

UTJECAJ PELETIRANE HRANE NA BROJ MIKROORGANIZAMA U ZRAKU TOVILIŠTA SVINJA

V. Rupić, I. Juri , Marija  iki , R. Bo ac

Uvod

U stočarskoj proizvodnji mikroklimi pripada jedno od ključnih mjesta. Mikroklimu stočarskih nastambi čine različiti, veoma značajni, faktori, a jedan od tih su mikroorganizmi zraka koji izravno utječu na zdravlje životinja uzrokujući različite zarazne bolesti. Međutim, pri latentnim infekcijama, bez klinički vidljivih znakova bolesti, u životinja se smanjuje prirast, te povećava konverzija hrane što umanjuje ekonomsku dobit stočarske proizvodnje.

Danas je u stočarskoj praksi mikroklima pod kontrolom jedino u peradarstvu (industrijskom tipu proizvodnje) s tendencijom uvođenja potpune kontrole u svinjogojskoj proizvodnji. Općenito postoji vrlo malo podataka i znanstvenih istraživanja broja i vrste mikroorganizama u zraku nastamba različitih vrsta domai ih životinja.

Ovim istraživanjem željeli smo utvrditi broj i rasprostranjenost mikroorganizama zraka u tovili tu svinja klasičnog tipa s prirodnom ventilacijom. Utvrdivanje broja mikroorganizama obavljeno je tijekom dana u hladnom razdoblju godine i hranidbi peletiranom te brašnatom hranom. Smatrali smo da će uvođenje peletirane hrane u ishrani svinja umanjiti broj mikroorganizama zraka, a time smanjiti respiratorne infekcije i pojavu bronhopneumonije, koja je u starim tovilištima svinja uzrok velikih šteta.

Materijal i metode

Istraživanja broja i raspodjele mikroorganizama zraka provedena je u tovilištima svinja klasičnog tipa (ukupno 6 tovilišta). Ukupna površina svakog kontroliranog tovilišta iznosila je 333 m², od čega je na 13 boksova otpalo 263,6 m², a na uzdužni hodnik 69,4 m² poda. Boksovi tovilišta bili su povezani otvorom dimenzije 0,9 x 0,6 m s vanjskim ispustom veličine 18,6 m². Na otvorima za ispust bila su postavljena obostrano pomična vrata, koja su u vrijeme mjerenja mikroklime bila otvorena.

Uzduž tovilišta, nasuprot otvora za ispust, smješteni su prozori s malim oknima. U vrijeme mjerenja mikroklime okna prozora bila su zatvorena. Na stropovima kontroliranih tovilišta ugrađeni su kvadratični ventilacijski otvori koji su tijekom mjerenja mikroklime bili začepljeni. Svako kontrolirano tovilište imalo je ukupnu zapreminu 765,9 m³, i visinu do stropa 2,3 m. Prirodna ventilacija tovilišta odvijala se preko otvora za ispust, nezatvorenih otvora na prozorima i povremeno otvorenih  elno postavljenih ulaznih vrata. Mikroklimatska mjerenja

Dr. Vlatko Rupić, doc., dr. Ivo Juri , prof., mr. Marija  iki  i dr. Romano Bo ac, doc., Fakultet poljoprivrednih znanosti, Institut za stočarstvo i mljekarstvo, Zagreb.

provedena su kod pune naseljenosti objekata. U tovilištima je bilo 200 svinja podjednake dobi i tjelesne težine. Svi kontrolirani objekti su jednako građeni i kapaciteta 200 tovljenika. Istraživanja raspostranjenosti i broja mikroorganizama zraka tovilišta svinja provedena su od 2. X 1984. do 5. III 1985. godine. Kontrola mikroklimе izvršena je u deset navrata s razmacima od 14 dana.

U mikroklimi tovilišta provedena su slijedeća mjerenja: ukupan broj mikroorganizama zraka (30 cm ispod stropa, zatim u biozoni svinja tj. 50 - 80 cm iznad poda), temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka u biozoni svinja. Na udaljenosti 20 - 30 m od tovilišta izmjerena je također temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka.

Broj mikroorganizama zraka određen je metodom sedimentacije na mesno - peptonskom agaru Torlak. Prije mjerenja, tj. eksponiranja petrijevih šalica s agarom, proveden je predpokus kojim je određeno najpovoljnije vrijeme ekspanaže (10 sekundi) za kasnije prebrojavanje izraslih kolonija na MPA u petrijevim šalicama. Ispod stropa i u biozoni svinja istovremeno je eksponirano 6 petrijevih šalica s mesno - peptonskim agarom Torlak. Inkubacija eksponiranih petrijevi provedena je u termostatu na 37°C tijekom 48 sati. Nakon toga su prebrojene izrasle kolonije (samo jedno brojenje) mikroorganizama i proračunate na m² površine poda tovilišta u minuti.

Temperatura zraka mjerena je živinim termometrom, vlažnost aspiracionim psihrometrom po Assmann-u, dok je brzina strujanja zraka određena katatermometrom po Hill-u.

Kontrola mjerenja izvršena su pri hranidbi svinja peletiranom i brašnatom hranom istog kemijskog sastava. Krmne smjese za svinje bile su sastavljene od zdravih uobičajenih krmiva za ishranu svinja. Hranidba svinja vršena je iz automatskih hranilica ad libitum, a napajanje također iz automatskih pojilica.

Sva mjerenja mikroklimе i klimatskih prilika provedena su u isto vrijeme; od 6-8 sati, od 12-14 sati i od 18-20 sati. Mikroklimatska mjerenja obavljana su u svakom tovilištu uvijek na istom mjestu, odnosno u sredini tovilišta te između vremena čišćenja i punjenja hranilica.

Kontrolirani objekti čišćeni su ručno i svakodnevno, odnosno ujutro i uvečer.

Dobivene vrijednosti broja mikroorganizama zraka, u stajama hranidbe peletiranom i brašnatom hranom, statistički su obrađene prema *Snedecor-u* i *Cochran-u* (1971.).

Rezultati i diskusija

Broj mikroorganizama zraka u stajama u kojima je organizirana hranidba peletiranom i brašnatom hranom prikazuju tablice 1. i 2.

Na tablici 1. prikazan je broj mikroorganizama zraka tijekom dana, u nastambi u kojoj se obavlja hranidba peletiranom hranom. U zoni zraka ispod stropa (30 cm) najmanji broj mikroorganizama nađen je ujutro, a najveći u podne. Razlike u broju mikroorganizama zraka, tijekom dana, nisu bile signifikantne $P > 0,05$. U

biozoni svinja (50 - 80 cm iznad poda) najmanji broj mikroorganizama nađen je uvečer, a podjednako veći ujutro i u podne. Međutim nađene razlike u broju mikroorganizama, tijekom dana, nisu bile statistički opravdane ($P > 0,05$). Usporedbom zone zraka ispod stropa s biozonom svinja, primjećuje se da ispod stropa ima više mikroorganizama, međutim te razlike u broju mikroorganizama između zona mjerenja nisu signifikantne ($P > 0,05$). Analizom ukupnog broja mikroorganizama zraka (zone ispod stropa i biozone) vidljivo je da u nastamba s peletiranom hranom, najveći broj mikroorganizama u zraku nađen je u podne, a najmanji ujutro. Zbog različite aktivnosti svinja razlike su razumljive međutim nađene razlike u količini mikroorganizama zraka, tijekom dana, nisu signifikantne ($P > 0,05$).

U spomenutim nastambama svinja prosječno je nađeno ispod stropa 102.815, a u biozoni 99.121 mikroorganizam koji sedimentira u minuti na m^2 površine poda. Tijekom cijelog dana bilo je prosječno 100.980 mikroorganizama koji sedimentira u minuti na m^2 površine poda (tablica 1.).

Tab. 1. — Broj mikroorganizama tijekom dana u stajama hranidbe peletiranom hranom (m^2/min)

Vrijeme mjerenja	MJESTO MJERENJA						Ukupno		
	Broj ploča	Ispod stropa		Broj ploča	Biozona		Broj ploča		
		\bar{x}	s		\bar{x}	s		\bar{x}	s
Jutro	180	^A 98.294	44.352,4	179	^B 100.655	57.899,3	359	^C 99.471	51.495,3
Podne	180	^D 106.283	64.646,6	180	^E 100.167	56.659,7	360	^F 103.277	60.843,2
Večer	180	^G 103.869	54.553,5	180	^H 96.584	50.164,3	360	^I 100.227	52.458,8
Ukupno	540	^J 102.815	55.142,8	539	^K 99.121	54.914,8	1.079	^L 100.980	55.035

Na tablici 2. prikazana je količina mikroorganizama zraka, tijekom dana, u stajama gdje se vrši hranidba brašnatom hranom. U zoni zraka ispod stropa (30 cm) tovilišta najmanji broj mikroorganizama nađen je ujutro, a najveći uvečer. Broj mikroorganizama mjeren uvečer (146.523, tablica 2.) bio je signifikantno veći u odnosu na jutro i podne ($P < 0,05$). U biozoni svinja (50 - 80 cm iznad poda) signifikantno najmanji broj mikroorganizama nađen je ujutro, u odnosu na podne i večer ($P < 0,05$). Usporedbom zone zraka ispod stropa s biozonom svinja, vidljivo je da je signifikantno više mikroorganizama utvrđeno jedino u podne u biozoni ($P < 0,05$). U tovilištima koja su koristila brašnatu hranu, bilo je najmanje mikroorganizama u zraku jutro, značajno više u podne, a uvečer je bilo značajno više mikroorganizama od jutra i podneva ($P < 0,05$). Nađeni odnos broja mikroorganizama zraka, tijekom dana, posve je logičan. Nakon jutarnjeg mirovanja, porastom aktivnosti svinja i nefunkcionalne ventilacije, značajno se povećavao broj mikroorganizama zraka, da bi uvečer dosegao najveću vrijednost (tablica 2.).

U tovilištima svinja hranjenih brašnatom hranom prosječno je nađeno, u zoni zraka ispod stropa 134.257, a u biozoni 142.376 mikroorganizama. Prosječno tijekom cijelog dana (perioda mjerenja broja mikroorganizama), bilo je 138.316 mikroorganizama koji sedimentiraju u minuti na m² površine poda.

Usporedbom broja mikroorganizama zraka u tovilištima s peletiranom i brašnatom hranom vidljive su značajne razlike. U nastambama svinja hranjenih brašnatom hranom bilo je signifikantno više mikroorganizama u zoni zraka ispod stropa kao i u biozoni tijekom cijelog dana ($P < 0,05$). Manji broj mikroorganizama u zraku u tovilištima gdje se daje peletirana hrana tijekom cijelog razdoblja tova, može imati presudan utjecaj na zdravlje svinja. Uz tehnološke i druge prednosti, u peletiranim krmnim smjesama nema problema dekomponiranja, manji je rastep, lakša manipulacija, a postoji mogućnost i hranidbe s poda. Posebno treba naglasiti i higijenski momenat, koji se očituje manjom količinom prašine, a time i manjom količinom mikroorganizama u zraku. U tim uvjetima manja je vjerojatnost pojave infekcije respiratornih i digestivnih sustava, kao i sluznica i kože, a time se postiže i bolji financijski rezultat tova svinja.

Tab. 2. — Broj mikroorganizama zraka tijekom dana u stajama hranidbe brašnatom hranom (m²/min)

Vrijeme mjerenja	MJESTO MJERENJA						Ukupno		
	Broj ploča	Ispod stropa		Broj ploča	Biozona		Broj ploča		
		\bar{x}	s		\bar{x}	s			
Jutro	180	A ^{127.729^a}	46.751,3	180	B ^{123.174^{cd}}	48.357,8	360	C ^{125.451^{ef}}	47.549,7
Podne	180	D ^{128.518^{bh}}	39.695,2	180	E ^{150.487^{ch}}	50.947,7	360	F ^{139.503^{eg}}	46.913,4
Večer	180	G ^{146.523^{ab}}	52.043,4	180	H ^{153.467^d}	49.263,3	360	I ^{149.995^g}	50.721,1
Ukupno	540	J ^{134.257^e}	47.160,4	540	K ^{142.376^e}	51.290,8	1.080	L ^{138.316}	49.413,3

Tumač znakova: a:a, b:b, c:c, d:d, e:e, f:f, g:g, h:h = (signifikantnost razlike vremena mjerenja i mjesta mjerenja, broja mikroorganizama zraka hranidbe brašnatom hranom)

A:A, B:B, C:C, D:D, E:E, F:F, G:G, H:H, I:I, J:J, K:K, L:L = $P < 0,05$ (signifikantnost razlike između broja mikroorganizama zraka hranidbe peletiranom i brašnatom hranom tijekom dana ispod stropa, u biozoni svinja i ukupno).

Komparacijom naših rezultata mjerenja broja mikroorganizama zraka s podacima drugih autora (Hilliger 1986, Methling i sur. 1981, Vinković Bara i sur. 1986) vidljive su velike razlike. Broj mikroorganizama zraka naših istraživanja znatno je veći, što pokazuje da je u istraživanim objektima vrlo slaba prirodna ventilacija, a time velika mogućnost infekcije dišnih organa aerogenim putem.

Tijekom razdoblja pokusa temperatura zraka u tovilištima s peletiranom hranom, varirala je od -4 °C do 22 °C, dok je u tovilištima s brašnatom hranom varirala od -7 °C do $24,1$ °C. Istovremeno vanjska temperatura zraka kretala se od -17 °C do $22,8$ °C. U odnosu na preporučene vrijednosti istraživača (Asaj 1974., Roots i Hartwigk 1972., Mehlhorn 1979., Rupić 1988.), temperatura zraka svih kontroliranih nastamba bila je ispod donjih, ali i iznad gornjih vrijednosti. Promjenom vanjskih temperatura, usporedo se mijenjala temperatura zraka u tovilištima što je bez sumnje štetila tovljenicima.

U periodu pokusa u tovilištima s peletiranom hranom relativna vlažnost zraka kretala se od 51% - 95% , dok je u tovilištima s brašnatom hranom bila između 51% i 88% . U istom razdoblju pokusa, vanjska relativna vlažnost zraka kretala se od 51% do 93% . U odnosu na preporučene vrijednosti drugih autora, gornje vrijednosti relativne vlažnosti zraka u našim istraživanjima bile su iznad dozvoljenih i štetile su zdravlju svinja. Relativna vlažnost zraka svih tovilišta u znatnoj mjeri ovisila je o vanjskoj relativnoj vlažnosti.

Tijekom pokusa brzina strujanja zraka u tovilištima s peletiranom hranom kretala se ispod $0,04$ m/s do $0,12$ m/s, dok se u objektima s brašnatom hranom kretala ispod $0,04$ m/s do $0,14$ m/s. U istom vremenskom razdoblju, brzina strujanja zraka izvan tovilišta bila je ispod $0,04$ m/s (potpuno mirno vrijeme) a i prelazila je $14,4$ m/s (jak vjetar i nevrijeme). U odnosu na literaturne norme (Asaj, 1974., Puháč i sur. 1985., Rupić, 1988.), brzina strujanja zraka u istraživanim tovilištima bila je premala i pridonosila je nakupljanju prašine i mikroorganizama mikroklimu u nastambama svinja. Nakon prikaza mikroklimatskih faktora nameće se konstatacija da su mikroklimatske prilike u istraživanim nastambama za tovnje svinje bile nepovoljne i velikim dijelom pod utjecajem vanjskih klimatskih faktora.

Zaključci

Na osnovi izvršenih mjerenja broja mikroorganizama zraka i mikroklimatskih faktora u tovilištima svinja gdje se vršila hranidba peletiranom i brašnatom hranom mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. U tovilištima s peletiranom hranom nađeno je u zoni zraka ispod stropa prosječno 102.815 mikroorganizama, u biozoni 99.121 mikroorganizam, a prosječno tijekom cijelog dana 100.980 mikroorganizama koji sedimentira u minuti na m^2 površine poda.
2. Nisu utvrđene statistički opravdane razlike u broju mikroorganizama zraka između vremena mjerenja u zoni ispod stropa i biozoni, kao ni razlike između zone zraka ispod stropa i biozone tovilišta s peletiranom hranom ($P > 0,05$).
3. U tovilištima s brašnatom hranom nađeno je ispod stropa prosječno 134.257 mikroorganizama, a u biozoni signifikantno više mikroorganizama ($P < 0,05$), odnosno prosječno tijekom cijelog dana 138.316 mikroorganizama koji sedimentira u minuti na m^2 površine poda.

4. U tovilištima s brašnatom hranom broj mikroorganizama ispod stropa povećava se od jutra prema večeri, pa je u večernjem mjerenju bilo signifikantno više mikroorganizama od jutra i podneva ($P < 0,05$).
5. U biozoni tovilišta s brašnatom hranom najmanji broj mikroorganizama nađen je ujutro, a signifikantno veći u podne i večer ($P < 0,05$).
6. U tovilištima s brašnatom hranom broj mikroorganizama zraka biozone mjeren u podne, bio je značajno veći od broja mikroorganizama zraka ispod stropa ($P < 0,05$).
7. Broj mikroorganizama zraka tovilišta s brašnatom hranom (jutro, podne i večer), u zoni zraka ispod stropa i biozoni, bio je signifikantno veći od broja mikroorganizama ispod stropa i biozone tovilišta s peletiranom hranom ($P < 0,05$).
8. Temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka u svim istraživanim tovilištima bili su izvan norma za svinje u tovu i pod velikim utjecajem vanjskih klimatskih faktora.

LITERATURA

1. Asaj A. (1974): Zoohigijena u praksi. Školska knjiga, Zagreb.
2. Hilliger H. G. (1986): Zur art herkunft der Luftkeime im Schweinemaststal. Zbornik radova 13. Simpozij iz DDD, 50 - 56, Niška banja 24. - 26. IV 1986.
3. Mehtling W., G. Mehlhorn u. Mitarb. (1981): Quantität and Qualität der mikrobiellen Kontamination der Luft in Schweine zuchtställen. Mhefte Vet. med. 36. 732 - 739.
4. Mehlhorn G. (1979): Lehrbuch der Tierhygiene. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
5. Puhać I., N. Hrgović, Z. Vukičević (1985): Zoohigijena. Beograd.
6. Roots (Haupt) Hartwigk (1972): Veterinärhygiene. Paul Parey in Berlin und Hamburg.
7. Rupić V. (1988): Veterinar u kući. LOGOS, Split.
8. Snedecor G. W., W. G. Cochran (1971): Statistički metodi, prijevod "Vuk Karadžić", Beograd.
9. Vinković Bara, Marija Vučemilo, Z. Laktić, Branka Kovačević (1986): Međuturnusna dezinfekcija prasilišta. Zbornik radova 13. Simpozij iz DDD, 95 - 101, Niška banja 24. - 26. IV 1986.

UTJECAJ PELETIRANE HRANE NA BROJ MIKROORGANIZAMA U ZRAKU TOVILIŠTA SVINJA

Sažetak

Istražen je broj mikroorganizama u zraku tovilišta svinja klasičnog tipa tijekom dana, pri hranidbi peletiranom i brašnatom hranom. Zajedno s time istražena je temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka u tovilištima te izvan tovilišta na udaljenosti 20 - 30 metara. Mikroorganizmi u zraku mjereni su metodom sedimentacije na mesnopeptonskom agaru Torlak. Nakon eksponiranja petrijevih ploča s agarom Torlak u biozoni tovilišta i 30 cm ispod stropa izvršena je inkubacija na 37 °C tokom 48 sati. Izrasle kolonije mikroorganizama su prebrojene i proračunate u minuti na m² površine poda. U zraku ispod stropa tovilišta s peletiranom hranom nađeno je prosječno 102.815 mikroorganizama, a u biozoni 99.121 mikroorganizama.

U zraku ispod stropa tovilišta s peletiranom hranom najveći broj mikroorganizama nađen je u podne (106.283), a najmanji ujutro (98.294). U biozoni svinja s peletiranom hranom najveći broj mikroorganizama nađen je u podne (100.167), a najmanji uvečer (96.584). Nisu utvrđene signifikantne razlike u broju mikroorganizama zraka između vremena mjerenja u zoni ispod stropa i biozoni, kao ni između zone ispod stropa i biozone tovilišta hranidbe peletiranom hranom ($P > 0,05$).

U zraku ispod stropa tovilišta s brašnatom hranom nađeno je prosječno 134.257 mikroorganizama, a u biozoni tovljenika prosječno 142.376 mikroorganizama u min./m^2 površine poda. U zoni zraka ispod stropa u tovilištima s brašnatom hranom broj mikroorganizama se povećavao od jutra prema večeri, a večernji broj je bio signifikantno veći od jutra i podneva. U biozoni svinja s brašnatom hranom najmanji broj mikroorganizama nađen je ujutro, što je bilo signifikantno manje od podneva i večeri. U tovilištima s brašnatom hranom broj mikroorganizama biozone, bio je u podne signifikantno veći od broja mikroorganizama zone zraka ispod stropa. Broj mikroorganizama zraka tovilišta s brašnatom hranom (jutro, podne, večer) bio je signifikantno veći u zoni zraka ispod stropa i biozoni, od broja mikroorganizama u tovilištima s peletiranom hranom.

Temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka u svim tovilištima nisu bili u okvirima norma za tovnje svinje, a bili su pod velikim utjecajem vanjskih klimatskih faktora.

THE EFFECT PELLETTED FEED ON THE NUMBER OF MICRO-ORGANISMS IN THE AIR OF PIG FATTENING HOUSES

Summary

The aim of the investigation was to establish the number of micro-organisms in the air of pig fattening houses of the traditional type where the animals are fed with pelleted feed or meal. Also investigated were the temperature, humidity and speed of air flow both within the fattening houses and outside them at a distance of 20 - 30 metres. The micro-organisms in the air were measured by means of the sedimentation method on Torlak peptonic meat agar. After the exposure of the Petri dishes with the agar in the biozone of the fattening houses and 30 cm below the ceiling, the agar was left to incubate at 37 °C for 48 hours. The resulting colonies of micro-organisms were then counted and calculated per minute and square metre of floor. In the air below the ceiling of the fattening houses in which the animals were fed with pelleted feed the average number of micro-organisms was found to be 102,815, and in the biozone 99,121. The number of micro-organisms in the air below the ceiling of the fattening houses with pelleted feed was the highest at midday (106,283) and the lowest in the morning (98,294). In the biozone of the pigs fed with pelleted feed the highest number of micro-organisms was established at midday (100,167), and the lowest in the evening (96,584). No significant differences in the numbers of micro-organisms were found between the measurements below in the biozone of the fattening houses with pelleted feed ($P > 0,05$).

The average number of micro-organisms in the air below the ceiling of the fattening houses where the animals were fed with meal was found to be 134,257, and in the biozone of the fattening animals 142,376 per minute and square metre of floor. In the air below the ceiling in the fattening houses with meal the number of micro-organisms was found to be increasing in the course of the day to become significantly higher in the evening in comparison with the morning and midday. In the biozone of the pigs fed with meal the lowest number of micro-organisms was established in the morning and it was significantly lower than that found at midday or in the evening. In the fattening houses with meal the number of micro-organisms

in the biozone was at midday significantly higher than that of the micro-organisms found in the air below the ceiling. The number of micro-organisms in the air of the fattening houses with meal (morning, midday, evening) was significantly higher in the air below the ceiling and in the biozone than the number of micro-organisms found in the fattening houses with pelleted feed.

The temperature, humidity and speed of air flow in all fattening houses were not within the norms for fattening pigs being greatly influenced by external climatic conditions.