

Sýklalyfjaleit í sláturdýrum

SIGRÍÐUR HIARTARDÓTTIR

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum, ^vVesturlandsveg, 112 Reykjavík

SIGURÐUR ÖRN HANSSON

Embætti yfirdýralæknis, Sölvhólgötu 7, 150 Reykjavík

og

EGGERT GUNNARSSON

Tilraunastöð Háskólans Íslands í meinafræði að Keldum, ^vVesturlandsveg, 112 Reykjavík

YFIRLIT

Birtar eru niðurstöður sýklalyfjaleitar sem gerð var á íslensku sláturfé á árunum 1991–1996. Rannsóknin var framkvæmd á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum og er liður í áætlun Yfirdýralæknisembættisins um reglulegar athuganir á gæðum og hreinleika sláturafurða. Í samvinnu við dýralækna voru á tímabilinu tekin 1949 sýni úr 5 dýrategundum í sláturhúsum víðs vegar um landið.

Við sýklalyfjaleitina voru aðallega notaðar tvær aðferðir og er þeim lýst hér. Báðar þessar aðferðir byggja á agardreifiprófi (agar diffusion test) og eru viðurkenndar af heilbrigðisyfirvöldum í löndum Evrópubandalagsins, sem og í Bandaríkjunum og Japan.

Sýklalyfjaleifar fundust ekki í sauðfé, hrossum, nautgripum og holdahænsnum. Aftur á móti reyndust 6,5% innsendra svínasýna innihalda sýklalyfjaleifar árið 1994 og 9,8% árið 1995.

Of mikil sýklalyfjanotkun getur haft alvarlegar afleiðingar, bæði fyrir umhverfi mannsins og heilsu hans. Krafa um hreint umhverfi og ómenguð matvæli verður æ háværi. Reglubundið eftirlit með sýklalyfjaleifum í sláturafurðum er liður í því að koma í veg fyrir óhóflega sýklalyfjanotkun.

SUMMARY

Screening for antibiotic/chemotherapeutic residues in Icelandic slaughter products

This paper shows the outcome of a investigation which took place throughout the years 1991–1996, where Icelandic slaughter products were screened for antibiotic residues. The screening took place at Institute of Experimental Pathology, University of Iceland, Keldur, and is part of the Chief Veterinary Officer's plan for regular inspection on the general quality and wholesomeness of slaughter products. In cooperation with veterinarians 1949 samples were taken from five species of animals throughout the country.

Two methods were used for the screening, both of them described in this paper. They are based on an agar diffusion test which is recognised by the European Community's Ministry of health, as well as the Ministries of health in the U.S.A. and Japan.

No traces of antibiotic residues were found in sheep, horses, cattle and chickens. However 6,5% of the samples which were taken from pigs showed traces of antibiotic residues 1994 and 9,8% in 1995.

Too much antibiotic use can have serious consequences on man's environment and his health. The demand for a clean environment and non-polluted food products is becoming more pressing nowadays. Regular inspection of antibiotic residues in slaughter products is part of the attempt to reduce the use of antibiotics.

Key words: agardiffusion, antibacterial residues, cattle, chickens, horses, pigs, sheep, slaughter products.

INNGANGUR

Tilgangur lyfjaleifaleitar er að tryggja neytendum hollar og heilnæmar sláturafurðir.

Flest ríki sem flytja inn kjöt gera kröfur um hreinleika sláturafurða. Byggja þær á reglum FAO og WHO um reglubundnar athuganir á tilviljanakenndu úrtaki sýna. Út frá niðurstöðum þessara athugana eru dregnar ályktanir um gæði og hreinleika sláturafurða hvers lands fyrir sig (Berge, 1991).

Matvæli sem eru alveg laus við aðskotaefni eru illfinnanleg nýorðið, m.a. vegna aukinnar umhverfismengunar. Framþróun í landbúnaði hefur kallað á meiri lyfjagjöf, notkun tilbúins áburðar, illgresiseiturs og skordýraeiturs svo eitthvað sé nefnt. Til dæmis hefur fúkalýfjum víða verið bætt út í fóður ýmissa dýrategunda áratugum saman til þess eins að auka vaxtarhraða þeirra (DuPont *et al.*, 1987; Lundström, 1993).

Ísland hefur sérstöðu í þessu tilliti. Hér er lítil umhverfismengun, m.a. vegna þess hve lítið er um notkun eiturefna í landbúnaði. Hvað fóður varðar þá er íblöndun fóðurs með vaxtaraukandi hormónum og öðrum vaxtaraukandi efnum bönnuð hér á landi. Lyfjalöggjöfin er ströng og eingöngu er leyfð íblöndun lyfja í fóður í samráði við dýralækna og þá til lækninga (Anon., 1994b).

Mörg lyf sem notuð eru bæði fyrir menn og dýr geta orsakað ofnæmi, t.d. penicillín, sulfónamíðar og fleiri. Aukin lyfjagjöf gerir það líka að verkum að sífellt finnast nýir stofnar baktería sem orðnar eru ónæmar fyrir hinum ýmsu lyfjum, þ.á.m. einnig bakteríur sem eru hluti af normalflóru líkamans. Þetta ónæmi getur borist milli baktería, bæði skyldra og óskyldra, vegna þess að genin sem stjórna framleiðslu á þessum ónæmisþáttum eru oftast en ekki staðsett á færanlegu erfðaeefni, plasmíðum. Því er möguleiki á því að ónæmið berist frá bakteríum sem eru hluti af normalflóru líkamans yfir í þær sjúkdómsvaldandi (Wasterson, 1992). Þetta getur haft ófyrirsjáanlegar afleiðingar í för með sér.

Sýklalyfjaleit er oftast en ekki hluti af stærra

verkefni þar sem leitað er að ýmsum efnum í matvælum sem skaðað geta heilsu manna. Sum þessi efni eru í umhverfinu og því erfitt að losna við, eins og þungmálmar, arsen, PCB, ýmis klórefni og geislavirk efni. Önnur efni eins og vaxtarörvandi efni svo og sýklalyf fá dýrin beint, annaðhvort í fóðri eða við inngjöf. Þróun nýrra og næmari aðferða gerir það að verkum að æ auðveldara er að greina þessi efni í matvælum, þó að þau séu aðeins til staðar í litlu magni (Berge, 1994).

Yfirdýralæknisembættið hefur skipulagt áætlun um mælingar á efna- og lyfjaleit í sláturfé frá árinu 1989 og hafa þessar mælingar verið auknar smátt og smátt. Nú er svo komið að leitað er kerfisbundið í sláturafurðum allmargra dýrategunda ár hvert.

Samkvæmt eftirlitsáætluninni eru sýni send til þriggja rannsóknarstofa sem leita að hinum ýmsu aðskotaefnum í sláturdýrum auk lyfjaleitar. Heilbrigðisyfirvöld hjá Evrópusambandinu, Bandaríkjunum og Japan viðurkenna þessa eftirlitsáætlun (Anon., 1995b).

Á Keldum er leitað að sýklalyfjaleifum í nýrum fjögurra dýrategunda; sauðfjár, nautgripa, hrossa og svína og í lifrum kjúklinga. Með sýklalyfjum er átt við „antibacterial substances“ og stendur það fyrir fúkalýf (antibiotics), sulfónamíð og önnur efni (Jawetz *et al.*, 1987).

Mismunandi aðferðum hefur verið beitt við sýklalyfjaleitina, þótt þær séu allar mjög líkar og byggja á sama grunni. Á Norðurlöndunum er t.d. mismunandi aðferðum beitt (Anon., 1982; Anon., 1986; Anon., 1994a; Fabiansson *et al.*, 1977), en allar eru þær viðurkenndar.

Í rannsókninni sem hér er greint frá var kerfisbundið notuð finnsk aðferð frá Jord och skogbruksministeriet í Helsinki (Anon., 1982).

Ef lyfjaleifar greinast í sýni samkvæmt þeirri aðferð er rannsóknin endurtekin til staðfestingar og jafnframt beitt annarri danskri aðferð sem er nokkuð ítarlegri en mun tímafrekari. Er hún gefin út af danska landbúnaðarráðuneytinu (Anon., 1986). Á árabílinu 1991–1994 var þessi aðferð eingöngu notuð við lyfjaleitina hér á landi.

EFNIVIÐUR OG AÐFERÐIR

Sýnataka

Í samvinnu við dýralækna eru tekin sýni í sláturhúsum víðs vegar um landið. Lyfjaleifa er leitað í nýrum eða lifrum sláturdýra. Líffærasýnin eru merkt eiganda og dýrategund og þau send til Tilraunastöðvarinnar að Keldum. Svínanýru eru send fersk, sem kælivara, önnur sýni má senda frosin.

Meðhöndlun sýna

Skornar eru út sneiðar úr sýnunum eins smitlaust og hægt er. Sneiðarnar eru 0,8 sm á kant og 0,4 sm að þykkt. Nýrnasýnin eru tekin mitt á milli mergjar og barkar en lifrarsýnin má taka hvar sem er úr lifrinni. Sneiðarnar eru síðan lagðar ofan á þar til gerðar agarplötur til rannsóknar.

Lyfjaleit

Aðferð sú sem beitt er er svokallað agardreifipróf (agardiffusionstest), þar sem lyfjaleifar í vefjabitum berast úr þeim í næringaragar og dreifast um hann. Agarinn er sérstaklega ætlaður til mælinga á sýklalyfjaleifum í kjöti og líffærum (testagar for the inhibitor test, Merk microbiologie).

Agarinn er gufusæfður og síðan kældur niður að 45°C. Þá er ákveðnu magni af gróum bakteríunnar *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) bætt út í agarinn og hann síðan látinn storkna. Vefjabitar þeir sem rannsaka á eru lagðir ofan á agarinn og látnir standa þar í 20–24 klst. við 30°C. Ef sýklalyf eru í vefjabitunum hindra þau bakteríuvöxt við bitann.

Í finnsku rannsóknaraðferðinni eru notaðar tvær mismunandi tegundir af agar, sem gefa tvö mismunandi sýrustig (pH 6,0 og pH 8,0). Til viðbótar við *B. subtilis* er sýklalyfinu trimethoprími bætt út í agarinn með pH 8,0. Tvær sneiðar eru skornar út úr hverju sýni og þær lagðar hvor á sína agargerðina (Anon., 1982).

Í dönsku aðferðinni eru notaðar fjórar gerðir af agar með þrjú mismunandi sýrustig (pH 6,0, 7,2 og 8,0). Þrjár agargerðir innihalda gró *B. subtilis* (pH 6,0, 7,2, og 8,0) og ein

gróður af bakteríunni *Micrococcus luteus* (ATCC 9341) (pH 8,0). Sýklalyfinu trimethoprími er bætt út í agarinn með pH 7,2 (Anon., 1986).

Skornar eru fjórar sneiðar úr hverju sýni og þær lagðar hver á sína agargerðina.

Þegar lesið er af sýklalyfjaprófi er athugað hvort bakteríur vaxa þétt upp að vefjabitunum (neikvætt svar) (1. mynd) eða hvort bakteríulaust svæði „sól“ myndist kringum bitann (jákvætt svar) (2. mynd). Sól sem mælist 2 mm eða minni jafngildir neikvæðri svör.

Stærð sólarinnar og útlit hennar á hinum mismunandi agargerðum getur gefið vissa hugmynd um það hvaða sýklalyf er um að ræða. Agar með pH 6,0 hefur til dæmis gott næmi fyrir penicillíni og penicillínafleiðum auk tetracyclíns. Agar með pH 8,0 hefur gott næmi fyrir amínóglycósíðum (streptomycíni, neomycíni o.fl.) og sýklalyfjum í flokki macrolíða (spiramycín, tylosín, erythromycín o.fl.). Með því að bæta trimethoprími út í ætið eykst næmi fyrir sulfalyfjum (Anon., 1982).

Þegar um nýrnavef er að ræða getur mælist mismunandi stór sól frá nýrnabarki og merg. Í þeim tilfellum gildir hærri talan. Frosin svínanýru geta gefið fölsk jákvæð svör á agarskálum, því er mikilvægt að fá þau send fersk til greiningar.

Bakteríuvöxtur á vefjabitunum sjálfum getur gefið fölsk jákvæð og fölsk neikvæð svör. Því er nauðsynlegt að vinna eins smitlaust með sýnin og hægt er.

Ef sýklalyfjaleifar finnast í vefjabitum má staðfesta tilvist penicillínleifa og sulfalyfjaleifa, annars vegar með ensíminu penicillínasa og hins vegar með efninu paraamínóbensósýru (Anon., 1982).

Ensímið penicillínasi klýfur penicillín sér-virkt niður (Jawetz *et al.*, 1987). Sumar afleiður lyfsins eru þó ónæmar fyrir penicillínasa vegna þess hve stórar þær eru. Ef grunur leikur á um að líffæri innihaldi penicillín er sýklalyfjaprófið endurtekið með nýjum vefjabitum. Jafnframt er lítilli pappírskífu, sem bleytt hefur verið upp í með penicillínasa, komið fyrir á skálinni í 2–3 mm fjarlægð frá vefja-

bitanum. Skálin er lögð í hitaskáp og lesið af henni eins og áður eftir einn sólarhring. Ef „sólin“ við nýrnabitann er minni þeim megin sem pappírsskífan liggur hefur penicillínasinn haft áhrif. Penicillínið hefur verið gert óvirkt og getur því ekki lengur hamið vöxt bakteríanna í agarnum (Anon., 1982).

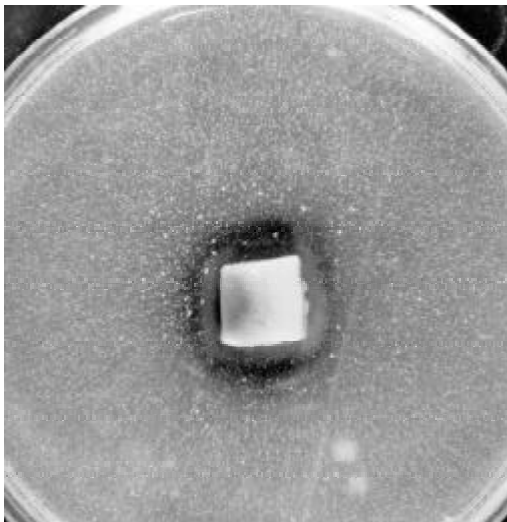
Efnið paraamínóbensósýra, PABA, er hluti af fólínsýru, en fólínsýra er mikilvæg við myndun amínósýra. Súlfoonamíðar eru líkir að uppbyggingu og PABA. Ef súlfoonamíðar eru til staðar ruglast lífverurnar á þessum tveim efnum og myndun fólínsýru stöðvast. Sé aftur á móti styrkur PABA aukinn minnka áhrif súlfoonamíðanna (Jawetz *et al.*, 1987).

Ef grunur leikur á um að líffæri innihaldi sýklalyf af flokki súlfoonamíða er sýklalyfjaprófið endurtekið og pappírsskífa með PABA lögð við nýrnabitann. Ræktað er í einn sólarhring eins og áður og síðan lesið af skálanum. Ef bakteríuvöxtur er í agarnum þeim megin við vefjabitann sem pappírsskífan liggur bendir

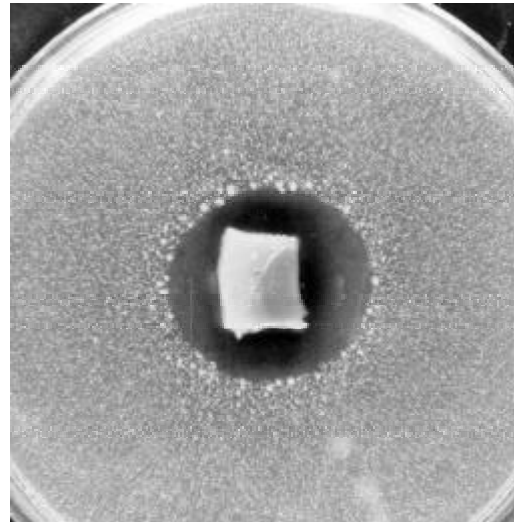
það til þess að súlfoonamíðar séu í vefnum. Aukinn styrkur PABA hefur hindrað áhrif súlfoonamíðanna (Anon., 1982).

Ef prófanir með þessum tveim efnum gefa neikvætt svar þarf að senda vefjabitana erlendis í frekari greiningu. Með aðferðum eins og „gas chromatography“ (GC) og „high-performance liquid chromatography“ (HPLC) má greina sýklalyfin með meiri nákvæmni (Kondo *et al.*, 1993).

Í hvert sinn sem sett er upp lyfjaleit á líffærasýnum eru gæði agarplatananna prófuð með sýklalyfjaskífum. Gæta þarf nákvæmni við agargerðina til þess að koma í veg fyrir falskar svaranir. Við mat á gæðum agarplatananna er stærð sólarinnar, frá sýklalyfjaskífunum að þeim mörkum þar sem eðlilegur bakteríuvöxtur greinist (miðað við bakteríuvöxtinn á hinum hluta skálarinnar), mæld og þarf hún að vera innan vissra marka. Ef svo er ekki eru skálarnar ekki nothæfar í sýklalyfjaprófið (3. mynd).



1. mynd. Nýrnabiti á agarskál með *B. subtilis* gróðri. Þéttur vöxtur alveg við nýrnabitann bendir til þess að sýklalyfjaleifar séu ekki í þessu nýra. *Figure 1.* A piece of kidney on an agarplate with *B. subtilis* growth. A dense growth by the kidney-piece suggests that there are no antibiotic/chemotherapeutic residues in this kidney.



2. mynd. Nýrnabiti á agarskál með *B. subtilis* gróðri. Enginn vöxtur (sól) við nýrnabitann bendir til þess að sýklalyfjaleifar séu í þessu nýra. *Figure 2.* A piece of kidney on an agarplate with *B. subtilis* growth. No growth (clear zone) by the kidney-piece suggests that there are antibiotic/chemotherapeutic residues in this kidney.

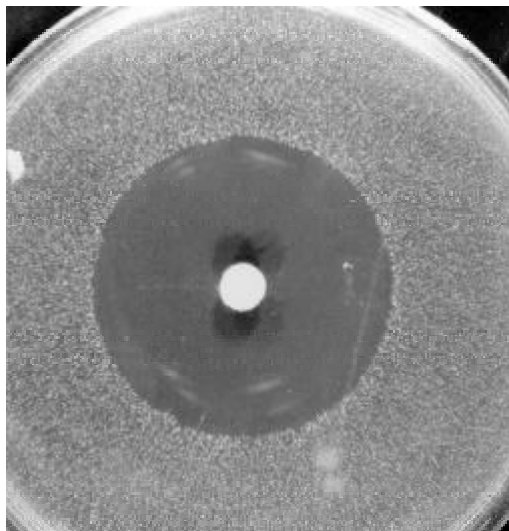
1. tafla. Fjöldi sýna í sýklalyfjaleit árin 1991–1996.

Table 1. Number of samples taken for antibiotic/chemotherapeutic residues screening, years 1991–1996.

Ár Year	Sauðfé Sheep	Svín Pigs	Nautgripir Cattle	Hross Horses	Holdahænsni Chickens	Fjöldi Number
1991	57	61	0	0	0	118
1992	10	5	0	0	0	15
1993	102	10	0	0	0	112
1994	42	183	85	52	0	362
1995	272	184	119	125	50	750
1996	205	111	131	95	50	592
Alls—Total	688	554	335	272	100	1949

NIÐURSTÖÐUR

Á árunum 1991–1996 voru prófuð sýni úr fimm dýrategundum; sauðfé, svínum, hrossum, nautgripum og hænsnfuglum, alls 1949 sýni. Sýnafjöldinn hefur verið breytilegur milli ára, en er að komast í fasta tölu þar sem þessar rannsóknir eru að komast í fastar skorður.



3. mynd. Gæði agarplötu prófuð. Penicillínskífa er sett á agarskál með *B. subtilis* bakteríuvexti. Penicillín hindrar bakteríuvöxt.

Figure 3. A qualitative analysis of the agarplate. A penicillin disc is put on an agarplate with *B. subtilis* growth. Penicillin prevents the growth of bacteria.

Árlega er tekinn ákveðinn fjöldi sýna úr hverri dýrategund fyrir sig. Sýnatökunni er dreift um landið. Tekin eru sýni úr nokkrum sláturhúsum og þess gætt að sýni komi frá sem flestum framleiðendum, þó þannig að hlutfallslega flest sýni komi frá þeim sem mest framleiða (1. tafla).

Sýklalyfjaleit í sauðfé

Á árunum 1991–1996 voru prófuð 0,1 og upp í 6,0 dýr fyrir hver 10 000 dýr í landinu, alls 688 nýrnasýni. Sýklalyfjaleifar fundust ekki (Anon., 1995a; Anon., 1997) (2. tafla).

Sýklalyfjaleit í svínum

Á árunum 1991–1996 voru prófuð sýni úr 0,1–4,9% svínastofnsins. Af þeim 554 svínánýrum sem komu til rannsóknar reyndust 30 innihalda sýklalyfjaleifar, eða 5,4% innsendra sýna (Anon., 1995; Anon., 1997) (3. tafla).

Árið 1994 greindust sýklalyfjaleifar í 12 svínánýrum. Öll voru þessi svín frá sama bænum á norðanverðu landinu. Öll sýnin fyrir utan eitt hegðuðu sér svipað á mismunandi ætiagerðum og bendir það til þess að þau hafi fengið sama sýklalyfið. Sólin í kringum nýrnabitana var áberandi stærst í þeirri rækt sem næmust er fyrir sulfónamíðum. Því má álykta að dýrin hafi fengið sulfalyf.

Það sýni sem var frábrugðið gaf jafn stóra sól í kringum nýrnabitana á öllum agargerðum. Penicillín gefur stóra sól á öllum agargerðum

2. tafla. Sýklalyfjaleit í sauðfé árin 1991–1996.*Table 2. Sheep. Antibiotic/chemotherapeutic residues screening, years 1991–1996.*

Ár <i>Year Number</i>	Bústofn Fjöldi <i>Stock Number</i>	Innsend sýni Fjöldi <i>Insent samples Number</i>	Jákvæð sýni Fjöldi <i>Positive samples Number</i>	Innsend sýni af 10000 Fjöldi <i>Insent samples per 10000</i>	Hlutfall jákvæðra sýna af innsendum % <i>Positive samples of insent samples, %</i>
1991	510782	57	0	0,1	0
1992	487312	10	0	0,2	0
1993	488787	102	0	2,1	0
1994	499110	42	0	0,8	0
1995	458341	272	0	6,0	0
1996	463935	205	0	4,4	0

3. tafla. Sýklalyfjaleit í svínum árin 1991–1996.*Table 3. Pigs. Antibiotic/chemotherapeutic residues screening, years 1991–1996.*

Ár <i>Year Number</i>	Bústofn Fjöldi <i>Stock Number</i>	Innsend sýni Fjöldi <i>Insent samples Number</i>	Jákvæð sýni Fjöldi <i>Positive samples Number</i>	Innsend sýni af 10000 Fjöldi <i>Insent samples per 10000</i>	Hlutfall jákvæðra sýna af innsendum % <i>Positive samples of insent samples, %</i>
1991	3315	61	0	184,0	0
1992	3474	5	0	14,4	0
1993	3610	10	0	27,7	0
1994	3752	183	12	487,7	6,5
1995	3726	184	18	493,8	9,8
1996	3543	111	0	313,3	0

og hefur líklega verið um penicillín að ræða í þessu tilfelli.

Árið 1995 greindust sýklalyfjaleifar í alls 18 svínanýrum. Af þessum 18 jákvæðu sýnum kom eitt af Vesturlandi. Það innihélt að öllum líkindum leifar af tetracyclíni.

Af Suðurlandi komu 11 jákvæð sýni frá 6 bæjum. Allt benti til þess að í öllum þeim sýnum væru lyfjaleifar af flokki macrolíða eða amínóglycósíða. Eins var með 6 sýni frá 2 bæjum af Norðurlandi. Jákvæð sýni voru send til Danmerkur til frekari greiningar frá 2 bæjum af Norðurlandi og 5 bæjum af Suðurlandi. Þar voru staðfestar með HPLC tækni sýklalyfjaleifar í sýnum frá 6 af þessum 7 bæjum. Um var að ræða lyf af flokki amínóglycósíða (Rasmussen, persónulegar upplýsingar).

Sýklalyfjaleit í nautgripum

Á árunum 1994–1996 voru prófuð frá 11,9 og upp í 17,5 dýr fyrir hver 10 000 dýr í landinu. Til greiningar komu 335 nýrnasýni og reyndust öll vera neikvæð (Anon., 1995; Anon., 1997) (4. tafla).

Sýklalyfjaleit í hrossum

Alls voru prófuð 272 nýrnasýni úr hrossum á árunum 1994–1996. Ekki greindust lyfjaleifar í neinu þeirra (Anon., 1995; Anon., 1997) (5. tafla).

Sýklalyfjaleit í holdahænsnum

Á árunum 1995–1996 voru prófuð 100 lifrasýni og reyndust öll vera neikvæð (Anon., 1997) (6. tafla).

4. tafla. Sýklalyfjaleit í nautgripum árin 1994–1996.*Table 4. Cattle. Antibiotic/chemotherapeutic residues screening, years 1994–1996.*

Ár <i>Year Number</i>	Bústofn Fjöldi <i>Stock Number</i>	Innsend sýni Fjöldi <i>Insent samples Number</i>	Jákvæð sýni Fjöldi <i>Positive samples Number</i>	Innsend sýni af 10000 Fjöldi <i>Insent samples per 10000</i>	Hlutfall jákvæðra sýna af innsendum % <i>Positive samples of insent samples, %</i>
1994	71023	85	0	11,9	0
1995	73199	119	0	16,2	0
1996	74816	131	0	17,5	0

5. tafla. Sýklalyfjaleit í hrossum árin 1994–1996.*Table 5. Horses. Antibiotic/chemotherapeutic residues screening, years 1994–1996.*

Ár <i>Year Number</i>	Bústofn Fjöldi <i>Stock Number</i>	Innsend sýni Fjöldi <i>Insent samples Number</i>	Jákvæð sýni Fjöldi <i>Positive samples Number</i>	Innsend sýni af 10000 Fjöldi <i>Insent samples per 10000</i>	Hlutfall jákvæðra sýna af innsendum % <i>Positive samples of insent samples, %</i>
1994	78517	52	0	6,6	0
1995	78202	125	0	16,0	0
1996	80518	95	0	11,8	0

6. tafla. Sýklalyfjaleit í holdahænsnum árin 1995–1996.*Table 6. Chickens. Antibiotic/chemotherapeutic residues screening, years 1995–1996.*

Ár <i>Year Number</i>	Bústofn Fjöldi <i>Stock Number</i>	Innsend sýni Fjöldi <i>Insent samples Number</i>	Jákvæð sýni Fjöldi <i>Positive samples Number</i>	Innsend sýni af 10000 Fjöldi <i>Insent samples per 10000</i>	Hlutfall jákvæðra sýna af innsendum % <i>Positive samples of insent samples, %</i>
1995	21893	50	0	22,8	0
1996	20478	50	0	24,4	0

UMRÆÐA

Víða erlendis eru til skipulagðar áætlanir um leit að aðskotaefnum í matvælum. Í Noregi hefur til dæmis verið unnið eftir slíkri áætlun frá árinu 1988. Þar eru tekin sýni bæði í sláturhúsum og á bæjunum sjálfum. Flest sýnin eru tekin í þeim landshlutum þar sem dýrin eru flest og þar tekið tilviljunarkennt úrtak. Alls eru tekin sýni úr 0,1% svína og 0,5% nautgripa. Norsk rannsóknarskýrsla, sem nær frá

árinu 1988 til ársins 1992, sýnir að lítið greinist þar af sýklalyfjum í sláturafurðum. Af 3671 svíni sem prófað var fundust sýklalyfjaleifar í fjórum, eða 0,1%. Þrír af 2832 nautgripum sem prófaðir voru reyndust vera jákvæðir í sýklalyfjaprófi, eða 0,1% (Berge, 1994). Ekki er óeðlilegt að við berum okkur saman við Noreg í þessu tilliti þar sem finna má margt sameiginlegt í landbúnaðarháttum okkar og

þeirra. Í hvorugu landinu er til dæmis mikið um stórbúskap þar sem meiri hætta er á miklu smítalagi og því oftast þörf á lyfjagjöf (Berge, 1994).

Hér á landi hafa á árabílinu 1994–1996 verið að meðaltali tekin sýni úr rúmlega 4% svínastofnsins. Árið 1994 reyndust 6,5% innsendra svínasýna vera jákvæð og 9,8% árið 1995.

Erfitt er að bera niðurstöður frá þessum tveim löndum saman, m.a. vegna þess hversu stutt er síðan farið var að leita sýklalyfja með skipulögðum hætti hér á landi. Þó má sjá að hlutfallslega finnast mun fleiri jákvæð svínasýni hér en í Noregi.

Athygli vekur að engin merki um sýklalyfjaleifar fundust í sauðfé og er það í samræmi við þá ímynd sem við viljum gjarnan að sauðfjárafurðir okkar hafi.

Niðurstöður benda hins vegar til þess að aðgæslu sé þörf við notkun sýklalyfja í sláturdýr, einkum í svín. Mikilvægast í þessu sambandi er öflugt leiðbeiningastarf. Sýklalyf má ekki nota eða láta af hendi nema um leið fylgi nákvæmar leiðbeiningar um sláturfrest. Útskilnaður lyfja er mjög mismunandi, frá 6 dögum upp í 60 sólarhringa, allt eftir því hvaða lyf er notað, hvaða lyfjaform og hvernig lyfið er gefið. Hvað varðar stungulyfsformið af streptomycíni (amínóglycósíð) geta lyfjaleifar fundist í nýrum eftir að heimilt er að senda dýrin til slátrunar (Anon., 1997). Í því tilviki henta nýrun ekki til sýklalyfjaleitar enda skal þeim hent við slátrun. Um þetta þarf bóndinn að vita og þarf hann að koma nauðsynlegum upplýsingum um lyfjagjöf á framfæri við slátrun til þess að vöðvasýni verði send til sýklalyfjarannsóknar en ekki nýru. Eflaust eru einhver af jákvæðu svínasýnunum sem fundust við sýklalyfjaskimunina tilkomin vegna þess að mönnum hefur ekki verið þetta ljóst.

Íslenskt kjöt er nú selt bæði til Bandaríkjanna og ýmissa Evrópulanda, þótt í litlum mæli sé. Þó að við getum enn sem komið er státað okkur af hreinu landi sem gefur af sér hreinar náttúruafurðir þá verðum við að vera

áfram vakandi yfir framleiðslunni, bæði okkar sjálfra vegna og eins til að eiga í framtíðinni möguleika á að auka útflutning landbúnaðarvara.

ÞAKKIR

Völu Friðriksdóttur er þakkaður gagnrýninn yfirlestur handritsins sem færði margt til betri vegar við framsetningu efnisins.

HEIMILDIR

- Anonymous, 1982. *Cirkulär no. 198*. Jord och skogbruksministeriet, Veterinäravdelning, Finland.
- Anonymous, 1986. *Regler for påvisning af restkoncentrationer af antibiotika og kemoterapeutika i slagtedyr*. Veterinærdirektoratet, Danmark.
- Anonymous, 1994a. *Metodregler för antibiotika/kemoterapeutika undersökning*. Statens livsmedelsverk, Sverige.
- Anonymous, 1994b. Reglugerð um eftirlit með fóðri. *Stjórnartíðindi B96*: 650.
- Anonymous, 1995a. *Árbók landbúnaðarins 1994*. Framleiðsluráð landbúnaðarins, Reykjavík: 263 s.
- Anonymous, 1995b. *Frá bónda til borðs*. Embætti yfirdýralæknis, Reykjavík.
- Anonymous, 1997. *Sérlyfjaskrá dýralyf 1997*. Heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneytið, Reykjavík.
- Anonymous, 1997. *Forðagæsluskýrslur 1995 & 1996*. Bændasamtök Íslands, Reykjavík.
- Berge, S.K., 1991. *Kroppsfremmede stoffer i slakt, Norske undersøkelser 1988–1990*. Statens næringsmiddeltilsyn, Norge.
- Berge, S.K., 1994. Overvåkningsprogram for reststoffer i slakt. *Norsk veterinærtidsskrift 106(11)*: 981–989.
- DuPont, H.L., J.H. Steele, 1987. Use of antimicrobial agents in animal feed: Implications for human health. *Reviews of infectious diseases 9(3)*: 447–459.
- Fabiansson, S., Å. Rutegård, R. Sveide, H. Bremer, 1977. Försök med en ny metod för kontroll af kemoterapeutika i slaktkroppar. *Svensk veterinærtidning 29*: 961–965.
- Jawetz, E., J.L. Melnick, E.A. Adelberg, 1987. Antimicrobial chemotherapy. Í: *Review of Medical Microbiology*. Appleton & Lange, California: 130–159.
- Kondo, F., C. Tsai, E. Hamada, S. Lin & K. Saitanu, 1993. A continuous, simple and rapid method for the detection, extraction and identi-

- fication of residual antibacterial agents in meat. *Microbios* **73**: 237–247.
- Lundström, H.**, 1993. Antibiotikaanvändning och resistensutveckling. *Svensk veterinärtidning* **45(2)**: 71–74.
- Wasteson, Y.**, 1992. Antibiotikaresistens hos bakterier: Forekomst og spredning av resistenser. *Norsk veterinærtidsskrift* **104(11)**: 837–840.
- Handrit mótttekið 30. september 1997, samþykkt 30. október 1997.