الفصل الثاني

التجارب الحيوانية

قوم كثير من عمليات التقييم حيوياً على حيوانات المعمل المختلفة ، أو الحيوانات التجريبية كالقوارض من فئران ، جرذان ، الأرانب ، خنازير غينيا ، قطط ، كلاب ، وغيرها كثير. وهذه التجارب وكذا مجرد حيازة هذه الحيوانات تتطلب تصاريح من جهات معينة في بعض البلدان ، لكن حتى في الدول التي لا تضع قوانين لهذه التجارب وحيازة مثل هذه الحيوانات فإنه ينبغي توفير ظروف مناسبة لحياة الحيوان وإجراء التجارب ، بما فيها بيوت الحيوانات وشروطها من حيث المساحة والتدفئة والتهوية والتحكم في حرارة ورطوبة هذه البيوت ، وكذا يتطلب خبرة القائم على رعاية هذه الحيوانات من حيث الإمساك بالحيوان وتجنيسه والتعرف عليه ووقايته وعلاجه وتغذيته وتكاثره ونقله والأمراض التي قد تصيبه وكذا الحشرات والطفيليات ، كذلك يجب الإحاطة بطريقة تخديره وقتله وجراحاته وغير ذلك من متطلبات البحث في مثل هذه التجارب على الحيوانات .

فأحجام صناديق إيواء بعض الحيوانات يوضحها الجدول التالي :

نوع الحيوان	عدد الحيوانات	مساحة الأرضية م٢	حجم الصندوق م٣
قط	أنثى وخلفتها	٠,٥٤	٠,٢٤
خنزير غينيا	أنثى وخلفتها	٠,٠٩	متباين
فأر	تربية	٠,٠٤	٠,٠٠٦
أرنب	أنثى وخلفتها	٠,٥٤	٠,٢٤
جرذ	أنثى وخلفتها	٠,٠٤	٠,٠٢٦

وهذه الصناديق قد تكون من الصاج أو الألومونيوم (رقيق يتلف بسرعة خاصة في وجود قلوي) أو الصلب الذي لايصدأ أو الخشب أو الفيبرجلاس ، وقد تكون على أرضيات أو على أرفف أو على حوامل بعجلات متحركة ، في طبقة أو عدة طبقات تعلو بعضها كما في البطاريات . وتمد هذه الصناديق بأرضيات تسمح بالتخلص (أو جمع) مخلفات الحيوان، غذايات، مساقي بما يتناسب مع حجم الحيوان ، وقد تكون هذه الوسائل يدوية أو أوتوماتيكية الأداء . وللتعرف على الحيوانات يتم ترقيمها باستخدام الصبغات على الظهر ، أو أرقام الأذن أو الساق أو الجناح ، أو الوشم للأذن أو الصدر (للنسناس) ، أو

سلسلة حول الرقبة (قطط ، كلاب ، ماعز ، قردة) .

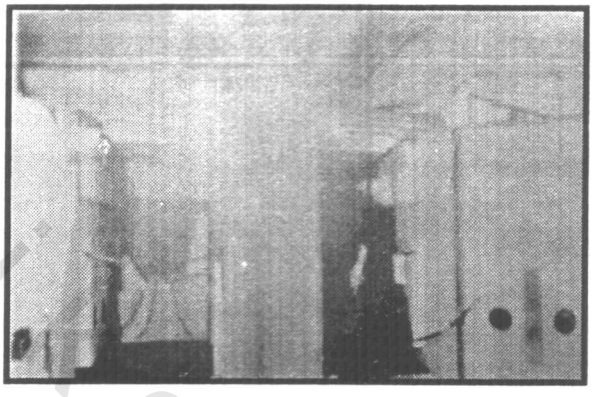
ويتم عمل فرشة للحيوانات ينبغي ألا تكون ضارة للحيوان وغير مأكولة وخالية من الطفيليات ومسببات الأمراض ، تعمل على امتصاص الماء ، قابلة للتغيير ، متوفرة وسهلة التخزين ورخيصة نسبياً . وعادة تكون من مخلفات مناشير الخشب أو النشارة أو القش وغيرها .

قدرة امتصاص المواد المختلفة للماء (كجم / كجم) والمستخدمة كفرشة :

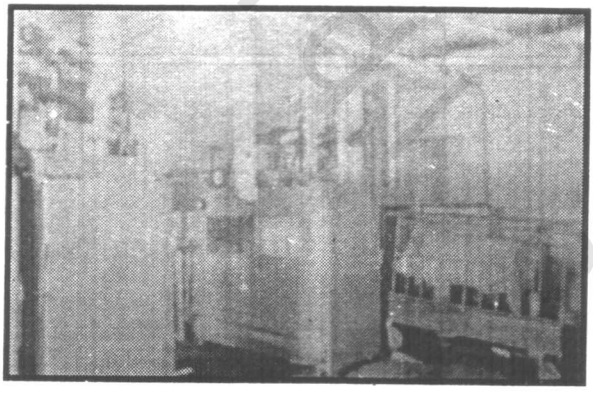
الخشب :	
لحاء	٤,٠
لحاء ناعم جاف	٢,٥
قطع خشب صنوبر	٣,٠
نشارة صنوبر	٢,٥
مساحة صنوبر	٢,٠
إبر الصنوبر	١,٠
قطع ونشارة ومساحة الزان	١,٥
أذرة :	
قطع حطب	٢,٥
قوالح مطحونة	٢,١
قش :	
كتان	٢,٦
شوفان : دق	٢,٨
مخلوط	٢,٥
مقطع	٢,٤
قمح : مخلوط	٢,٢
مقطع	٢,١
دريس : مقطع ناضج	٣,٠
قشور الفول السوداني :	
وبذور القطن	٢,٥
والشوفان	٢,٠

obeikandl.com

بينما الأسماك يتم إيواؤها في أحواض من الزجاج أو الفيبرجلاس وخلافها ، بحيث لاتنفذ الماء ولا تكون سامة للأسماك وتغطى الأحواض لمنع بخر الماء ولتقليل التغييرات الحرارية والحماية من الأتربة ولمنع قفز السمك من الأحواض . وتحتاج الأسماك إلى إضاءة ١٢-١٥ ساعة يومياً ، وتهوية الماء باستمرار وتنقيته .

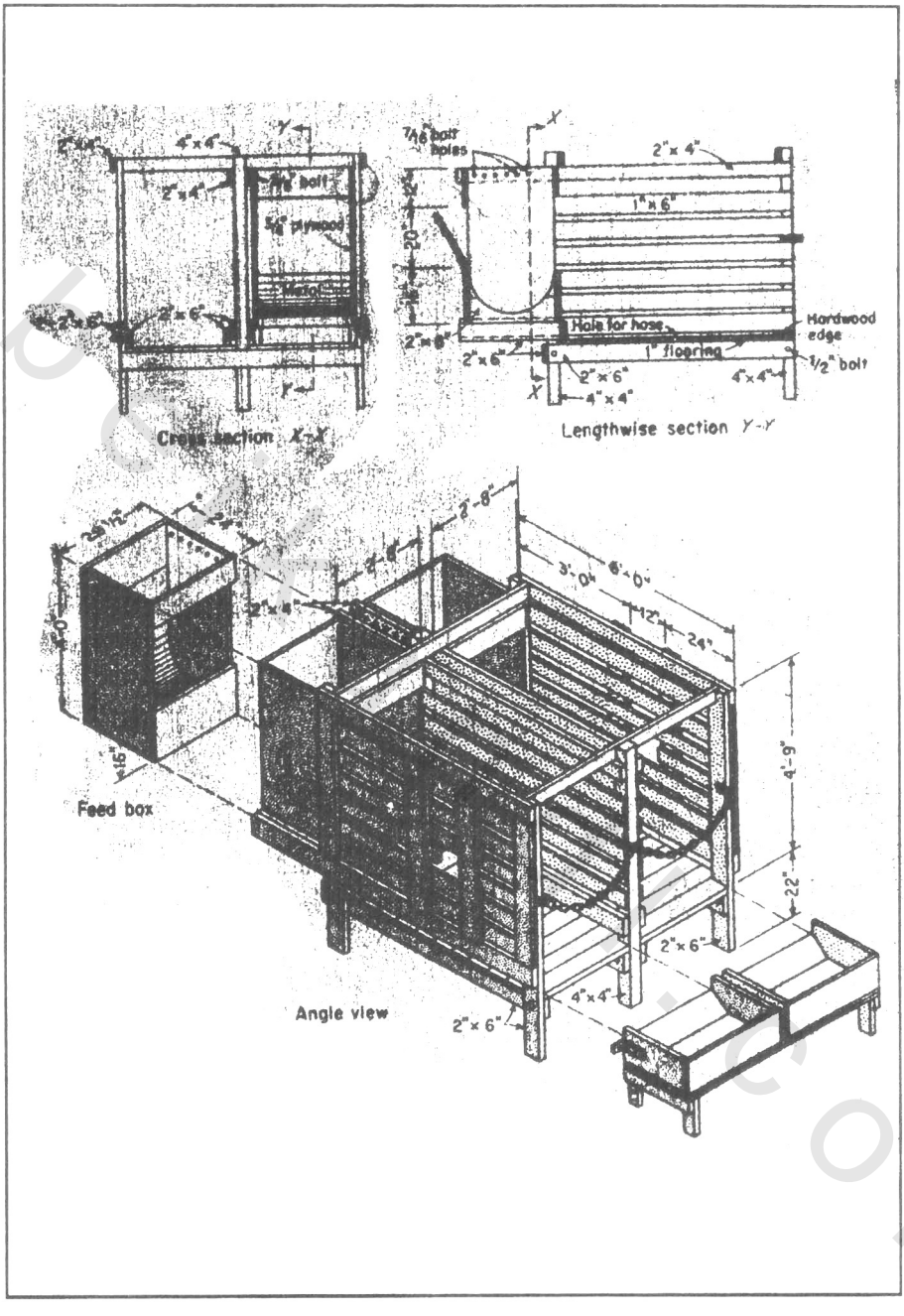


غرفة (مسعر) تنفس للماشية (مزدوجة)



غرفة (مسعر) تنفس على اليمين للخنازير
على اليسار للأغنام

(شكل ٣٨)



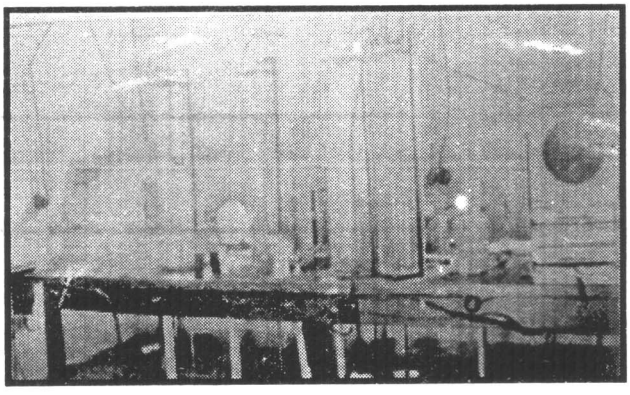
(شكل ٣٩) حظيرة هضم وميتابوليزم

ولنقل حيوانات التجارب تستخدم صناديق خشب أو كرتون ، وقد تزود بشباك (كما في نقل النسانيس) ، ويكتب على الصناديق محتواها من الحيوانات وخطورتها . وفيما يلي كثافة الحيوانات عند النقل :

نوع الحيوان	وزن الحيوان	أقصى عدد للحيوانات في الصندوق	المساحة المخصصة لكل حيوان سم^2	ارتفاع الصندوق سم
خنازير غينيا	١٧٠ – ٢٨٠ جم	١٢	٩٠	١٥
	٢٨٠ – ٤٢٠ جم	١٢	١٦٠	١٥
	أكبر من ٤٢٠ جم	١٢	٢٣٠	١٥
هامستر	صغير	١٢	٣٢	١٣
فأر	١٥ – ٢٠ جم	٢٥	٢٠	١٣
	٢٠ – ٣٥ جم	٢٥	٢٦	١٣
أرنب	أقل من ٢,٥ كجم	٤	٧٧٠	٢٠
	٢,٥ كجم	٢	١١٠٠	٢٥
	أكبر من ٥ كجم	١	١٤٠٠	٣٠
جرذ	٣٥ – ٥٠ جم	٢٥	٤٠	١٣
	٥٠ – ١٥٠ جم	٢٥	٥٢	١٣
	بالغ	١٢	١٠٠	١٣

وبعد استقبال الحيوانات لا ينبغي زحامها ، فلكي تكون في أمان يسترشد بالكثافة التالية للإسكان :

نوع الحيوان	العدد المفضل تسكينه معاً
فئران	١٥ – ٢٠
جرذ	٦ – ١٠
أرانب	مفرد
قطط	مفرد
نسانيس	مفرد
كلاب	مفرد



جهاز مسعر تنفس للأرانب نموذج ذو نظام مفتوح

obeikandl.com

يستخدم كثير من الحيوانات التجريبية في بيت الحيوان أو المعمل لتقييم مادة علف أو عقار ، أو معرفة الآثار المختلفة لمركب أو إضافة غذائية ، أو لدراسة مركب سام تم اكتشافه إلى غير ذلك من استخدامات حيوانات التجارب الغذائية والصيدلانية والجراحية وفي علم السموم وغيرها كثير .

وهذا يستلزم إيواء الحيوانات وتغذيتها ؛ ولذا نعرض للجانب الغذائي لبعض هذه الحيوانات .

أولا : الكلاب Dogs :

تحتاج الكلاب إلى طاقة في العليقة تبلغ ٥٠٠ – ٦٠٠ كيلو جول طاقة مهضومة / كجم حيز جسم تمثيلي (وزن الجسم)$^{0.75}$ / يوم وذلك كاحتياجات حافظة ، ومنها استنتجت القيم التالية :

وزن الجسم كجم	حيز جسم تمثيلي كجم	احتياجات الطاقة المهضومة الحافظة بالكيلو جول / يوم	
		لكل كجم وزن جسم	لكل حيوان
٢	١,٦٨	٥٠٠ – ٤٢٠	١٠٠٠ – ٨٤٠
٥	٣,٣٤	٤٠٠ – ٣٣٠	٢٠٠٠ – ١٦٥٠
١٠	٥,٦٢	٣٤٠ – ٢٨٠	٣٤٠٠ – ٢٨٠٠
٢٠	٩,٤٦	٢٨٠ – ٢٤٠	٥٦٠٠ – ٤٨٠٠
٣٠	١٢,٨٠	٢٦٠ – ٢١٠	٧٨٠٠ – ٦٣٠٠
٤٠	١٥,٩٠	٢٤٠ – ٢٠٠	٩٦٠٠ – ٨٠٠٠
٦٠	٢١,٥٦	٢٢٠ – ١٨٠	١٣٢٠٠ – ١٠٨٠٠
٨٠	٢٦,٧٥	٢٠٠ – ١٦٠	١٦٠٠٠ – ١٢٨٠٠

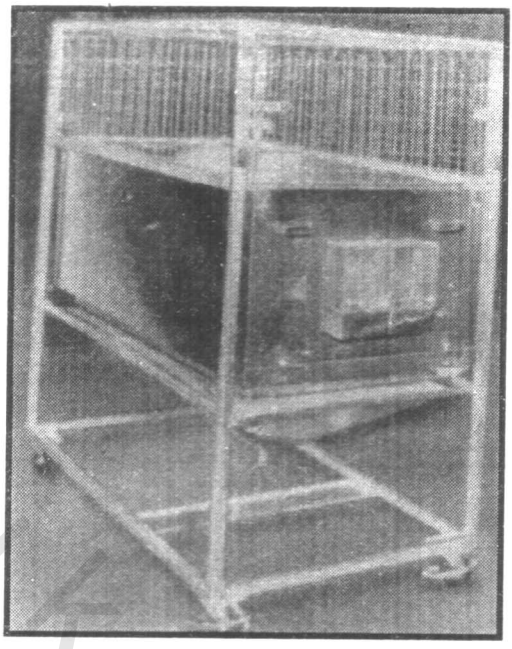
بينما احتياجات الطاقة المهضومة لإنتاج العمل (سير أو جري أو سبق) تبلغ ٦,٧ كيلو جول / كجم وزن جسم / كم للسلالات الخفيفة أو ٤,٢ كيلو جول / كجم وزن جسم / كم للسلالات الثقيلة من الكلاب .

وقدرت الاحتياجات الحافظة من الطاقة المهضومة (بالكيلو جول / كجم وزن جسم / يوم) اللازمة لنمو الكلاب طبقاً لوزن الجسم البالغ والعمر على النحو التالي :

وزن الجسم للكلاب تامة النموكجم	١	٢	٣	٤	٥ + ٦	٧ وحتى تمام النمو
٥	٩٤٠	٩٥٤	٨٨٣	٧٦٦	٥٩٠	٤٥٢
١٠	٨٨٣	٩٠٨	٨٥٠	٦٧٣	٥١٥	٣٨٩
٢٠	٨٥٤	٨٦٦	٧٥٠	٥٩٤	٤٤٨	٣٤٧
٣٥	٨٢٩	٨٧٥	٧٤٥	٦٣٦	٤٦٥	٣١٨
٦٠	٧٩٥	٨٠٨	٧٧٥	٦٧٠	٤٦٧	٢٩٣

وبالنسبة للتناسل تتطلب الكلاب الحامل بداية من الأسبوع الرابع من الحمل مقررات من الطاقة المهضومة تبلغ احتياجات الحفظ علاوة على ١٦٠ كيلو چول / كجم وزن الجسم / يوم أو المقررات الكلية التالية :

وزن الجسم كجم	احتياجات الطاقة المهضومة بالكيلو چول / يوم ولكل	
	كجم وزن جسم	حيوان
٥	٥٦٠	٢٨٠٠
١٠	٤٩٧	٤٩٧٠
٢٠	٤٤٤	٨٨٨٠
٣٥	٤٠٧	١٤٢٤٥
٦٠	٣٧٦	٢٢٥٦٠



(شكل ٤٠) صندوق ميتابوليزم للجمع الفردي للروث والبول من الكلاب

(شكل ٤١) وحدة تربية خنازير غينيا ذات أرضيات سلكية طول ١١٥سم وعمق ٥٣سم وارتفاع ٢٧سم

بينما لإنتاج اللبن من الكلاب (كميته ٤٪ من وزن الجسم ويحتوي ٥٧٠٠ كيلو چول/كجم لبن) تتطلب الإناث في حالة رضاعتها :

جرو واحد إلى ١,٥ مرة قدر الاحتياجات الحافظة.

٤ جراء مرتان قدر الاحتياجات الحافظة

٨ جراء ٣ مرات قدر الاحتياجات الحافظة

وذلك من الطاقة المهضومة ، وقد أوصى بالمقررات التالية طبقاً لوزن الجسم تام النمو :

وزن الجسم كجم	احتياجات إنتاج اللبن كطاقة مهضومة بالكيلو چول / يوم ولكل	
	كجم وزن جسم	حيوان
٥	٧٨٠	٣٩٠٠
١٠	٧١٧	٧١٧٠
٢٠	٦٦٤	١٣٢٧٠
٣٥	٦٢٧	٢١٩٤٥
٦٠	٥٩٦	٣٥٧٦٠

ومن العناصر الغذائية التي تتطلبها الكلاب في علائقها البروتين الذي تبلغ الاحتياجات إليه بمعدل ١٦٠ مجم أزوت / كجم حيز جسم تمثيلي / يوم كاحتياجات حافظة . ومن ذلك يوصي بالمقررات التالية من البروتين الخام المهضوم بالجرام / يوم كاحتياجات حافظة:

وزن الجسم كجم	لكل كجم وزن جسم		لكل حيوان	
	حد أدنى	حد مثالي	حد أدنى	حد مثالي
٢	١,٢٠	٣,٧٠	٢,٤٠	٧,٣
٥	٠,٩٥	٣,٠٦	٤,٧٧	١٥,٠
١٠	٠,٨٠	٢,٥٠	٨,٠٣	٢٥,٠
٢٠	٠,٦٨	٢٠٠	١٣,٥١	٤٠,٠
٣٠	٠,٦١	١,٨٥	١٨,٢٩	٥٥,٠
٤٠	٠,٥٧	١,٧٥	٢٢,٧١	٧٠,٠
٦٠	٠,٤٩	١,٥٠	٢٩,٣٧	٩٠,٠
٨٠	٠,٤٨	١,٤٤	٣٨,٢١	١١٥,٠

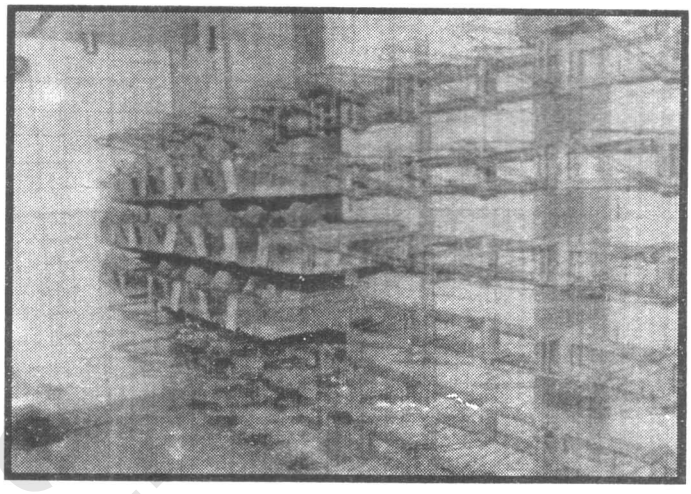
بينما احتياجات العمل كنسبة البروتين الخام المهضوم / الطاقة المهضومة فهي ذاتها الموصي بها في العليقة الحافظة . بينما للنمو يوصي بتوفير احتياجات البروتين الخام

المهضوم التالية (جم / كجم وزن جسم / يوم) :

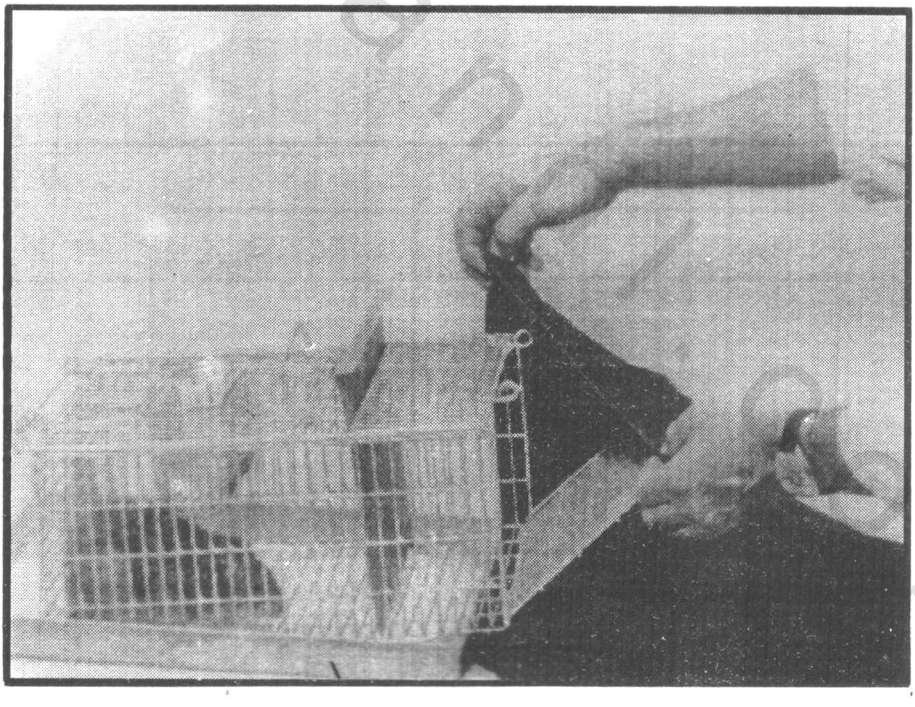
وزن الجسم تام النمو كجم	العمر بالشهر					
	١	٢	٣	٤	٥ + ٦	٧ – ١٢
٥	١٠,٠	٧,٦	٧,٢	٦,٢	٤,٩	٣,٧
١٠	٩,٤	٩,٢	٧,٦	٥,٥	٤,٣	٣,٣
٢٠	٩,٦	٨,٦	٦,٨	٤,٩	٣,٨	٣,٠
٣٥	٩,٥	٨,٥	٦,٩	٥,٦	٤,١	٢,٧
٦٠	٩,١	٨,١	٧,٥	٦,١	٤,٣	٢,٦

وللتكاثر ـ أي أثناء الحمل وبداية من الأسبوع الرابع من الحمل ـ تتناول الإناث احتياجات الحفظ علاوة على ١,١ جم بروتين مهضوم / كجم وزن جسم أو المقررات التالية :

وزن الجسم تام النمو كجم	الاحتياجات الكلية من البروتين الخام المهضوم (جم / يوم)		
	لكل كجم وزن جسم	لكل حيوان	٪ من الاحتياجات الحافظة
٥	٤,١	٢٠,٥	١٣٧
١٠	٣,٦	٣٦,٠	١٤٤
٢٠	٣,١	٦٢,٠	١٥٥
٣٥	٢,٩	١٠٠,٥	١٦١
٦٠	٢,٦	١٥٦,٠	١٧٣

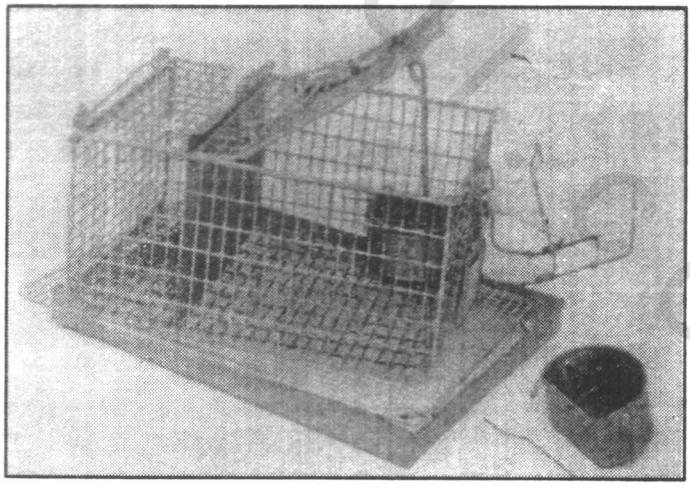


(شكل ٤٢) أقفاص متحركة على حوامل حائطية

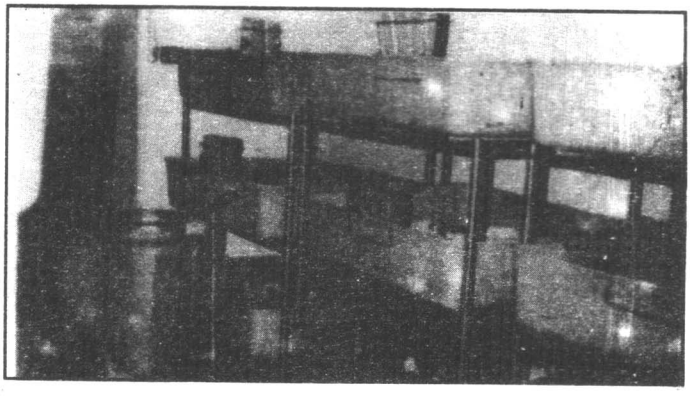


(شكل ٤٣) إخراج الجرذان البرية من القفص

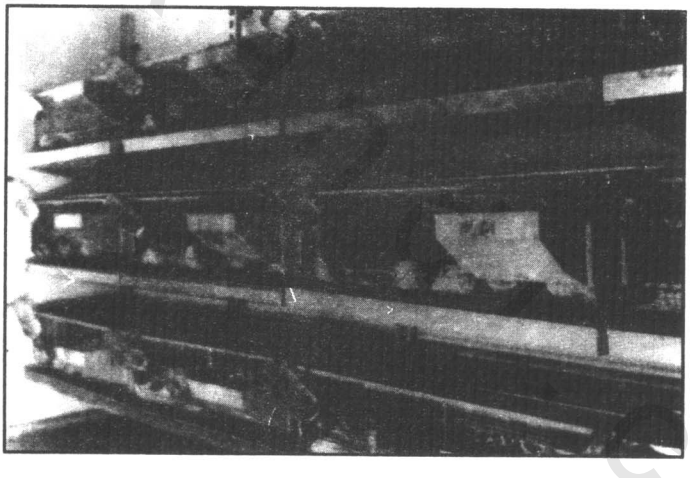
(شكل٤٤) أرفف متحركة بأقفاصها



(شكل ٤٥) قفص تجارب للجرذان البرية



صناديق فيبرجلاس لصغار حيوانات التجارب
(مثل خنازير غينيا)



بطاريات لحيوانات التجارب كالكلاب والقطط
والأرانب وخنازير غينيا

(شكل٤٦)

ولإنتاج اللبن من الكلاب يتطلب عليقة تحتوي من البروتين الخام المهضوم (جم / يوم) .

وزن الجسم تام النمـو كجم	احتياجات حافظة لكل حيوان	احتياجات إنتاج اللبن / حيوان	احتياجات كلية لكل	
			كجم وزن الجسم	حيوان
٥	١٥	٢١,٤	٧,٢٨	٤٠
١٠	٢٥	٤٢,٩	٦,٧٩	٧٠
٢٠	٤٠	٨٦,٠	٦,٣٠	١٣٠
٣٥	٦٢	١٥٠,٠	٦,٠٣	٢١٥
٦٠	٩٠	٢٥٧,٠	٥,٧٨	٣٥٠

كـما يوصي باحتـواء عليقـة الكلاب على ١ ٪ (من المادة الجافة) حمض لينوليك وعلى المقررات المعدنية والڤيتامينية التالية :

العنصر	كلاب تامة النمو	كلاب نامية
عناصر معدنية كبرى مجم/كجم وزن جسم/يوم		
كالسيوم	١٠٠	١٧٥ – ٤٦٠
فوسفور	٨٥	١٢٠ – ٢٩٠
بوتاسيوم	٢٥ – ٥٠	١٠٠
صوديوم	٨٠	١٥٠
ماغنسيوم	١٠	٢٠
عناصر نادرة مجم/كجم وزن جسم/يوم		
حديد	١,٢٠	١,٥ – ٣
نحاس	٠,٢٠	٠,٤
منجنيز	٠,١٠	٠,٢
زنك	١,٠٠	٢ – ٣
يود	٠,٠١	٠,٠٢

العنصر	كلاب تامة النمو	كلاب نامية
فيتامينات وحدة دولية أو ميكرجرام/كجم وزن جسم / يوم		
أ	١٠٠	٢٠٠ – ٣٠٠
د	١٠	٢٠
هـ	٢	٢ – ٤
ب١	٢٠	٣٠
ب٢	٤٠	٨٠
ب٦	٣٠	٦٠
ب١٢	٠,٥	١
بيوتين	٢	٤
حمض فوليك	٤	٨
نياسين	٢٠٠	٣٠٠
حمض بانتوثينيك	٢٠٠	٤٠٠
كولين	٢٥٠٠٠	٥٠٠٠٠

ونفس هذه المقررات المعدنية والفيتامينية تصلح كذلك للكلاب أثناء الحمل والرضاعة . وعلى ذلك فالعلف المقدم للكلاب ينبغي أن يحتوي التركيزات التالية :

المغذيات	كلاب تامة النمو	كلاب نامية
طاقة مهضومة بالميجاجول / كجم	١٣ – ١٥	١٥ – ١٧
بروتين خام ٪ على الأقل	١٧	٢٥
بروتين مهضوم ٪ على الأقل	١٥	٢٢
دهـن خـام ٪ على الأقل	٥	٥
حمض لينوليك ٪ على الأقل	١	١
كالسيوم ٪	٠,٦	١,٠
فوسفور ٪	٠,٥	٠,٨
صوديوم ٪	٠,٤	٠,٥
فيتامين (أ) وحدة دولية / كجم	٥٠٠٠	٧٥٠٠
فيتامين (د) وحدة دولية / كجم	٥٠٠	٧٥٠

ويبلغ استهلاك العلف للكلاب حتى ٢ ٪ من الوزن الحي كمادة جافة في العلف .

ثانيا : القطط Cats :

تحتاج إلى علائق بها متطلباتها من الطاقة المهضومة (كيلو چول / كجم وزن جسم) التالية :

قطط نامية	قطط تامة النمو
حديثة الولادة ١٦٥٠	غير نشطة ١٧٥ – ٢٢٠
عمر ١٠ أسابيع ١٠٥٠	نشطة حتى ٣٥٠
عمر ٢٠ أسبوعاً ٥٥٠	حامل ٤٢٥
عمر ٣٠ أسبوعاً ٤٢٥	مرضعة ١١٠٠
عمر ٤٠ أسبوعاً ٣٥٠	

بينما احتياجاتها من البروتين الخام (٪ من المادة الجافة للعلف) كالتالي :

الحالة الفسيولوجية	احتياجات البروتين الخام	
	حد أدنى	حد مثالي
قطط نامية	٣٣	٤٠
قطط تامة النمو	٢١	٢٦

ويعتبر التاورين Taurin أساسياً للقطط ، وهو موجود فقط في المواد الحيوانية كاللحوم والكبد .

ويعتبر حمض الأراشيدونيك أساسياً كذلك للقطط ، وهو موجود في الدهون الحيوانية .

أما احتياجات القطط المعدنية والڤيتامينية (مجم أو وحدة دولية / حيوان / يوم) فيوصي بالكميات التالية في علائقها :

العناصر	الكميات
معادن كبيرة :	
كالسيوم	٢٠٠ – ٤٠٠
فوسفور	١٥٠ – ٤٠٠
بوتاسيوم	٨٠ – ٢٠٠
صوديوم	٢٥ – ٢٠٠
مغنسيوم	٨ – ١٠
معادن نادرة :	
حديد	٥,٠
نحاس	٠,٢
منجنيز	٠,٢
زنك	٠,٣ – ٦,٠(*)
يود	٠,١ – ٠,٢
أيتامينات :	
أ	١٠٠٠ – ٢٠٠٠
د	٥٠ – ١٠٠
هـ	٣ – ٦
ب ١	٠,٢٠ – ٠,٤٠
ب ٢	٠,١٥ – ٠,٢٠
ب ٦	٠,٢٠ – ٠,٣٠
نياسين	٢,٦ – ٤,٠
حمض بانتوثينيك	٠,٢٥ – ١,٠
بيوتين	٠,١
إينوسيتول	١٠
كولين	١٠٠

(*) في حالة زيادة محتوى العليقة من البروتين النباتي .

obeikandl.com

وعلى ذلك يوصي بأن تحتوي المادة الجافة لعليقة القطط على التركيزات التالية :

العناصر	تركيزاتها
طاقة مهضومة ميجاجول / كجم	١٥ – ١٨
بروتين خام ٪ على الأقل	٢٦ (٤٠)(*)
دهن خام ٪ على الأقل	٩
حمض لينوليك ٪ على الأقل	١
حمض أراشيدونيك ٪ على الأقل	٠,١
تاورين ٪ على الأقل	٠,١
كالسيوم ٪	١,٠
فوسفور ٪	٠,٨
صوديوم ٪	٠,٤
فيتامين (أ) وحدة دولية / كجم	١٠٠٠٠
فيتامين (د) وحدة دولية / كجم	١٠٠٠

للقطط النامية :

وتستهلك القطط العلف بكميات (٪ مادة علف جافة من الوزن الحي للقطط) متباينة حسب حالتها الفسيولوچية كالتالي :

قطط نامية		قطط تامة النمو	
عمر ١٠ أسابيع	٦,٣	غير نشطة	١,٨
عمر ٢٠ أسبوعاً	٣,٢	نشطة	٢,٢
عمر ٣٠ أسبوعاً	٢,٥	حامل	٢,٥
عمر ٤٠ أسبوعاً	٢,٠	مرضعة	٦,٣

التحليل الكيماوي (٪ على أساس المادة الطازجة أو الأصلية) لبعض أعلاف آكلات اللحوم (كلاب ، قطط) :

مادة العلف	مادة جافة	بروتين خام	دهن خام	طاقة مهضومة* كيلو جول/١٠٠جم	كالسيوم
أرز مبيض	٨٩	٧,٢	٠,٣	١٤٣٤	٠,٠٠٦
بطاطس مطبوخة	٢٢	٢,١	٠,١	٣٢٨	٠,٠١٩
بالبخار	٨٩	٥١,٠	٠,٨	١٤٣١	٠,٢٨٦
كسب صويا	٩٤	١٦,٠	٢,٥	٧٠٥	١,٨٣٠
مستخلص	٩٤	٦٦,٦	١٨,٣	١٨٨٨	٨,٤٦٠
مسحوق برسيم حجازي	٤٢	١٨,٠	٢٢,٠	١٢٦٩	٠,٠١٠
مسحوق جث	٥١	١٢,٠	٣٧,٠	١٦٩٦	٠,٠٠٩
لحم بقري (ضلوع)	٢٦	١٩,٠	٤,٥	٦٣٣	٠,٠١٣
لحم غنم (صدر)	٢٨	٢٠,٠	٣,٠	٦٣٣	٠,٠٠٧
لحم خيول فقير الدهن	٢٠	١٢,٠	٧,٠	٥٥١	٠,٠٧٦
كبد بقري	٢٤	١٣,٠	٨,٥	٦٣٦	٠,١١٤
كرش مغسول	١٩	١٥,٠	٢,٧	٤٢١	٠,٠٠٤
ضرع	٧٩	٢٣,٠	٢١,٠	٨٩٧	١٣,٨٠٠
رئات بقري	٩٠	٨٤,٠	٢,٧	١٠٢٥	٠,٢٨٠
عظام طازجة	١٣	٣,٥	٤,١	٣١٣	٠,١١٣
مسحوق ريش	٨٨	٧٥,٠	٠,٧	١٨٣٧	٢,٥٧٠
لبن بقري	٢٦	١٣,٠	١١,٠	٥٨٥	٠,٠٥٩

* محسوبة = (بروتين مهضوم× ٢٣,٩١)+(دهن مهضوم (حيواني)× ٣٩,٧١)+ (دهن مهضوم (نباتي) × ٣٨,٨٧)+[(مستخلص خالي النيتروجين+ أليـاف مهضومة)× ١٧,٥٦] .

ثالثًا : الجرذان Rats :

من الجرذان ما تبلغ حتى ٦٠ سم طول كلي (جرذان بنية برية) للذكور و٤٧ سم للإناث وطول الرأس والجسم ٣٧ ، ٢٧سم على الترتيب . وعموماً الجرذان البرية أثقل وزناً

عن جرذان المعمل . ويبلغ وزنها عند الميلاد حوالي ٥ جم وتزيد لأكثر من ٥٠٠ جم في الذكور الناضجة و ٣٥٠ جم للإناث . وتزن الذكور عند النضج الجنسي ٢٠٠ جم والإناث ١١٥جم .

وأسنان الجرذان متخصصة جداً وليس لها أسنان لبنية كما في معظم الثدييات وكل فك عليه ٤ أزواج من الأسنان ، وتستخدم في العض والعراك وحمل الغذاء وتكسير التربة .

والجرذان متنوعة التغذية Omnivores أي تأكل المواد النباتية وكذا الحيوانية ، وتفضل عامة الحبوب ، كما تتغذى على البيض والكتاكيت والطيور عامة والأرانب والفئران والسمك والحشرات والريش والسقط والملابس والورق وغيرها . ولسان الجرذان عضلي خشن ، وليس للجرذان كيس صفراء .

والجرذان ضعيفة الأبصار وتستعوض ذلك بالرائحة والصوت إذ لها حاستا شم وسمع قويتان . وتستمر فترة الحمل ٢٠ – ٢٤ يوماً ، وتلد مواليدها على فترة ١–٢ ساعة ، ويظهر شعر المواليد بعد ٤ أيام وتفتح آذانها بعد ١١ يوماً من الميلاد وتتفتح العيون في اليوم الرابع عشر من الميلاد .

ويخشى من عض الجرذان لاحتواء فمها على بكتريا تؤدي إلى حمى . وعموما فجرذان المعمل أقل خطورة وتختلف في سلوكها عن الأنواع البرية . فجرذان الألبينو Albino طورت بالانتخاب على مدار السبعين سنة السابقة من جرذان Rattus norvegicus والتي يطلق عليها الجرذان البنية ، الشائعة ، النرويجية ، الهانوفري والتي يمكنها التسلق والعوم وهي متعددة الألوان ويصل وزنها الناضج ٣٣٠جم ولها ١٢ – ١٤ حلمة (في الإناث) . وهذه الجرذان المعملية انتخبت لعدم هجومها على الحيوانات وعدم فرارها من الإنسان وعدم عقره (إلا إذا عانت من سوء المعاملة ونقص التغذية) . ومن هذه الجرذان المعملية ما هو خال من الجراثيم لأغراض دراسية معينة تستلزم خلو حيوان التجارب من الفلورا الميكروبية .

وفي المعمل يمكن بداية حمل الجرذان في عمر ٣ شهور ويمكن الحصول على بطن كل ٢١ – ٢٥ يوما وتستمر حياة الجرذان في المعمل لحوالي ٣ سنوات .

وتتطلب الجرذان طاقة مهضومة في العليقة بالكيلوجول / كجم حيز جسم تمثيلي يومياً على النحو التالي :

الحالة الفسيولوجية	الطاقة المهضومة في العليقة اليومية كيلو جول / كجم حيز جسم تمثيلي
للحفظ	٤٦٠
حيوانات سمينة	٣٩٠
حيوانات مفطومة	٩٤٠
حيوانات حامل	١,٢ (في أول الحمل) حتى ٢,٤ (في نهاية الحمل) مرة قدر احتياجات الحفظ
حيوانات مرضعة	٢٣٢٥ (١٠ صغار)

وتتطلب الجرذان كذلك ١٢٥٠ مجم بروتين صافي / كجم حيز جسم تمثيلي في العليقة الحافظة ، وأن تكون نسبة الطاقة / بروتين (كيلو جول طاقة مهضومة / جم بروتين خام) في العليقة ٢٦٥ / ١ للحفظ و ١/٨٠ للنمو ، وأن تحتوي العلائق ٤ ٪ بروتين خام للحفظ أو ١٢ ,٪ بروتين خام للنمو والتناسل ، كما تحتوي ٥ ٪ دهون ، ٠,٦ ٪ حمض لينوليك .

وتختلف كميات العلف المستهلك طبقاً لتركيز طاقة العلف . وينصح بتركيز الطاقة المهضومة (ميجا جول) التالي للجرذان :

الحالة الفسيولوجية	لكل جم علف	لكل سم٣ علف
للحفظ	١٥,٩	١٠,٥
للنمو		
بداية من الفطام	١٨,٣	١٢,١
حتى تمام النمو	١٥,٩	١٠,٥
رضاعة	٢٨,٥	١٨,٨

وعليه فيكون متوسط استهلاك العلف (كثافته من حيث الطاقة ١٦ ميجاجول طاقة مهضومة / كجم) كنسبة مئوية من وزن الجسم الحي على النحو التالي :

العمر بالأسبوع	نسبة استهلاك العلف	العمر بالأسبوع	نسبة استهلاك العلف
٣	١٦,٥	٨	٩
٤	١٥,٠	١٤	٦
٥	١٣,٠	٥٢	٤ – ٣,٥
٦	١١,٠		

وتستهلك الجرذان كميات العلف (٣٦٠٠ كيلو كالوري أو ١٥,٠٥ ميجاچول طاقة ميتابوليزمية / كجم) اليومية بالجرام كالتالي :

٪ من وزن الجسم النهائي المتوقع	جرذان نامية					جرذان تامة النضج	
	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٧٠	١٠٠	
العمر باليوم							
ذكور	٢٣	٣٣	٤٢	٥٣	١٠٨	٣٥٠	النضج الجنسي من عمر
إناث	١٩	٢٦	٣٥	٤٤	٩٦	٣٥٠	٤٠–٦٠ يوما ، والتلقيح من عمر ٨٠ يوما
وزن الجسم بالجرام							
ذكور	٥٥	١١٠	١٦٥	٢٢٠	٣٨٥	٥٥٠	
إناث	٣٢	٦٥	٩٨	١٣٠	٢٢٨	٣٢٥	
استهلاك يومي للغذاء							
بالجرام ذكور	٩	١٥	١٨	٢١	٢٠	١٩	١٩ للحامل في ٨–٩ أجنة ٣٣ للمرضع لعدد ٦ صغار
إناث	–	١٠	١٤	١٥	١٦	١٣	

رابعا : الفئران Mice :

يتطلب الفأر في عليقته الحافظة ٧٣٥ كيلو چول طاقة مهضومة / كجم وحدة حيز جسم تمثيلي / يوم ، أو ١٥,٩ ميجاچول طاقة مهضومة / كجم علف نمو أو تناسل . كما يتطلب ٠,٣ ٪ حمض لينوليك . أما احتياجات البروتين الخام فهي ١٢,٥ ٪ في

عليقة النمو و ١٨٪ في عليقة التناسل . وتستهلك الفئران حوالي ٣-٤ جم علف / يوم .

خامسا : خنازير غينيا Guinea Pigs :

من آكلات النباتات ، وهى من القوارض ، تتطلب التغذية على أعلاف خشنة لتمام عمل الأسنان ولعدم الاتجاه لأكل الشعر ، ولها أعور متطور جدا ، ولا تخلق فيتامين (ج) مما يجعلها عرضة لأعراض نقصه (خطر الإسقربوط) ، طول فترة الحمل تجعل وزن المواليد كبيرة ومتطورة مما يجعلها تلتهم الأعلاف الخشنة بجانب اللبن .

وتستهلك خنازير غينيا من العلف (جم / يوم) :

حوالي ٥٠ – ٧٠ جم في حالة الحيوان تام النمو .

حوالي ٤٠ جم في حالة الحيوان النامي .

حوالي ٨٠ جم في حالة الحيوان أثناء التكاثر .

ويحتوي هذا العلف حوالي ١٢,٥ كيلو جول طاقة مهضومة / جم علف . كما يجب احتواء العلف على أقل من ١٪ أحماض دهنية غير مشبعة مع ١٠٪ ألياف خام و٢٠٠ مجم فيتامين (ج) لكل كيلو جرام علف . وبجانب كميات العلف المقترحة عاليه ينبغي تقديم بعض الدريس أو العلف الأخضر لخنازير غينيا .

كما يصلح علف الأرانب لتقديمه لخنازير غينيا بالكميات عاليه بجانب الدريس أو العلف الأخضر ، ولتطور عمل الأسنان يقدم الخبز الصلب الجاف ويحذر من تقديم قشر البطاطس وأشباهه خوفاً من خطر الإمساك الشديد . ويقدم الماء للاستهلاك بحرية الحيوان .

سادسا : الأرانب Rabbits :

من القوارض آكلة النباتات وحيدة المعدة ، لها أمعاء غليظة متطورة جدا ، وتتطلب علفا خشناً لإشباع وظيفة الأسنان (وتجنب الأنياب) والقناة الهضمية ، وعدم وفرة هذه المواد البنائية تحدث إسهالا ، ظاهرة أكل الروث Coprophagy أساسية للحصول على احتياجاتها من فيتامين (ب) والبروتين .

وتستهلك الأرانب كميات متباينة من العلف حسب وزنها وحالتها الفسيولوچية كما يتضح من الجدول التالي (الكميات كنسبة مئوية من وزن الجسم الحي مادة علف جافة /

الحالة الفسيولوچية	للحفظ	للحمل	للنمو
وزن الجسم كجم			
٢,٣	٤,٠	٥,٠	٦,٠
٤,٥	٣,٣	٤,١	٥,٠
٦,٨	٣,٠	٣,٧	٤,٥

وتتطلب الأرانب النامية عليقة تركيزها ١٤,٢ ميجاجول / كجم طاقة مهضومة ، ٤٪ دهن خام ، ١٠٪ ألياف خام ، ١٦-٢٠٪ بروتين خام . وينصح في التسمين في حالة التغذية على هذا العلف الموحد (المضغوط) أن يقدم للاستهلاك منه بحرية الحيوان ، أو أن يقدم علف مضغوط (١٥٪ بروتين خام ، ٢,٧٥٪ دهن خام، ١٥٪ ألياف خام) مع دريس كعليقة واحدة ، أو أن يقدم علف مخلوط من ٥٠ جم دريسا جيدا + ١٠٠ جم درنات + ٥٠ جم شعيرا + إضافات معدنية وفيتامينية لكل أرنب في اليوم وذلك كثلاث أنظمة للتسمين من الفطام (عمر ٣-٤ أسابيع) وحتى عمر ٨-١١ أسبوعاً ، بمتوسط زيادة يومية في الوزن حوالي ٣٨ جم ، واستهلاك علف في فترة التسمين هذه حوالي ٦ كجم (علف موحد) / حيوان ، وكفاءة غذائية حوالي ١ : ٢,٨ .

أما في حالة النمو والتكاثر فتقدم للأرانب عليقة مكونة من ١٨٪ مسحوق سمك (٦٤٪ بروتين خام) ، ١٩٪ كسب صويا مستخلص (٤٣٪ بروتين خام) ، ٢٨٪ مسحوق برسيم حجازي ، ٣٧٪ ردة قمح ، ٣٪ زيت صويا مكرر ، ٣٪ مخلوط معادن ، ٢٪ مخلوط فيتامينات .

سابعا : الهامستر Hamster :

من القوارض التي تشبه الجرذ ، وله وجنات يخزن بها الحبوب ، هو آكل نباتات ، ثنائي المعدة ، متطلباته الغذائية تشبه التى للفأر وللجرذ ، ويربى بعد التجنيس كل جنس منفصلا عن الآخر ؛ لذلك تكون الإناث بعد شياعها عدوانية .

بعض المعلومات الأساسية عن حيوانات التجارب :

البيان	فيران	جرذان	هامستر	خنازير غينيا	أرانب*
العمر عند التلقيح	٥٦-٧٠ يوما	٩٠-١٠٠ يوم	٥٦-٧٠ يوماً	٣-٤ شهور	٦-١٢ شهرا
دورة شياع	٤-٥ أيام	٤-٥ أيام	٤ أيام	١٦ يوما (١٣-٢٠)	١٥-١٧ يوما
مدة شياع	حوالي ١٣ ساعة	حوالي ١٤ ساعة	حوالي ٦ ساعات	حوالي ٥٠ ساعة	تبويض بعد التلقيح
مدة حمل	١٩ يوما (١٨-٢١)	٢١ يوما (٢٠-٢٣)	١٦ يوما	٦٣ يوما (٦٢-٦٨)	٣١ يوما (٢٣-٣٤)
أول شياع بعد الولادة	أقل من ٢٤ ساعة	أقل من ٢٤ ساعة	٤-٦ أيام	أقل من ٢٤ ساعة	١-٢ يوم
عدد المواليد/بطن	٦-١٢	٦-١٢	٦-٨	٣-٤	٥-٨
عمر الفطام	١٨-٢١ يوماً	حوالي ٢١ يوماً	حوالي ٢١ يوما	حوالي ٢١ يوما	حوالي ٣٥ يوما
نضج جنسي	٢٨-٣٥ يوما	٥٠-٧٠ يوماً	٢٨-٤٠ يوما	٧٠ يوما (إناث ٢١-٢٨) يوما	٩٠-١٢٠ يوما
وزن الميلاد	١-١,٥ جم	٤-٦ جم	٢-٣ جم	٧٠-١٠٠جم	حتى ١٠٠ جم
وزن الفطام	٨-١٤ جم	٤٠-٥٠ جم	٣٥-٤٠ جم	١٨٠-٢٠٠جم	حسب السلالة
وزن تام النمو	٢٠-٣٥ جم	٢٥٠-٥٥٠ جم	١٠٠-١٢٥ جم	٧٠٠-١٠٠٠جم	١-٧,٥ كجم
استهلاك العلف/يوم	٣-٦ جم	١٢-١٥ جم	٨-١٢ جم	حوالي ٣٥ جم	٤٠ جم / كجم وزن جسم
استهلاك ماء شرب/يوم	٤-٧ مل	١٥-٢٥ مل	٨-١٠ مل	٥٠-١٠٠ مل	٦٠-١٤٠ مل

* تتوقف قيم الأرانب على سلالاتها لحد كبير .

وقتل الحيوانات التجريبية يجب أن يتم بطريقة إنسانية وعلى انفراد بعيدا عن باقي الحيوانات ، ويتم ذلك بصعق الحيوان أو فصل عنقه ، أو استنشاق غازات سامة كأول أوكسيد كربون ، ثاني أوكسيد الكربون ، النيتروچين ، إيثير ، كلوروفورم وذلك في حجرة إعدام . وقد يستخدم مخلوط كلوروفورم / رابع كلوريد كربون بنسب متساوية للإعدام . كما يتم الإعدام بالحقن في الوريد بكبريتات ماغنسيوم مشبعة أو بالباربيتيورات ٤٣ مجم / كجم (عن طريق الفم كذلك) .

وللتخدير يستخدم الإيثير ، كلوروفورم (ماعدا الفئران ؛ لأنه يؤثر على خصوبتها وقد يودي بحياتها) ، ثاني أوكسيد الكربون / أوكسچين (٨٠/٢٠) ، إيثيل كلوريد ، تريلين ، هالوثان (فلوثان) ، سيكلوبروبان (مع أوكسچين) ، أوكسيد نيتروز ، إيزوفلوران ، إنفلوران ، ميثوكسي فلوران وكلها تستخدم بالاستنشاق ، بينما التخدير بالحقن يستخدم

فيه البنوثال(ثيوبنتون صوديوم) بالحقن الوريدي ، وكذلك النمبيوتال (بنتو باربيتون صوديوم) واليورثان والكلورالوز وباربيتورات ، ثيوباربيتورات (ثاميلان) ، ميثوهيكسيتال ، ثيوبنتال ، باربتيال ، فينوباربيتال ، بنتوباربيتال سيكلوباربيتال ، أموباربيتال ، ومن المخدرات الموضعية الكوكايين ، بروكايين ، تتراكايين ، كلور بروكايين ، ليدو كايين ، دي بوكايين، مبيڤاكايين .

ويؤدي أحيانا الكلوروفورم والهالوثان عند استخدامهما للتخدير إلى التهاب كبدي Hepatitis في حالة من كل ١٠-١٠٠ ألف حالة .

وللتنبيه للتنفس (بعد زيادة الباربيتيورات) يحقن وريدياً أو في البريتون بالبيميجريد (١٠ مجم / كجم) أو الليبتازول (٥ مجم / كجم) ، وإذا وقف التنفس فيستخدم التنفس الصناعي .

ويوضح الجدول التالي بعض البيانات التناسلية للحيوانات التجريبية :

نوع الحيوان	فترة الحمل	عدد الأفراد / بطن	الوزن عند التزاوج جم	الوزن عند الفطام جم
النسناس	٢٤ أسبوعا	١	٤٥٠٠-٩٠٠٠	٧٠٠-٨٠٠
قطة	٦٤ - ٦٦ يوما	٣ - ٦	٢٥٠٠	متباين
كلبة	٦٠ يوما	٣ - ٨	متباين	متباين
أرنبة	٣٠ - ٣٢ يوما	٥ - ١٠	١٥٠٠-٣٠٠٠	١٠٠٠-١٥٠٠
خنزير غينيا	٦٢ - ٧٢ يوما	٣ - ٥	٥٠٠-٥٥٠	١٨٠-٢٠٠
الجرذ	٢٠ - ٢٧ يوما	٤ - ١٠	٨٠-١٥٠	٣٥-٤٠
فأر	١٩ - ٢١ يوما	٦ - ١١	١٨-٢٠	١٠-١٢
هامستر ذهبي	١٦ يوما	٥ - ٩	١٠٠	٤٠

وينبغي توفير علائق متزنة متجانسة ، توفر احتياجات الحيوانات من البروتين والطاقة (كربوهيدرات ودهون) والڤيتامينات والعناصر المعدنية . ويوصي بأن تحتوي العليقة ٢٧ ٪ من أزوتها كأحماض أمينية كبريتية (مثيونين + سيستين للعلائق المحتوية بروتين حيواني) ، أو ٢٧ ٪ من أزوتها كليسين (إذا كانت الحبوب هي مصدر البروتين الأساسي في العليقة) ،

أو ٩٪ من أزوتها كتربتوفان (للعلائق التي بروتينها أساسا من الأذرة) .

مثال لعليقة الجرذان كحيوانات تجريبية :

مكونات العليقة	النسب المئوية
حبوب قمح	٣٢
حبوب أذرة صفراء	١٦
مسحوق لبن جاف منزوع الدهن	٢٠
زيت بذرة قطن مهدرج	١٥
مسحوق لحم	١٠
مسحوق برسيم حجازي	٢
خميرة جافة	١
مخلوط فيتامينات (ب) المركبة*	١
مخلوط فيتامينات ذائبة في الدهن**	١
مسحوق سليلوز	١
ملح طعام	٠,٥
كبريتات منجنيز	٠,٠٢
مسحوق كبد	٠,٤٨

* مخلوط فيتامينات (ب) المركبة يحتوي كل جم منه علي :

ثيامين ٠,٦ مجم ، ريبوفلافين ١,٢ مجم ، بيريدوكسين ٠,٤ مجم ، نياسين ٥ مجم ، بانتوثينات كالسيوم ٤ مجم ، حمض أمينو بنزويك ٢,٥ مجم، إينوستيول ١٠٠ مجم، كولين كلوريد ٢٠٠ مجم ، مركزات كبد ٢٥ مجم ، بيوتين ١ ميكروجرام ، حمض فوليك ١ ميكروجرام ، سيانوكوبل أمين ١ ميكروجرام ، مسحوق سليلوز حتى ١ جم .

** مخلوط فيتامينات ذائبة في الدهن يحتوي كل جم منه على :

فيتامين (A) ٢٠٠ وحدة ، فيتامين (D) ٢٠ وحدة ، الفاتوكوفيرول ١٢ مجم ، ميناديون ١٠٠ ميكروجرام ، زيت قطن حتى ١ جم .

أو قد تتكون العليقة (مثال للفئران والجرذان) التجريبية كالتالى :

المكونات	النسبة المئوية
قمح	٤٠,٠
شعير	٣٣,٣
دهن	٢,٠
مسحوق برسيم	٥,٠
مسحوق سمك	٥,٠
كسب فول صويا مستخلص	٧,٥
خميرة	٢,٠
مولاس	٣,٠
مسحوق عظام	١,٣
كربونات كالسيوم	٠,٣
ملح طعام	٠,٥
مخلوط معادن	٠,١
	١٠٠,٠

وفي حالة العليقة نصف المخلقة (النقية) فتتكون من :

المكونات	النسبة المئوية
نشا أذرة	٣٨,٨
بروتين صويا	١٩,٠
سليلوز	٦,٠

المكونات	النسبة المئوية
زيت صويا مكرر	٤,٠
سكروز	١٠,٠
بولي بروبيلين	١٨,٠
مخلوط معادن	٣,٥
مخلوط فيتامينات	٠,٧
	١٠٠,٠

الكميات المقترحة من العلف والماء لبعض الحيوانات التجريبية :

الحيوان	المأكول جم / يوم	ماء الشرب مل / يوم	ملاحظات
الفئران	٥	٦	
جرذ	١٥	٢٤	
هامستر	١٠	٨	
خنازير غينيا	٣٠	٨٥	تتطلب مصدراً لفيتامين (ج) + دريساً .
أرانب	١٠٠	٣٣٠	تتطلب دريساً مدة إنتاج اللبن .
السناس	٤ ٪ من وزن الجسم	متباين	يتطلب مصدراً لفيتامين (ج) .
القطط	٤ ٪ من وزن الجسم	١٠٠-١٥٠	عليقة من ٥٠ ٪ لحم مطبوخ + ٤٣ ٪ بطاطس مطبوخة + ٦,٥ ٪ مسحوق حبوب + ٥, ٪ معادن .

ثامنا : السمان :

ويعتبر طائر السمان (السلوى) من أكثر الحيوانات (الطيور) التجريبية استخداماً . وهو يماثل الدجاج لحد كبير في رعايته وإنتاجه مع القليل من الفروق بينهما فيما يلخصه الجدول التالي :

وجه المقارنة	الدجاج	السمان
التفريخ : درجة الحرارة	١٠٢ – ١٠٤ْ ف	٩٩ – ١٠٠ْ ف
الرطوبة	٥٥ – ٦٠ Z	٦٠ – ٧٥ Z
التقليب	٣ – ٤ مرات يوميا	٢ – ٣ مرات يوميا
الفرز	مرتان يوما ٧ ، ١٤	مرتان يوميا ٥ ، ١٣
مدة التفريخ	٢١ يوما	١٨ – ٢٣ يوما
وزن الكتكوت	٢٥ – ٤٠ جم	٦ – ٩ جم
الحضانة : المدة	٨ – ١٢ أسبوعا	٣ – ٥ أسابيع
الحرارة	٩٥ – ٦٠ْ ف	٩٥ – ٧٠ْ ف
الرطوبة	٥٠ – ٦٠ Z	٥٠ – ٧٠ Z
التغذية اليومية	١٥ – ٩٠ جم	٢,٥ – ١٢,٥ جم
البروتين	٢٠ – ٢٢ Z	٢٨ Z
الطول على الغذاية	٣ – ٦ سم	١ – ١,٥ سم
وزن الكتكوت	٧٥٠ جم	١٥٠ – ٢٠٠ جم
الرعاية : التغذية اليومية	٩٥ – ١١٠ جم	١٥ – ٤٥ جم
البروتين	١٥ – ١٨ Z	١٨ – ٢٢ Z
الطول على الغذاية	٦ – ٨ سم	٢ – ٣ سم
الوزن	١,٥ كجم	٢٥٠ – ٤٥٠ جم
الأمهات : التغذية اليومية	١٣٠ جم	٩٠ جم
البروتين	١٦ – ٢٠ Z	٢٤ Z
الطول على الغذاية	٨ – ١٠سم	٤ – ٦ سم
الوزن	١,٧٥ – ٣,٥٠ كجم	٤٥٠ – ٥٥٠ جم
إنتاج البيض	١٥٠ – ٣٠٠ بيضة	٢٥٠ – ٣٠٠ بيضة
وزن البيضة	٤٥ – ٦٠ جم	١٠ – ١٥ جم
النضج الجنسي	٦ – ٩ شهور	١,٥ – ٤ شهور

ولتحضين السمان صناعيا (بعيدا عن آباء الكتاكيت) يراعى توفير برنامج تدفئة كالموضح في الجدول التالي :

العمر باليوم	نوع السمان	
	بوب وايت	ياباني
١	٩٥,٠ ف	٩٥ ف
٤	٩٢,٥	٩٥
٨	٩٠,٠	٩٠
١٢	٨٧,٥	٨٥
١٥	٨٥,٠	٨٠
١٨	٨٢,٥	٧٥
٢١	٨٠,٠	٧٠
٢٨	٧٥	—
٣٥	٧٠	—

ومن سلوك الكتاكيت يمكن الحكم على مدى ملاءمة البرنامج الحراري ، وقد يضطر إلى رفع الحرارة في حالة تجمع الكتاكيت حول مصدر التدفئة ، أو يضطر إلى خفض الحرارة عند تباعد الكتاكيت إلى أطراف الحضانة بعيدا عن مصدر التدفئة .

ويلزم لحضانة السمان كذلك برنامج إضاءة خاص كالموضح بالجدول التالى :

العمر باليوم	عدد ساعات الإضاءة
١ – ٣	٢٤
٤ – ٧	٢٣
٧ – ١٠	٢٢
١٠ – ١٣	٢١
١٣ – ١٦	٢٠
١٦ – ١٩	١٩
١٩ – ٢٢	١٨
٢٢ – ٢٥	١٧
٢٥ – ٢٨	١٦
٢٨ – ٣١	١٥
٣١ – ٣٤	١٤

وخلال تلك الفترة تحصل كتاكيت السمان على كميات العلف المقررة على عدة وجبات يومية كما يوضحها الجدول التالي :

العمر بالأسبوع	كمية العلف اليومي جم	عدد الوجبات اليومية	وزن الكتكوت جم	فرق النمو جم	معدل النمو اليومي جم
١	٢,٥	٨	٦ – ٣٥	٣٠	٤,٥
٢	٥,٠	٧	٣٥ – ٦٥	٣٠	٤,٣
٣	٧,٥	٦	٦٥ – ١١٥	٥٠	٧,٠
٤	٩,٥	٥	١١٥ – ١٥٥	٤٠	٥,٨
٥	١٢,٥	٥	١٥٥ – ٢٠٠	٤٥	٦,٠

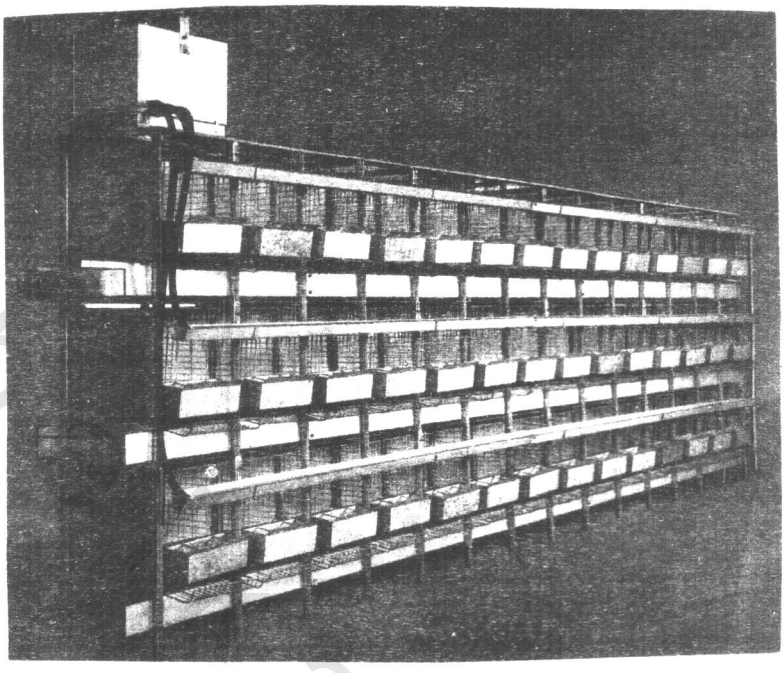
كما تشرب الكتاكيت كميات المياه التالية (مقدرة باللتر / ١٠٠٠ كتكوت / يوم) :

العمر بالأسبوع	كمية ماء الشرب
١	٥,٠
٢	٧,٥
٣	١٠,٠
٤	١٢,٥
٥	١٥

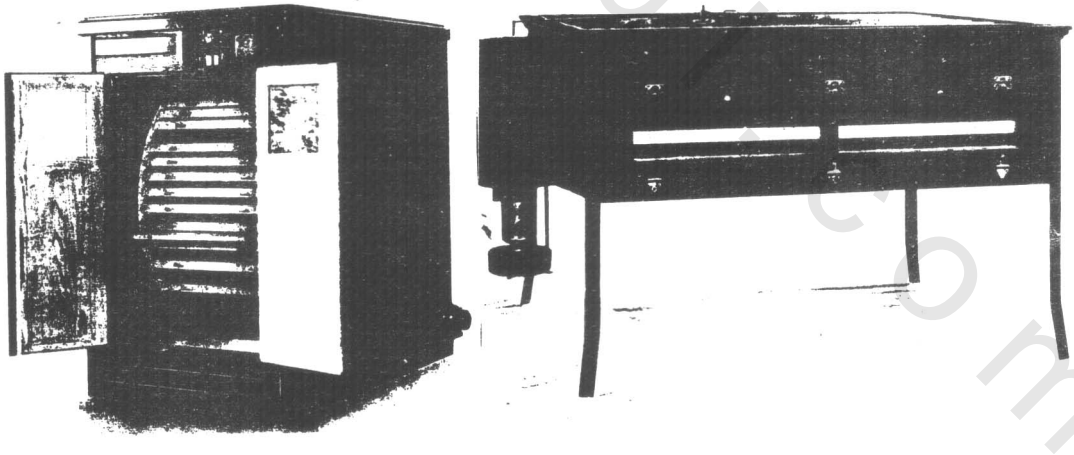
بينما في عمر البداري لسمان إنتاج اللحم تتناول المقررات الغذائية وماء الشرب التالية :

العمر بالأسبوع	كمية العلف اليومى جم	كمية ماء الشرب اليومي مل
٦	١٥	٢٠
٧	٢٠	٢٥
٨	٢٥	٣٠
٩	٣٠	٣٥
١٠	٣٥	٤٠
١١	٤٠	٤٥
١٢	٤٥	٥٠

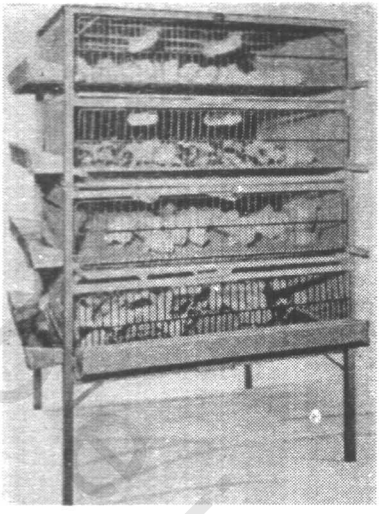
وإلى الحيوانات التجريبية تنتمى كذلك الأسماك بأنواعه

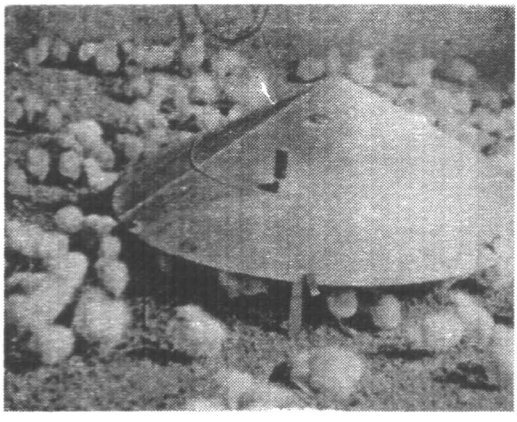


(شكل ٤٧) بطارية دجاج بياض تخدم على جهة واحدة



(شكل ٤٨) نماذج لمفقس (آلة تفريخ) البيض





(شكل ٤٩) طرق تحضين الكتاكيت

المراجع :

- رضوان محمد بلال (١٩٨٨) : زراعة السمان فى المزارع والعنابر المعدلة – مكتبة ابن سينا – القاهرة .
- عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩١) : رعاية حيوانات المزرعة –دار النشر للجامعات المصرية – مكتبة الوفاء – القاهرة .
- عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩١) : رعاية الكلاب – مكتبة مدبولى – القـاهرة.
- دار النشر للجامعات المصرية – مكتبة الوفاء – القاهرة .
- Feltwell, R. & Fox , S. (1980) Practical Poultry Feeding , Whit stable Kent, London .
- Kirchgessner , M . (1978) Tierernahrung .3 . Auflage DLG - Verlag Frankfurt (Main) .
- Leibetseder , J . (1979) Die Ernahrung des Hundes. Information Tierernahrung, Roche Basel , Schweiz .
- Russell , F.C. (1948) Diet in relation to reproduction and the Viability of the young Part 1 : Rats and other Laboratory animals , Commonwealth Bureau of Animal Nutrition , Aberdeen. Scott Land Technical Communication No . 16 .
- Short , D.J. & Woodnott D.P. (1969) Manual of Laboratory Animal Practice and Techniques.s Crosby & Son , London .

obeikandl.com