

## Erfarenheter av kontrollerad miljö i försöksdjurslokaler

Funktionskontroll rörande temperatur, luftfuktighet, ventilation och ljussättning i BISAM:s djuravdelning, Umeå universitet.

av S. Landgren, T. Jeneskog, K. Falk, E. Danielsson. Inst. f. fysiologi, Umeå universitet, S-901 87 UMEÅ, Sverige.

### Inledning

Svenska normer för kontrollerad miljö i försöksdjurslokaler finns angivna i Försöksdjurslokaler (Byggnadsstyrelsens rapport, nr. 150, 1981). Där anges följande värden:

temperatur: reglerbar mellan +16 °C och +26 °C;

reglernoggrannhet för installation  $\pm 0.5$  °C

luftfuktighet: dimensionerad relativ fuktighet (RF) =  $50 \pm 5\%$

luftomsättning: 15 omsättningar per timme

ljussättning: reglerbar ljus-/mörkerperiod med tidur.

För temperaturhållningen i rum gäller  $\pm 1.0$  °C, och för luftfuktigheten att den aldrig skall understiga 45% RF och normalt inte överstiga 60% RF.

Möjligheten att uppfylla dessa krav är väsentlig för flertalet försöksdjursmodeller, men är speciellt viktig vid arbete med smågnagare. Om den fysiska miljön för djuren inte kan hållas tillfredsställande standardiserad (kontrollerad) kan mätningar och observationer på djuren leda till tolkningssvårigheter, och de experimentella resultaten kan vara svåra att verifiera, t.ex. på ett annat laboratorium.

Av många olika anledningar är det svårt både att åstadkomma och att vidmakthålla en standardiserad, konstant miljö. Ny- och ombyggnader av djuravdelningar kräver stora investeringar bl.a. i klimatanläggningar. Dessa har ofta inte en tillfredsställande reglernoggrannhet, beroende på att tekniken är svår och ännu inte helt utvecklad. För att fel skall kunna upptäckas och åtgärdas, och tekniken utvecklas, måste systematiska funktionsprov genomföras då anläggningen färdigställts, och under den framtida användningen. Detta sker vanligen inte i tillräcklig utsträckning vara sig av byggherre eller lokalnyttjare.

Föreliggande rapport baseras på funktionskontroller gjorda vid BISAM:s djuravdelning (inst. f. fysiologi, medicinsk och fysiologisk kemi, m.fl.), Umeå universitet under 1984 och 1985, sedan byggnaden A, som djuravdelningen (byggnad E) ansluter till, hade försetts med nytt energibesparande ventilationssystem av motströmstyp. Djurrummens ventilationssystem hade samtidigt moderniserats, och anläggningens nuvarande principiella konstruktion beskrivs nedan.

Friskluft tas från ett intag beläget på det plana taket av byggnad E nära den betydligt högre byggnaden A:s södra gavel. Denna placering är av viss betydelse under varma och vindstilla sommarveckor, eftersom solvärme fångas av södergaveln och det mörka taket på byggnad E. Tilluften förvärmes och blåses genom lamellerna i befuktningsskammarens aggregat. Avdunstningsplattorna i kammaren hade bytts ut mot nya. I kammarens utkanal finns termostat och hygrometer för styrning av tilluftens temperatur och fuktighet. Från befuktningsskammaren föres tilluften vidare till djurrummen på plan 2 (huvudsakligen beläget under marknivå) och på plan 3 (beläget helt över marknivå). Sju av djurrummen har utrustats med tilluft från sildon i tak och frånluftdon i form av perforerade väggar bakom burhyllorna, samt reningsfilter på frånluftkanalerna. I de enskilda djurrummen finns dessutom befuktningssprayer placerade över djurrummens dörrar nära tilluftdonens utlopp. Sprayerna styrs av nya känsliga hygrometrar i varje djurrum.

Funktionskontrollen omfattade dels den centrala klimatanläggningens kapacitet och effektivitet, dels temperaturhållning och luftfuktighetsreglering i djurrum såväl under sommar-, som höst- och vinterklimat, dels luftflöden i ett rum med ombyggd ventilation enligt ovan.

I de rum (07 och 09) där de mest omfattande mätningarna gjordes, gick råttor i makrolon(IV)-burar placerade på plåthyllor längs väggarna. Hyllplaceringen ger en smal luftspalt mot de perforerade frånluftväggarna.

#### Metoder

Temperaturen i fem djurrum på djuravdelningens båda våningsplan studerades, varav i två rum genom kontinuerlig registrering med temperaturskrivare (Philips fallbryggeskrivare med termoelement mot referenselement i termosflaska) dygnet runt. Mätningar skedde på två ställen i varje rum, 75 cm och 150 cm över golv. Registreringstermometrarna kontrollerades mot direktavlästa precisionstermometrar. Rumstermostaterna (Polygyr, RCA 61, Landis & Gyr), som var placerade på väggen ca. 170 cm över golv, var i regel inställda på 22.0 °C. Luftfuktigheten registrerades kontinuerligt med hygrometerskrivare, som kalibrerades mot slunghygrometer. Rumshygrometrarna (Hygrostat, typ HMM, AB Regin) avlästes regelbundet och deras inställning varierades systematiskt i de tester, som avsåg att studera rumsbefuktningens effektivitet, och dess relation till befuktningsskammarens kapacitet. Befuktningsskammarens prestanda studerades genom registrering av dess effektivitet vid systematiskt varierad inställning av hygrometern.

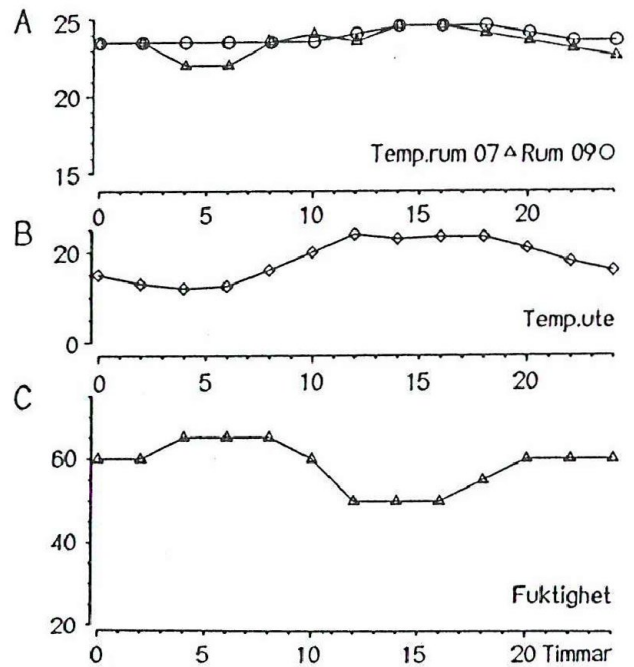
Temperatur och luftfuktighet utomhus uppmättes dagligen på bestämda tider. Periodvis registrerades utomhustemperaturen kontinuerligt under dygnet samtidigt med rumstemperaturerna. Summariska anteckningar gjordes rörande väderleken i allmänhet.

Ljussättningen i råtttrummen var dels normal med ljus 06.00-18.00, och dels omvänd med ljus 18.00-06.00.

## RESULTAT

### 1. Djurrumsklimat, sommarperioden.

Originaldata beträffande temperatur och luftfuktighet i två gnagarrum på djuravdelningens plan 2 (råtttrum 07 och 09) visas i Figur 1 A-C. Figur 1A illustrerar temperaturvariationerna i de två rummen i relation till utomhustempera-



Figur 1.

turen (Figur 1B) under ett dygn av en varm augustivecka. Djurrummens temperatur varierade mellan 22.0 och 24.5 °C, med de högre temperaturerna under middags- och eftermiddagstimmarna, när utomhustemperaturen var som högst. Det stora flertalet mätvärden ligger över 22.0 ± 1.0 °C.

Figur 1C visar luftfuktigheten i rum 07 under samma dygn. Variationen i luftfuktighet är relativt stor och ett större antal mätvärden ligger över 55% RF.

Resultaten från kontinuerliga mätningar i de två djurrummen under 10 dygn fördelade under perioden 27 juni-23 augusti 1984 har sammanställts i tabell 1. Temperaturer som avlästs, och deras relativa frekvens anges för vardera rummet. Inom det önskade temperaturområdet 22.0 ± 1.0 °C ligger 77.6% (rum 07) resp. 54.6% (rum 09) av mätvärdena. Övriga mätvärden ligger huvudsakligen över tolererad temperaturnivå i båda rummen.

Fördelningen av luftfuktighetsmätningar under samma period är sammanställda i tabell 2. Uppmätta nivåer och deras relativa frekvens anges för rum 07 såsom i tabell 1. Inom tolererat område 45-55% RF ligger endast 25.4% av

TABELL 1. *Temperaturvariationer i gnagarrum under sommarperioden*

Temperaturer avlästa från kontinuerliga registreringar, varannan timme (13 ggr/dygn), under 10 dygn fördelade mellan 27 juni och 23 augusti 1984. Termostatinställning i rummen: 22.0 °C.

Rum 07		Rum 09	
temp °C	rel. frek. %	temp °C	rel. frek. %
20.0	0,8	20.0	0,8
20.5	0,8	20.5	-
21.0	2,3	21.0	3,0
21.5	23,1	21.5	0,8
22.0	20,0	22.0	10,8
22.5	8,4	22.5	13,1
23.0	23,8	23.0	26,9
23.5	10,0	23.5	29,2
24.0	5,4	24.0	6,9
24.5	3,8	24.5	7,7
25.0	-	25.0	0,8
25.5	0,8	25.5	-
26.0	-	26.0	-
26.5	0,8	26.5	-

Accepterade värden vid temperaturhållning på 22.0 ± 1.0 °C:

< = 20.5	1.6% under	< = 20.5	0.8% under
21.0-23.0	77.6% inom	21.0-23.0	54.6% inom
> = 23.5	20.8% över	> = 23.5	44.6% över

mätvärdena. Övriga mätvärden ligger väsentligen över acceptabelt område.

Under sammanhängande perioder med hög utomhustemperatur kunde en ackumulation av värme i försöksdjurslokalerna noteras. Efterhand nåddes temperaturer i djurrummen på över 26 °C. Tabell 3 visar mätvärden för utomhus- och djurrumstemperatur under den

TABELL 2. *Luftfuktighetsvariationer i gnagarrum under sommarperioden.*

Luftfuktighet avläst från kontinuerliga registreringar, mättillfällen som i tabell 1.

Rum 07		Accepterade värden vid reglering till 45-55% RF	
RF %	rel. frek. %		
35	1,5		
40	3,8	< = 40	5,4% under
45	9,2	45-55	25,4% inom
50	10,0	> = 60	69,2% över
55	6,2		
60	25,4		
65	33,8		
70	10,0		

TABELL 3. *Värmeackumulation i djurrum vid varmt utomhusklimat.*

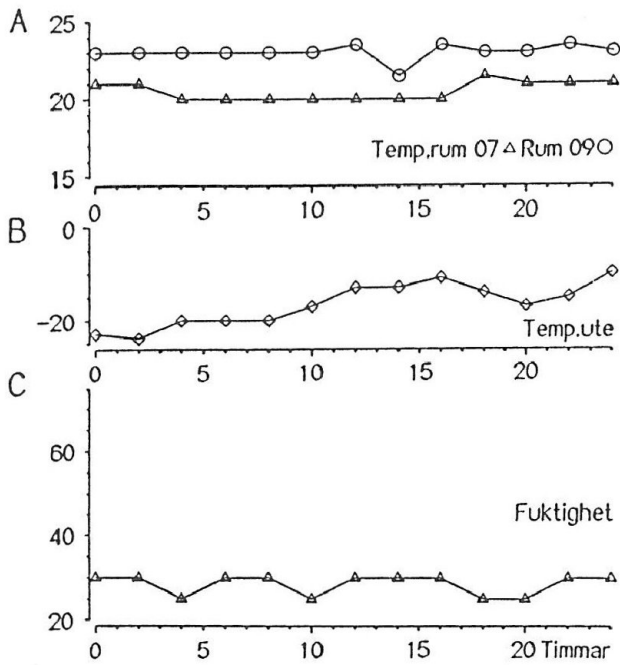
datum	temperatur utomhus, °C		temperatur i djurrum, °C	
	min.	max.	min.	max.
84-07-18	14.0	- 15.0	22.5	- 23.5
84-08-01	12.0	- 21.0	23.5	- 24.0
84-08-02	12.0	- 23.0	23.5	- 24.5
84-08-07	15.0	- 20.0	23.5	- 26.5
84-08-14	8.0	- 14.0	23.0	- 23.5

varmaste perioden 84-07-18 - 84-08-14. De högsta temperaturerna i djurrummen uppnåddes några dagar efter det att utomhustemperaturen åter hade börjat sjunka. Man bör notera att temperaturen i djurburarna är 3-4 °C högre än i rummet till följd av djurens värmeavgivning, jfr Försöksdjurslokaler (1981). När djurrumstemperaturen var 26.5 °C uppmättas maximala 31.0 °C i en makrolonbur 2 cm över en sovande grupp om 7 st råttor. Temperaturen alldeles intill djurens päls var 33.0 °C. Temperaturer på denna nivå utgör ett definitivt stressmoment för djuren, som kan verka störande på pågående vetenskapliga undersökningar.

*Sammanfattning, sommarperioden.* Temperaturen i djurrummen ligger under sommarmånaderna högt, och varierar dessutom med utomhustemperaturen. Eftersom kylning av tilluften inte kan ske, är reglering av rumstemperaturen alltså inte möjlig. Luftfuktigheten ligger över tolerabel nivå under största delen av tiden. Under sammanhängande perioder av hög utomhustemperatur sker i lokalerna en gradvis ackumulation av värme. Detta kan medföra klart olämpliga temperaturer av över 30 °C i djurburarna.

## 2. Djurrumsklimat, vinterperioden.

Kontinuerliga mätningar av temperaturen i samma två djurrum (rum 07 och rum 09) på djuravdelningens plan 2 och utomhustemperaturen under ett kallt vinterdygn visas i figur 2A-B. Djurrummens temperatur, som reglerades med rumsternostaterna inställda på 22.0 °C, var förhållandevis konstanta, om än på något olika nivå. Utomhustemperaturen varie-



Figur 2.

TABELL 4. Temperaturvariationer i gnagarrum under vinterperioden

Temperaturer avlästa från kontinuerliga registreringar, varannan timme (13 ggr/dygn), under 10 dygn fördelade mellan 29 januari och 9 mars 1985. Termostatinställning i rummen: 22.0 °C.

Rum 07		Rum 09	
temp °C	rel. frek. %	temp °C	rel. frek. %
18.0	0.8	18.0	-
18.5	1.5	18.5	-
19.0	19.2	19.0	-
19.5	3.1	19.5	-
20.0	12.3	20.0	2.3
20.5	7.7	20.5	-
21.0	18.4	21.0	0.8
21.5	12.3	21.5	2.3
22.0	10.8	22.0	11.6
22.5	6.2	22.5	10.8
23.0	6.9	23.0	31.5
23.5	0.8	23.5	16.2
24.0	-	24.0	13.8
24.5	-	24.5	6.9
25.0	-	25.0	3.8

Accepterade värden vid temperaturhållning på 22.0 ± 1.0 °C:

< = 20.5	44.6% under	< = 20.5	2.3% under
21.0-23.0	54.6% inom	21.0-23.0	57.0% inom
> = 23.5	0.8% över	> = 23.5	40.7% över

TABELL 5. Luftfuktighetsvariationer i gnagarrum under vinterperioden.

Luftfuktighet avläst från kontinuerliga registreringar, mättillfällen som i tabell 4.

Rum 07		Accepterade värden vid reglering till 45-55% RF	
RF %	rel. frek. %		
25	28.5	< = 40	100.0% under
30	70.0	45-45	0.0% inom
35	1.5	> = 60	0.0% över

rade från -24 °C under början av dygnet till -10 °C under dess slut.

Luftfuktigheten i djurrum 07 varierade mellan låga 25 och 30% RF under samma dygn (figur 2C).

Resultaten från kontinuerliga mätningar i de två djurrummen under 10 dygn av perioden 29 januari - 9 mars 1985 är sammanställda i tabell 4. I rum 07 varierade temperaturen mellan 18.0 och 23.5 °C, med 54.6% av mätvärdena inom intervallet 22.0 ± 1.0 °C, 44.6% av värdena under och 0.8% av värdena över tolererat område. I rum 09 föll 57.0% av mätvärdena inom avsett temperaturintervall, medan, i motsats till rum 07 2.3% av värdena var under och 40.7% av värdena över acceptabelt område.

Luftfuktighetsmätningarna under motsvarande period sammanfattas i tabell 5 för rum 07. Dessa visar att värdena var oacceptabelt låga under hela perioden. En relativ fuktighet över 35% kunde över huvud taget inte uppmätas under vinterperioden.

**Sammanfattning, vinterperioden.** Under vinterperioden är värmereglering till önskat temperaturområde synbarligen i princip möjlig. Variationen under dygnet i samma rum och mellan de två rummen var emellertid otillåtet stor. Uppmätt luftfuktighet faller långt under acceptabla normer, och tillfredsställande nivåer kan inte uppnås med tillgängligt system.

### 3. Befuktningssystemets kapacitet och effektivitet under höstperioden.

Vid kontrollen av befuktningssystemet registrerades temperatur och luftfuktighet kontinuerligt med skrivare placerad i befuktningkammaren och i två av djurrummen på plan 2

(råtttrum 07 och 09). Punktvisa mätningar gjordes dessutom i tre djurtrum på plan 3 (marsvinsrum 03, kaninrum 05 och kattrum 11). Mätningarna utfördes under v41-v49, 1985 (oktober-november). Utomhustemperaturen varierade under mätperioden mellan +12.5 och -6 °C, och luftfuktigheten mellan 49 och 91% RF. Väderlekstypen antecknades.

Såväl kammarens som djurtrummens termostater inställdes initialt på 22 °C. I befuktningsskammaren varierades dels förvärmningen av tilluften, dels också inställningen av kammarens hygrometer. I djurrummen varierades inställningen av den hygrometer som styr rummets befuktningsspray. Luftomsättningen i djurrummen hölls konstant.

*Relationen mellan hygrometerinställning och luftfuktighet i befuktningsskammaren.* Tabell 6 visar uppmätt luftfuktighet i befuktningsskammaren i relation till inställda hygrometervärden. Generellt gäller att RF ligger ca. 10%-enheter lägre än den som förväntas enligt inställning, samt att aggregatet inte förmår höja RF över 60% vid någon inställning. Denna kontroll utfördes vid utomhustemperaturer strax

över och under 0 °C, dvs höst klimat. Under vinterklimat med utomhustemperaturer under -10 °C skall en mycket torr, förvärmad luft befuktas. Kammaren har då inte kapacitet att klara en tillfredsställande befuktning, vilket medför att djurtrummens luftfuktighet under vintern blir otillfredsställande låg (jfr ovan, djurtrumsklimat, vinterperioden).

*Relationen mellan hygrometerinställning i kammare och djurtrum och djurtrummens luftfuktighet.* Tabell 7 visar djurtrummens luftfuktighet vid två olika hygrometerinställningar i kammaren, och betydelsen av varierad inställning på rumshygrometern. Av tabellen framgår att vid en hygrometerinställning på 40% i kammaren kan inte rumssprayen klara av att ge 40% RF i rummet ens med en inställning på 90%, då dess fulla kapacitet utnyttjas. Om däremot kammars hygrometern inställs på 60% RF kan en rumsfuktighet på 45-50% erhållas med hjälp av tillskott från rumssprayen. För att nå 50% RF krävs att rumshygrometern ställs på maximala 90%. Variationerna i RF i rummet blir besvärande stora (ca. ± 10%-enheter). Dessa slutsatser gäller vid utomhustemperaturer runt 0 °C. Under vinterperioden kunde endast ca 30% RF uppnås i djurrummen, vilket är helt otillfredsställande. Variationerna i RF i samband med rumssprayens aktivering var stora, dess kapacitet för liten och återkopplingen från hygrometern trög.

*Djurtrumssprayens kapacitet och dess effekt på rumstemperaturen.* Tilläggsbefuktning i djurrummen med hjälp av rumsspray har alltså konstaterats vara en otillfredsställande metod, med för låg kapacitet. Metoden ger dessutom besvärande stora svängningar i RF. Detta är i överensstämmelse med slutsatserna i Bygg-

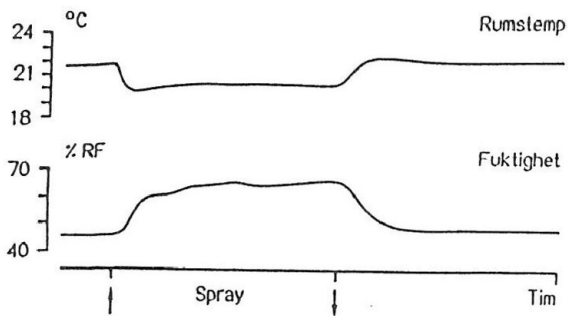
TABELL 6. Luftfuktighet i befuktningsskammare vid varierande inställning av dess hygrometer.

hygrometer- inställning RF %	luftfuktighet i kammare medel -%		avvikelse från hygrometerinställning	
	SD	n	% -enheter	
40	28	7	19	- 12
50	42	7	10	- 8
60	49	3	29	- 11
70	60	0	3	- 10
75	62	3	3	- 13
80	60	7	2	- 20

TABELL 7. Luftfuktighet i djurtrum i relation till hygrometerinställningar i befuktningsskammare och djurtrum.

Temperatur i kammare och djurtrum: 22.0 °C.

hygrometer i kammare % RF	hygrometer i djurtrum % RF	luftfuktighet i djurtrum			utomhusklimat	
		medel -%	SD	n	temp °C	% RF
40	30	35	11	8	+ 3, + 4	81-91
40	90	32	9	8	÷ 1, ÷ 4	
60	60	46	4	20		
60	90	51	11	10	÷ 2, ÷ 6	-



Figur 3.

nadsstyrelsens rapport Försöksdjurslokaler. Befuktning med rumsspray inverkar även relativt kraftigt på temperaturhållningen i djurrummet. Figur 3 visar samtidig registrering av temperatur och luftfuktighet i ett djurrum. När rumssprayen arbetar, och höjer RF ca. 10%, sänks samtidigt inom ca 5 min. rumstemperaturen med ca. 2 °C och ligger så under hela den tid som rumssprayen är igång.

#### 4. Luftflöden i djurrum.

Sedan gnagarrummen genom ombyggnader försetts med tilluft via sildon i taket och frånluft genom perforerade väggar bakom burhyllorna har ventilationen i stort fungerat tillfredsställande. Dock har en felkonstruktion konstaterats. Sildonen är placerade i taket och skjuter ca 30 cm nedanför detta, varvid en »ficka« bildas på ömse sidor om donet längs taket. Luftflödena i rummet har studerats med hjälp av rökgaspistol. Gasens rörelser visade att luftvirvlar uppstår i dessa »fickor« när rumsdörren är stängd. När dörren öppnades sjönk gasen nedåt i rummet över burarna. Detta förhållande kan äventyra ventilationssystemets funktion som hjälp att motverka allergier hos personalen. Virveln under taket längs tilluftdonen kan tänkas bära allergogent damm som sprids från gnagarburarna. När personal kommer in i rummet för arbete vid djurburarna sjunker då detta damm ner just kring deras huvuden och det allergogena dammet blandas med inandningsluften. Åtgärder mot detta fel har diskuterats, men ännu ej utprovats eller genomförts.

#### 5. Ljusreglering i djurrum.

Sedan nya tidur installerats har ljussättningen i stort fungerat tillfredsställande. Dock har enstaka driftstörningar observerats. Någon form av kontinuerlig kontroll av ljus-/mörkerperioderna bör därför övervägas, eftersom vissa typer av experiment kan kräva en strikt reglering och kontroll över djurens dygnsrytm, vilket sker genom ljussättningen.

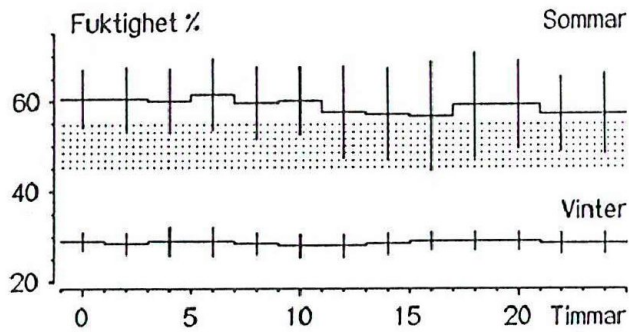
#### SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

Betydelsen av en välplanerad och väl fungerande miljö i försöksdjursavdelningar är uppenbar. En standardiserad, konstant miljö i djurrummen är ur vetenskaplig synpunkt ett oundgängligt krav i många typer av djurexperiment. Detta gäller i synnerhet vid arbete med mus och råttor, i vissa fall även med marsvin och kanin. Kravet på en miljö, som är så fri från allergena substanser som möjligt, är lika så oundgängligt med hänsyn till försöksdjurspersonalens hälsa.

Trots att stora ansträngningar och kostnader lagts ned för att åstadkomma en tillfredsställande, kontrollerad miljö i BISAMs djuravdelning har det visat sig att betydande brister ännu föreligger och att optimal teknik inte är utvecklade. Denna bekymmersamma situation hänger delvis samman med bristande ansträngningar att systematiskt följa upp funktionen hos de tekniska anordningar som installerats, för att lösa problemen.

En välkontrollerad djurrumsmiljö är dyrbar att åstadkomma. Det är därför viktigt att höga krav endast ställs, där sådana verkligen behövs, framför allt ur vetenskaplig synvinkel. De smågnagarrum där denna standard måste uppfyllas bör definieras. Om möjligt bör de förläggas till djuravdelningens plan 2 (huvudsakligen under marknivån) eller till rum som kan skiljas från ytterväggar med korridorsystem, så att negativa effekter av rummens höga luftfuktighet på ytterväggarna motverkas.

Mätningarna har visat att temperaturen i djurrummen på plan 2 i princip kan regleras med önskad noggrannhet om  $\pm 1.0$  °C. Under varma sommarmånader uppkommer dock svårigheter med för höga temperaturer i djurrum-



Figur 4.

men. Detta förhållande förstärks av att temperaturen i makrolonburar med flera djur i är 3-4 °C högra än i rummet. Detta föranleder att forskarna görs uppmärksamma på att man under sommarmånaderna bör hålla djurantalet per bur lågt, och att djuren är utsatta för en värmestress, som kan inverka på de experiment som utförs. Kylsystem för friskluftanläggningen bör övervägas för att man skall komma till rätta med detta fel. Eventuellt kan en flyttning av friskluftintaget från nuvarande mycket utsatta läge (jämför Inledning) vara av betydelse.

Kravet på en relativ luftfuktighet om  $50 \pm 5\%$  kan inte upprätthållas, vilket väl illustreras av figur 4. Under sommarperioden ligger luftfuktigheten alltför ofta över tolererade 55% RF och även över tillfälligt acceptabla 60% RF. Variationerna under sommarperioden följer i huvudsak utomhusluftens fuktighet. Under hösten kan i stort sett tillfredsställande nivåer hållas med hjälp av nuvarande befuktningssystem. De största svårigheterna uppkommer under årets kalla månader, dvs december – april. Den nuvarande befuktningsskammaren har för låg kapacitet, och kan vid maximalt utnyttjande bara ge högst 30% RF under vinterperioden, då den torra utomhusluften kraftigt måste förvärmas, och alltså blir ännu torrare. Tilläggsbefuktning i djurrummen med spray är en helt otillfredsställande teknik. Sprayens funktion är osäker och kräver mycket service. Dess effekt är ytterligt begränsad, och det återkopplande mätsystemet från rumshygrometern är för okänsligt. Till råga på dessa svårigheter påverkar sprayens befuktning rumstemperaturen

när den arbetar, så att denna sänks med ca 2 °C.

#### REFERENS

Försöksdjurslokaler. 1981. Byggnadsstyrelsens rapport nr 150.

#### *Experience of Controlled Environment in Laboratory Animal Facilities.*

It is important for many animal model studies, particularly with rodents, to be performed in a well standardized and controlled physical environment. Otherwise the observations and measurements done might create difficulties in interpretation, or the results might even be impossible to reproduce or verify in another laboratory.

In the animal department of BISAM at Umeå university the ventilation system was modernized in 1983-84 in the rodent facilities, with supply of air through new devices in the ceiling and exhaust of air through perforated walls on two sides of the rooms. The supply air comes from a climat chamber where the incoming air should be properly heated and humidified, as controlled by thermo- and hygrometers in the chamber outlet. The animal rooms are also equipped with a sprinkler system for additional humidification as necessary.

This report presents results on controls made on temperature and humidity stability in these rebuilt rodent facilities during summer (1984) as well as winter (early 1985) conditions. The capacity of the air supply system was also controlled.

In summary, the temperature in the animal rooms tended to be high during summer, and increased in periods of high outdoor temperature so that in the animal cages the temperature could exceed 31 °C. The relative humidity was above accepted levels most of the time. On the other hand, during winter it seemed to be possible to keep the temperature within the desired levels, but the relative humidity was unacceptably low.

With these results at hand, the air supply system was controlled for its ability mainly to humidify the air. This control was done during autumn and showed that at that time of the year the capacity was just at limit to give the desired humidity in the animal rooms. The main »function« of the room sprinkler system was in fact to decrease room temperature and to give unstable temperature and humidity. During winter when very cold, dry air should be heated and humidified the capacity of the climat chamber is far from sufficient. The high temperature in the rooms during summer depend upon the lack of cooling possibilities in the chamber.

*Yhteenveto / P. Pelkonen*

Kokemukset valvotusta ympäristöstä koe-eläintiloissa.

Useissa eläinkokein suoritettavissa tutkimuksissa, erityisesti jyrksijöillä, on tärkeätä, että ne tehdään hyvin vakioidussa ja valvotuissa fysikaalisissa ympäristöolosuhteissa. Muutoin tehtyjä havaintoja ja mittauksia voi olla vaikeata tulkita, tai tuloksia on jopa mahdoton toistaa tai todentaa toisessa laboratoriossa.

BISAMin eläinosastossa Umeän yliopiston jyrksijöastoston ilmastointi uusittiin 1983-84 siten, että kattoon asennettiin uudet laitteet ja ilmanpoisto tapahtuu huoneen sivuista reijitetyjen levyjen kautta. Tuloilma saapuu ilmastoidusta kammioista, jossa se lämmitetään sopivaksi ja kostutetaan ja tätä valvotaan lämpö- ja kosteusmittarein tuloputkesta. Eläinhuoneessa on lisäksi sprinklerijärjestelmä tarpeellista lisäkostutusta varten.

Tässä raportissa esitetään näissä uusissa tiloissa suoritettun lämpötilan ja kosteuden seurannan tulok-

set kesän (1984) ja alkutalven (1985) aikana. Ilmastoinnin tehoa seurattiin myös.

Yhteenvetona eläinhuoneiden ilman lämpötila oli varsin korkea kesäaikaan ja lämpimimpinä päivinä lämpötila häkeissä saattoi ylittää 30 °C. Ilman suhteellinen kosteus ylitti hyväksyttävän tason suurimman osan ajasta. Talvella toisaalta näytti mahdolliselta ylläpitää haluttu taso lämpötilassa, mutta ilman kosteus oli liian alhainen.

Näiden havaintojen jälkeen mitattiin järjestelmän ilmankostutuskyky. Mittaus tehtiin syksyllä. Osoitautui, että järjestelmä riitti juuri ja juuri antamaan haluttu kosteus eläinhuoneeseen. Huonesprinklerisysteemi ensisijaisesti jäähdytti huoneita ja aiheutti epätasaisia lämpötiloja ja ilmankosteuksia. Talvella, kun kylmä ja kuiva ilma olisi pitänyt lämmitellä ja kostuttaa, ei ilmastointikammion kapasiteetti ollut riittävä. Kesäajan korkeat lämpötilat huoneissa johtuivat siitä, että kammioista puuttui jäähdytysmahdollisuus.