klinički entitet uočena tek 1932. g. u Velikoj Britaniji kada su opisani „akutni simptomi nakon rada sa sijenom”, ova je alergijska plućna reakcija vjerojatno stara koliko i ljudske aktivnosti pri kojima se udiše organska prašina (Beritić, 1978.).

Definicija farmerskih pluća dana je 1964. godine kada je u Velikoj Britaniji priznata kao profesionalna bolest i glasi: „Plućna bolest izazvana inhalacijom prašine pljesniva sijena ili drugih pljesnivih vegetativnih proizvoda, karakterizirana subjektivnim i objektivnim simptomima koji se mogu pripisati reakciji u perifernim dijelovima bronhopulmonalnog sustava uzrokujući defekt u izmjeni plinova.” Nepovratno oštećenje pluća rezultat je kada se bolest ne dijagnosticira i ne liječi u ranim fazama. Dugoročna implikacija bolesti je nedostatak daha koji zahtijeva da se radnik često odmara i ozbiljno ograničava radnu proizvodnost. Poljoprivrednici obično razviju kronični oblik farmerskih pluća zbog ponovljene izloženosti sporama plijesni tijekom vremena, najčešće ignoriranjem simptoma.

Alergijski alveolitis se puno češće pojavljuje na radnim mjestima na poljoprivrednim gospodarstvima koja nisu opremljena automatskom opremom za rukovanje stočnom hranom već se sve obavlja ručno, pa je izloženi radnik u vrlo bliskom dodiru sa zaraženim materijalom.

Prema podacima iz Popisa poljoprivrede 2003., Državnog zavoda za statistiku, u Republici Hrvatskoj postoji 449.896 poljoprivrednih gospodarstava, od čega su samo 1.364 kao poslovni subjekti involvirani u sustav zaštite na radu. Dakle, svi ostali (uključujući i članove ku-

ćanstava) prepušteni su u svojem radu sebi samima, a za pretpostaviti je da nemaju nikakva ili gotovo nikakva znanja o ovome problemu, kao niti o ostalim opasnostima i štetnostima kojima su svakodnevno izloženi što dovoljno govori o ozbiljnosti problema. Budući da se bolest može pojaviti kod svakog radnika bez obzira ima li ili nema urođenu sklonost alergiji, a u radnika kod kojih se bolest razvila u kroničan oblik mora se prekinuti ekspozicija (što je kod poljoprivrednika vrlo teško ili gotovo nemoguće provesti), smatra se da je to problem kojem treba ozbiljno pristupiti.

## PREVENTIVNE MJERE

Što se tiče preventivnih mjera, idealno bi bilo izbjeći pojavu stvaranja plijesni, jer bi to značilo sprečavanje opasnosti na samome izvoru. Međutim, nikada se u praksi sa sigurnošću ne može znati jesu li se pojavile spore unutar bale sijena te se moraju primijeniti i mjere koje se odnose na smanjenje izloženosti radnika, uključujući radne postupke.

Tek zajedničkom primjenom ovih mjera može se govoriti o učinkovitom smanjenju rizika obolijevanja od farmerskih pluća.

### Mjere sprečavanja stvaranja spora

Mjere prevencije stvaranja spora prvenstveno se oslanjaju na ono što se naziva „dobra poljoprivredna praksa”. Tu se, prije svega, misli na sušenje sijena odmah nakon košnje na postotak vlage pri kojoj se ne može razviti plijesan. Tijekom sušenja količina vode u biljnoj masi smanjuje se sa 75-80 % na 10-15 % i time sprečava kvarenje krme.

Sijeno se uobičajeno suši na tlu za topla vremena. Drugi način je sušenje sijena iznad zemlje na različitim napravama (oblik ljestava, piramida i sl.), pri čemu se postiže veća hranjiva vrijednost sijena te pravilniji porast zelene mase za idući otkos. U posljednje vrijeme sve se više upotrebljava kombinacija prirodnoga i mehaniziranog načina sušenja, tako da se zelena masa

nakon kosidbe zadržava između 1 i 2 dana na otvorenom te balira i odvozi u sjenike na dosušivanje. Pritom se vlažnost u prvoj fazi sušenja smanjuje do 35 %, a u drugoj fazi do 15 % što je odgovarajuća vlažnost za skladištenje sijena. Ako je biljni materijal, poput kukuruza, travno-djetelinskih smjesa, lucerne i sl. mokar, bolje je obaviti silažu jer pri spremanju silaže anaerobni uvjeti i niska pH vrijednost sprečavaju razvoj plijesni.

Pri svakom od navedenih postupaka treba upotrebljavati inhibitore rasta plijesni. Glavni tipovi inhibitora rasta plijesni su pojedine ili više organskih kiselina zajedno (propionska, octena itd.), soli organskih kiselina (kalcij propionat itd.) i bakreni sulfat (*Jones i sur., 1994., Holmberg i sur., 1989.*). U krutom i tekućem obliku daju dobre rezultate, i to pod uvjetom da su ravnomjerno raspoređeni u krmivu. U idealnoj raspodjeli inhibitori moraju biti raspoređeni po cijeloj površini svake čestice stočne hrane i moraju također prodrijeti u unutrašnjost. Vrlo važnu ulogu u pravilnoj distribuciji ima i veličina čestice nosioca. Što je ona manja, veća je djelotvornost inhibitora.

Skladištenje biljnog materijala treba obavljati u propisanim uvjetima koji ne potiču stvaranje spora. Skladišni prostori moraju se redovito kontrolirati na količinu vlage te se mora onemogućiti svaki dodir s vodom. Povremeno treba kontrolirati i sadržaj vlage u balama uskladištenog sijena. To se obavlja pomoću posebnih vlagomjera koji su dostupni na našem tržištu. I u nastambama za životinje treba obratiti pozornost na količinu vlage u prostoru i mogućnost dodira hrane s vodom te, naravno, na održavanje čistoće.

Jedna od vrlo važnih mjera je i ventilacija radnog prostora. Kako bi se smanjila mogućnost stvaranja spora, vlagu zraka treba držati u intervalu vrijednosti koji ne potiče stvaranje plijesni. Ako iz financijskog razloga nije moguće provesti ovu mjeru, treba osigurati barem prirodno prozračivanje. Uostalom, člankom 125. Pravilnika o zaštiti na radu u poljoprivredi jasno je propisano da se unutrašnjost stajskog prostora mora dobro prozračivati prirodnim ili umjetnim

putem. Ako se ugrađuje ventilacijski sustav u objekt zatvorenog tipa, na odvod zraka ventilacijskog sustava treba postaviti i odgovarajuće filtre koje redovito treba mijenjati.

### Mjere za smanjenje izloženosti

Kod preventivnih mjera za smanjenje izloženosti prvenstveno se moraju u radnom okolišu prepoznati i utvrditi sva mjesta s mogućom povećanom koncentracijom spora. Takva mjesta moraju se smatrati rizičnima i treba im pristupati s osobitom pozornošću. Najbolje bi bilo u blizini takvih mjesta nositi odgovarajuća osobna zaštitna sredstva za zaštitu dišnih organa.

Budući da je najrizičnija ručna manipulacija pri kojoj je radnik u bliskom dodiru sa zaraženim materijalom, jedna od mjera je i automatizacija, odnosno mehaniziranje ovog radnog procesa. Pri tome izloženi radnik zadržava određeni razmak u odnosu na zaraženi materijal. Ako je ova mjera neprihvatljiva (prvenstveno se misli na razloge financijske prirode), u skućenom i zatvorenom prostoru treba izbjegavati poslove pri kojima se podiže prašina, odnosno prije takvog rada navlažiti podove zbog što manjeg podizanja prašine i istovremeno prozračivati prostoriju. Najrizičniji moment manipulacije je onaj kada radnik „otvara“ novu balu sijena, pa bi taj postupak trebalo obaviti na otvorenom prostoru. Ne treba zaboraviti da na tržištu postoje i mehanizirani uređaji (sječkalice) za usitnjavanje bala slame koji taj posao obavljaju uz minimalnu emisiju prašine i to na otvorenom prostoru. Općenito sve poslove s biljnim materijalom pri kojima se podiže prašina, naravno ako se to može, treba obaviti na otvorenom prostoru.

Uporaba respiratora posljednja je mjera zaštite kako bi se radnik zaštitio od inhalacije spora. Kod ove mjere potrebno je znati da je veličina čestica spora plijesni manja od 5 mikrometara i zbog toga filteri koji se upotrebljavaju moraju biti namijenjeni upravo za ovakve veličine čestica. Iz tog razloga potrebno je posavjetovati se sa stručnjakom za zaštitu na radu oko izbora respiratora.

## ZAKLJUČAK

S obzirom na broj izloženih osoba, u Republici Hrvatskoj dijagnosticiran je relativno mali broj slučajeva farmerskih pluća kao profesionalne bolesti. Prema bazi podataka Registra profesionalnih bolesti za razdoblje od 1998. do 2010. godine Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, priznato je osam slučajeva.

Zbog nepoznavanja problematike rada sa sijenom kao rizičnog rada s organskom prašinom, kako stručnjaka za zaštitu na radu tako i samih radnika u poljoprivredi, može se pretpostaviti da se situacija u tom pogledu neće bitnije promijeniti. Ne smije se zaboraviti niti problem ekstenzivnog načina poljoprivredne proizvodnje koji je prevladavajući u Republici Hrvatskoj, pa ne treba očekivati neke pomake u smislu dodatnog ulaganja u preventivne mjere koje zahtijevaju malo veće financijske izdatke (ugradnja ventilacijskog sustava u objekte, automatizacija procesa hranjenja životinja, nabava uređaja za usitnjavanje bala i sl.). Ovim radom željelo se prikazati da postoji mogućnost primjene nekih jednostavnijih preventivnih mjera koje ne zahtijevaju prevelika ulaganja, a iz dobre prakse dokazano je da su vrlo učinkovite u prevenciji farmerskih pluća.

## LITERATURA

Beritić, T.: Poglavlje 30. Alergijski alveolitis, u: *Medicina rada*, Sarajevo, 1978.

Holmberg, T., Kaspersson, A., Larsson, K., Pettersson, H.: Aflatoxin production in moist barley treated with suboptimal doses of formic and propionic acid, *Acta Agric. Scand.*, 39, 1989., 4, 457-464.

Jones, F. T., Genter, M. B., Hagler, W. M., Mowrey, B. A., Poore, M. H., Whitlow, L. M.: *Understanding and coping with effects of mycotoxins in live stock feed sand forage*. North Carolina cooperative extension service, North Carolina State University. Raleigh, North Carolina, 1994.

Mašek, T., Šerman, V.: Utjecaj mikotoksina na zdravlje i proizvodnost preživača, *Krmiva*, 48 2006., 1, 19-31.

*Medscape reference*, dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/298811-overview>, pristupljeno: 8.11.2011.

Nelson, C. E.: Strategies of mold control in dairy feeds, *J. Dairy Sci.*, 76, 1993., 898-902.

Ožegović, L., Pepeljnjak, S.: *Mikotoksikoze*, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

*Popis poljoprivrede u Republici Hrvatskoj 2003.*, Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2004.

*Pravilnik o zaštiti na radu u poljoprivredi*, Sl. list, br. 34/68.

*Registar profesionalnih bolesti 1998.-2010.*, Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, Zagreb, 2011.

Vrhovac, B., Jakšić, B., Reiner, Ž., Vucelić, B.: *Interna medicina, četvrto promijenjeno i dopunjeno izdanje*, Naklada Ljevak, Zagreb, 2008.

Zejda, J.E., McDuffie, H.H., Dosman, J.A.: Epidemiology of health and safety risks in agriculture and related industries. Practical applications for rural physicians, *West J. Med.*, 158, 1993., 1, 56-63.

**PREVENTION MEASURES INTENDED TO REDUCE THE RISK  
OF 'FARMER'S LUNG'  
IN AGRICULTURAL WORKERS**

*SUMMARY: Dust from any mould found in hay, maize or tobacco may cause the disease known as 'farmer's lung'. Most endangered are the workers handling the infected crops, in particular when handling takes place in closed spaces and when workers do not use adequate personal protection to protect the respiratory organs. Implementation of some very simple protection measures that do not require great expenses will significantly reduce the risk of contracting 'farmer's lung'. Awareness is necessary of the risk to health for workers working in areas polluted with organic dust. According to the data gathered in the Register of Occupational Diseases maintained by the Croatian Institute for Health Protection and Safety at Work, there were 8 identified cases of 'farmer's lung' in the Republic of Croatia from 1998 to 2010. It is to be expected that the number of newly diagnosed cases will go up, as most family farming homesteads are not registered as businesses and are, therefore, not included in the occupational safety programs which makes their family members the most endangered group.*

**Key words:** *dust, moldy crops, farmer's lung, handling*

*Professional paper  
Received: 2011-12-08  
Accepted: 2012-07-02*