الحياة البرية والمحميات الطبيعية

(الجزء العملي)

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

منشورات جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

الحياة البرية والمحميات الطبيعية

(الجزء العملي)

الدكتور
آدم نديم متوج
الأستاذ في قسم العلوم الأساسية

الدكتور
عبد الله أبو زخم
الأستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة

جامعة دمشق

1432 – 1433 هـ
2011 – 2012 م

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

فهرس الحتويات

المؤلف	الجلسة العملية	الموضوع	رقم الصفحة
		المقدمة	7
الدكتور عبد الله أبو زخم	الجلسة العملية الأولى	مقاربات إلى الحياة البرية والمحميات الطبيعية (المملكة الحيوانية – التطور – كيمياء الحياة)	9
		1- الحياة	9
		2- كيمياء الحياة أو الكيمياء الحيوية	10
		التدريب العملي	15
الدكتور عبد الله أبو زخم	الجلسة العملية الثانية	اللافقاريات (1)	19
		الحيوانات الأولية	19
		التدريب العملي	27
الدكتور عبد الله أبو زخم	الجلسة العملية الثالثة	اللافقاريات (2)	29
		مفصليات الأرجل Arthropoda	29
		القشريات Crustaceae	29
		كثيرات الأرجل Meriapodae	33
		التدريب العملي	33
		الرخويات Moluscae	34
		شوكيات الجلد Echinodermae	36
الدكتور عبد الله أبو زخم	الجلسة العملية الرابعة	الأسماك	37
الدكتور آدم متوج	الجلسة العملية الخامسة	1- صف البرمائيات	43
		2- صف الزواحف	
		1- صف البرمائيات	43
		الصفات العامة	43
		أهمية البرمائيات وحمايتها	54
		التطبيق العملي	56
		2- صف الزواحف	57

		الصفات العامة	57
		الأهمية الاقتصادية للزواحف وحمايتها	77
		التطبيق العملي	80
الدكتور آدم متوج	**الجلسة العملية السادسة والسابعة**	**صف الطيور**	**81**
		الصفات العامة	81
		أهمية الطيور	105
		التطبيق العملي	121
الدكتور آدم متوج	**الجلسة العملية الثامنة والتاسعة**	**صف الثدييات أو الوحوش**	**123**
		الصفات العامة	123
		أهمية الثدييات	142
		التطبيق العملي	151
الدكتور عبد الله أبو زخم	**الجلسة العملية العاشرة**	**الدراسة العملية للتنوع الحيوي في سورية وحالة الأنواع والمحميات الطبيعية**	**153**
		الحياة البرية والمراعي	151
		الدراسة العملية للحياة البرية في الطبيعة.	155
		حماية الطيور والحيوانات النافعة	158
الدكتور عبد الله أبو زخم	**الجلسة العملية الحادية عشرة**	**حدائق الحيوان وبنوك المورثات**	**163**
		حدائق الحيوان	163
		حدائق النبات	166
		التطبيق العملي	167
		التطبيق العملي	171
الدكتور آدم متوج	**الجلسة العملية الثانية عشرة**	**طرق حفظ الحيوانات، تحضير الهياكل العظمية، التحنيط**	**173**
		حفظ الحيوانات	173
		التحنيط	177
		المراجع العلمية	**197**

المقدمة Introduction

تحتل الحياة البرية موقعاً هاماً في الطبيعة فوق سطح كوكب الأرض الذي شبهه رائد الفضاء نيل آرمسترونغ أثناء صعوده نحو القمر بأنه عبارة عن كرة هائلة تسبح في الفضاء اللامتناهي وتحمل الكثير من الأفواه والقليل من الغذاء, ووصفه وصفاً دقيقاً مختصراً بأنه يشبه القمر ويغلب عليه لون الزرقة (لون البحار) التي تغطي مساحات هائلة منه, وتبدو الصحارى والمناطق الجافة عن بعد على شكل بقع صفراء متناثرة على جانبي خط الاستواء وتظهر بوضوح نتيجة غياب الغيوم الكامل فوقها, بينما ترتسم السهول والسواحل على شكل خطوط خضراء في أرجاء القارات, ولا يلاحظ أي أثر للغابات الاستوائية نتيجة تغطيتها بطبقات كثيفة من الغيوم البيضاء.

ويشكل الغطاء النباتي أساس السلاسل الغذائية والموئل الحاضن لكافة أنواع الحيوانات, وقد تطورت المجتمعات الحية النباتية والحيوانية في الطبيعية نتيجة تأثير المناخ السائد وتفاعله مع أنواع الترب التي تتطور بدورها بفعل المناخ والنبات والحيوان, وقد كان تأثير الجنس البشري محدوداً في الطبيعة الحية خلال ملايين السنين وعاش الإنسان زمن القطاف والصيد طويلاً.

وقد تعرضت الحياة البرية بشقيها النباتي والحيواني لمخاطر جمة أدت إلى القضاء على مساحات واسعة من الغابات واتساع رقعة المحاصيل وطرد أعداد كبيرة من الحيوانات البرية بعيداً عن موائلها الأصلية, وتهديد بعض الأنواع النادرة والمتوطنة بالفناء والانقراض.

يهدف هذا الكتاب إلى تغطية الجزء العملي من مقرر الحياة البرية والمحميات الطبيعية الذي يدرس لطلاب السنة الخامسة في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة, وطلاب السنة الرابعة في قسم الإنتاج الحيواني شعبتي الدواجن والمجترات, ويتضمن دراسة أهم الصفوف الحيوانية وميزاتها الشكلية والتطورية وآثارها البيئية وموقعها في النظم البيئية والتعريف بحدائق الحيوان والنبات وأهم المحميات في سورية.

ونأمل أن يساهم هذا العمل في رفد المكتبة العربية وتوسيع مجال المعرفة في مجال الحياة البرية وبعض أسرارها وتزويد الطالب بالطرق العلمية العملية لدراسة الحياة البرية .

والله ولي التوفيق

المؤلفان

أ. د. عبد الله أبو زخم

أ. د. آدم متوج

الجلسة العملية الأولى

مقاربات إلى الحياة البرية والمحميات الطبيعية

(المملكة الحيوانية – التطور – كيمياء الحياة)

1- الحياة Lavie:

تعرف الأرض بالكوكب الحي كونها شهدت ظهور الحياة بكافة أشكالها وقد يكون الخلق Creation الذي ظهر بعبارات واضحة ومبسطة في الكتب السماوية خير دليل على قدرة الخالق عز وجل, وعجز العقل البشري عن تصور هذه الظاهرة وما يرافقها من ولادات ونمو وتطور وتكاثر وشيخوخة وفناء, ويقدر عمر الحياة بحوالي 3 – 4 مليار سنة, خضعت الأنواع الحية خلال هذا التاريخ الطويل لظروف مناخية وحيوية شديدة التعقيد أدت بالنتيجة إلى فناء الكثير منها, وتحمل الباقي هذه التغيرات وصولاً إلى التكيف معها باعتبارها أمراً حتمياً لا مفر منه, تطبيقاً لمقولة تحمل أو ارحل أو الصراع من أجل البقاء, وقد تكون الأنواع الباقية مختلفة بدرجات متفاوتة عن أصولها أو أجدادها البعيدة Ancetre التي انقرضت واختفت تماماً منذ قرون طويلة, وقد تكون أول أشكال الحياة بدائية أو أولية Rudimentaire حيث تشير الأحافير المستحاثة Fossile التي تعود للعصر الكمبري Precambrien إلى سيادة الطحالب والفطور وقناديل البحر التي تمثل الحياة متعددة الخلايا المتطورة والمتقدمة مقارنة مع وحيدات الخلايا البدائية منذ أكثر من ملياري عام والتي فقدت آثارها دون رجعة, وتشير بعض النظريات إلى أن الأحماض النووية ومن ثم الأمينية كانت ولا زالت المكونات الرئيسة التي تدخل في اصطناع البروتينات والتي تشكل أساس المادة الحية, وتدخل في تركيب الخلايا والأنسجة في أجسام

كافة الأحياء, وهي تتألف من عناصر معدنية أساسية وأخرى نادرة يحتاجها الجسم بكميات ضئيلة.

2- كيمياء الحياة أو الكيمياء الحيوية (Biochimie) chimie de la vie:

تعرف الخلية الحية بأنها عبارة عن غشاء خلوي نصف نفوذ يضم بداخله محتويات الخلية التي تؤمن حياتها واستمرارها ونموها وتكاثرها, وتعمل على تأمين تدفق ودخول العناصر الضرورية المعدنية والغازية إلى داخلها, وكذلك ضمان التخلص من كافة الفضلات والإفرازات التي تطرح خارجها والتي يسبب بقاؤها أضرارا فادحة قد تودي بحياة الخلية.

أثبتت التحاليل الكيميائية والحيوية أن الحياة بكافة أشكالها سواء أكانت نباتية أم حيوانية تعتمد في صياغة مركباتها وتكوين النسج والأعضاء والأجهزة والمدخرات والمنتجات النباتية والحيوانية ومخلفاتها على عدد محدود من هذه العناصر المعدنية التي تقسم إلى:

العناصر الكبرى أو الأساسية Elements majeurs:

وهي عناصر ضرورية لكافة النباتات والحيوانات وتقسم بدورها إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى العناصر الكبرى	**المجموعة الثانية العناصر الصغرى**
ويحتاجها الجسم بكميات كبيرة نسبياً	ويحتاجها الجسم بكميات قليلة نسبياً
الهيدروجين H2	المغنزيوم Mg
الكربون C	المنغنيز Mn
النتروجين N2	الحديد Fe
الأوكسجين O2	الموليبدون Mo
الفوسفور P	النحاس Cu
البوتاسيوم K	التوتياء Zn
الكالسيوم Ca	الكلور Cl
الكبريت S	

أما العناصر المتاحة في الماء والهواء فهي: C – H2 – O2

والعناصر الكبرى المتاحة في التربة والأحياء: S - Mg - P - Ca - K - N

وعناصر المعادلة السمادية الأساسية للمحاصيل الزراعية هي: NPK

العناصر الصغرى Elements mineurs:

تستعمل الكائنات الحية هذه العناصر بكميات ضئيلة نسبياً عادةً علماً بأنها لا تقل أهمية عن العناصر السابقة في حفظ وتطور واستمرار الحياة, وتلعب معظمها دور العامل المحدد لوجود أو غياب بعض الأنواع في أماكن مختلفة من العالم سواءً على اليابسة أو في المياه وهي تشمل المجموعة الثانية من العناصر الأساسية سابقة الذكر, ونورد في ما يلي أهم العناصر النادرة مع بيان التركيب الكيميائي التقريبي والدقيق لجسم الإنسان:

العناصر النادرة Elements rares:

وتلعب دوراً هاماً في حياة الكائنات الحية حيث تتحكم إلى حدٍ كبير في معظم العمليات الحيوية وخاصةً تركيب الهرمونات والفيتامينات وعمليات البناء والاستقلاب وتصنيع المواد العضوية وتخزينها وبالتالي تتحكم بسلامة الجسم وتطوره ونموه وصولاً إلى النضج والتكاثر, ونبين فيما يلي العناصر النادرة الضرورية للحياة وتركيب جسم الإنسان الإجمالي:

العناصر النادرة:

والتركيب التفصيلي لجسم الإنسان % حسب داجو:

الصوديوم Na		أوكسجين:	62,81
الفاناديوم Vd		كربون:	19,37
الكروم Cr		هيدروجين:	9,31
الكوبالت Co		آزوت:	5,14
		كالسيوم :	1,38

البورون Bo	فوسفور:	0,64	كبريت :	0,63
الفلور Fl	صوديوم :	0,26	بوتاس :	0,22
السلينيوم Se	كلور :	0,18	مغنزيوم :	0,04
السيليسيوم Si	فلور :	0,009	حديد :	0,005
الإتان Sn	ألمنيوم :	0,001	منغنيز :	0,0001

أما اليود I فتحتاجه الحيوانات حصراً إضافة للسلينيوم Se

يعد الصوديوم والكوبالت عنصران ضروريان للأحياء بكميات أقل من باقي العناصر النادرة, بينما تكون حاجتها من الكلور طفيفة جداً, وتضاف العناصر السمادية الصغرى للنبات في الأسمدة المركبة خاصة عند وجود أعراض نقص العناصر وضعف الإنتاج .

العناصر المعدنية والمركبات المحددة لانتشار الحياة:

(العوامل المحددة) Facteurs limitants:

تلعب هذه العوامل الدور الرئيس في تحديد وفرة وغزارة وإنتاجية النظم البيئية وتنوعها الحيوي وبالتالي غياب أو وجود الأنواع الحية النباتية والحيوانية فيها, إضافة إلى مختلف العناصر سابقة الذكر والتي قد تشكل عاملاً حاسماً مهما تباينت نسب تواجدها في الوسط الطبيعي البري أو البحري, نبين أهم هذه العناصر:

الفوسفور P:

عنصر ضروري لكافة أشكال الحياة فهو يدخل في تركيب الأحماض النووية, يوجد في التربة على شكل فوسفات وحمض فوسفور مرتبط مع المعقد الغضاري الدبالي, لا بد أن يتحرر بفعل عوامل عدة على شكل أيون ذائب في

محلول التربة ليصبح متاحاً للنبات هذا ويبقى الفوسفور عاملاً محدداً نظراً لقلة تركيزه في معظم الترب.

ويساعد التسميد الفوسفاتي في زيادة الإنتاج الزراعي, كما تلجأ الحيوانات لقضم العظام بحثاً عن الفوسفور.

الآزوت N:

يشكل الآزوت النتراتي Nitrique مع الفوسفور المتاح العامل الأهم في تحديد نمو النباتات ذاتية التغذية, وينتج عن تحلل البقايا العضوية, ولا بد أن يتحول إلى نترات متاحة للنبات, كما تساعد بكتريا التربة على تشكل الآمونياك الذي يتأكسد تدريجياً ليعطي نترات, يلاحظ زيادة تركيز الآزوت في التربة حول الحظائر والمداجن وأماكن تجمع الحيوان وهذا يؤدي إلى نمو أنواع نباتية أليفة النترات Nitriphile مثل القراص والحماض والسكران والحرمل وغيرها.

البوتاسيوم K:

مصدره بعض الفلزات مثل الميكا وفلدسبار وهو عنصر سمادي رئيس للنبات يكون معظمه مثبتاً على المعقد الغروي للتربة, بينما لا يشكل الجزء المتاح أكثر من 1-2% منه, وتكون الأنواع المزروعة في الزراعات الكثيفة أكثر حاجةً لهذا العنصر من النباتات البرية في الغابات والمراعي الطبيعية ونادراً ما تسجل أعراض نقصه في الطبيعة بينما يضاف باستمرار للحقول المزروعة.

الكالسيوم Ca:

لا يدخل مثل البوتاس في تركيب الخلية الحية لكنه يساهم في تعادل الأحماض العضوية وهو ضروري وأساسي في تركيب العظام والقواقع, ويؤثر تركيزه على صفات الترب أكثر من أي عامل آخر فهو يحدد الطبيعة الفيزيائية والكيميائية لأنواع الترب والأوساط المائية حسب تغير نسب أملاحه الذائبة,

والتي يتوقف عليها تركيز درجة الحموضة PH وحالة المحلول الغروي والمعقدات ودرجة الادمصاص وتهوية التربة ونفاذيتها والمقاومة الآلية للتربة, ونشاط أحياء التربة وسهولة نمو وانتشار الجذور في آفاقها هذا ويساهم الكلس عامة في توزع الأنواع النباتية وبعض الأنواع الحيوانية التي قد تكون أليفة الكلس Calcicole تنمو فوق ترب كلسية وصخرة أم كلسية, وأنواع كارهة الكلس Calcifuge تعيش فوق الترب قليلة الكلس أو الخالية منه وأنواع متعادلة Neutre.

المغنزيوم Mg:

يحتل المغنزيوم المركز الثاني بعد الكلس في تركيب النبات فيساهم في تشكل نويات وجزيئات الكلوروفيل, مصدره الرئيس فلزات أهمها بيروكسين وأوليفين وبعض أنواع الغضار, وهو يأتي بعد الكالسيوم كعنصر سالب قابل للتبادل في محلول التربة, ويتحرر على شكل أيون من المعقد الغروي, وعند زيادة تركيزه يؤدي إلى نقصٍ حاد في الكلس كما أن زيادة الأخير تثبت الحديد في التربة.

نقص العناصر Carence:

- **الآزوت:** يؤثر نقصه على نمو النباتات ويضعف نمو الجسم وخاصة الجهاز العصبي ونمو واكتمال العضلات في الحيوانات وإنتاج الحليب والبيض واللحم.
- **الكربوهيدرات:** يؤدي نقصها في الغذاء إلى حرق البروتينات المخزونة وضعف وهزال الجسم وبالتالي قلة النشاط وضعف الخصوبة والولادات.
- **العناصر السمادية الكبرى K-P-N:** ويؤدي نقصها إلى اصفرار النبات وتقزمه وتدني الإنتاج وموت أشجار الغابات وتدهور المراعي.
- **البورون:** يسبب نقصه ضعف الحيوان والحد من نموه وتطوره, كما يؤدي إلى تثبيط نمو جذور النباتات والحد من نموها العام.

- **<u>الفيتامينات:</u>** تتناقص في أجسام الحيوان والنبات نتيجة غياب عنصر أو آخر يدخل في تركيبها, مثال ينتج فيتامين D عن تأثير أشعة الشمس على ستيرولات الجسم Ergosterol ويسبب نقصه مرض الكساح.

التدريب العملي:

1- تدل الآثار القديمة ما قبل التاريخ على براعة الإنسان في الرسم وتمثيل الحيوانات ضمن المغاور والكهوف وذلك نظراً لخوفه من هذه المخلوقات وتعلقه ببعضها وإعجابه بقوتها وسرعتها, وقد أمضى حياته كصياد رحال لآلاف السنين دفاعاً عن النفس ومحاولة السيطرة على المكان والموارد, وتعلم الاستفادة من الحيوان ومنتجاته وصولاً إلى استئناسه, ارسم بعضاً من آثار الفن القديم للحيوانات وتعرف على الأنواع البرية وعلاقتها بالأنواع الأهلية.

2- ازدهرت الحضارات البشرية في المناطق الحارة من العالم في وادي النيل وما بين النهرين وبلاد فارس والهند والصين وأمريكا الوسطى, وتدل الآثار العظيمة لهذه الحضارات على تعلق البشر بالحياة البرية ومحاولة فهمها واستئناسها والاستفادة منها, وصل هذا التعلق والإعجاب إلى حد التقديس علماً بأن الأبقار لا زالت مقدسة في الهند حتى الوقت الحالي, ابحث في موضوع الحيوانات المقدسة وبين أسباب تقديسها وتقديم الضحايا.

3- كان الإنسان القديم ينظر إلى النار بكثير من الخشية والرعب ويهرب أمام الحرائق طلباً للنجاة, وتمكن بعد محاولات عديدة من احتواء النار وإبقائها مشتعلة ليكتشف فوائدها في حمايته ودفئه وأنسه, قارن بين استعمالات النار في العصور المختلفة من حياة البشر وحتى العصر الحاضر هل البارود نعمة أم نقمة ما قصة جائزة نوبل.

4- كان استئناس الحيوان إيذاناً بعصر الرعي والذي لا يزال الشغل الشاغل للبدو والرعاة في العالم, ورغم ذلك فإن عدد الأنواع الحيوانية الأهلية لا يزال محدوداً, اذكر هذه الأنواع وبين أماكن استئناسها والأنواع المرشحة لذلك.

5- رغم التطور المستمر للزراعة فإن عدد الأنواع المزروعة لا زال محدوداً, ما هي أهمية الأصول البرية لها, بين إمكانية زراعة أنواع برية جديدة لتأمين حاجات الإنسان المتزايدة للنباتات الطبية والعطرية والغذائية.

6- ابحث في الأدوات البدائية الضرورية لحياة الإنسان في العصر الحجري واستخدامه للمواد المتاحة, وعدد باختصار أهم الابتكارات والتجهيزات التي مكنت الإنسان من التطور والارتقاء وصولاً إلى الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية وذلك اعتباراً من عصر الصيد والرعي والزراعة والصناعة حتى عصر الفضاء والمعلوماتية.

7- ابحث في تاريخ تطور الخيول عبر العصور المتتالية, وأهميتها في تعظيم قوة الإنسان وتحقيق الانتصارات والفتوحات واكتشاف العالم الجديد, ثم بين دور دم الحصان العربي الأصيل في تحسين خيول السباق العالمية.

8- رغم استئناس الحيوان منذ عشرات القرون فإن جهود تربية الحيوان الحديثة أدت إلى طفرة في مستويات الإنتاج وظهرت عروق اللحم والحليب والصوف والبيض العالمية, وبذلت جهود لتحسين سلالات الأغنام والأبقار والدواجن, مما أدى إلى مضاعفة كميات المنتجات الحيوانية لسد الاحتياجات المتزايدة للسكان في العالم.

ابحث في هذه الظاهرة وحدد وسائل وطرق تحسين الحيوان والاستفادة من الأصول البرية في هذا التحسين.

9- لخص أهمية الحياة البرية والأنواع النادرة النباتية والحيوانية مع أمثلة من البيئة السورية وبين دورها في حياة الإنسان الحاضرة ومستقبل البشرية وضرورة الإدارة البيئية المستدامة للتنوع الحيوي والمخزون الوراثي الوطني.

10- ضرورة إنشاء المزيد من المحميات الطبيعية والمناطق المحمية بما فيها من سكان هم أصحاب المصلحة من هذه الحماية والمساهمون في إدارتها وتنميتها واستثمارها العقلاني والمستدام, اذكر أنواع المحميات وأعدادها في القطر وبين الحاجة لإنشاء المزيد منها في منطقتك.

* * *

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الجلسة العملية الثانية

اللافقاريات (1)

الحيوانات الأولية Protozoa:

وتسمى الأحياء الدقيقة المجهرية Microorganismes:

تشكل الحيوانات الأولية جزءاً هاماً من المملكة الحيوانية, ويطلق هذا الاسم على الأحياء المجهرية Microscopiques وحيدة الخلية Unicelulaire التي عمرت الأرض وأعطت المظهر البدائي للحياة خلال ملايين السنين, وتعد الخلية الحية وحدة حيوية متكاملة تتم فيها كافة النشاطات الحية التي تميز الكائنات الحية, وتتمتع الحيوانات الأولية بجميع الصفات التي تقربها من باقي أشكال الحياة لذلك سميت الأحياء الدقيقة, وتتوزع أنواعها في كافة أنحاء العالم, فتصادف أنواع كثيرة منها في المياه المالحة والعذبة بعضها متخصص وبعضها الآخر يوجد في الوسطين السابقين, وتنمو أنواع أخرى في الأراضي الرطبة والمستنقعات, بينما تكتفي بعض الأنواع بكميات زهيدة من الماء وحتى الرطوبة الجوية المعتدلة, كما تعيش بعض الأنواع في الينابيع الحارة السطحية وحتى في أعماق المحيطات حيث الحياة مستحيلة للحيوانات الراقية, كذلك تعيش بعض الأنواع الخاصة في المناطق القطبية وفي الهواء الجوي بشكل دائم أو مؤقت لتشكل العوالق الهوائية, وما العوالق البحرية والمائية إلا خليطاً مدهشاً من أنواع شتى معظمها وحيدة الخلية الحيوانية والنباتية والتي تشكل أساس السلاسل الغذائية ومصنع المواد العضوية بفضل التمثيل الضوئي في الطبقة المضاءة Photique والطبقة قليلة الإضاءة Oligophotique من الأسطح المائية مهما

كانت مساحتها والتي تؤمن الغذاء الضروري للحيوانات البحرية باختلاف أشكالها وأحجامها.

الكائنات المحللة Decomposeurs:

تتألف هذه الكائنات من نباتات وحيوانات دنيا تعيش على البقايا العضوية النباتية والحيوانية منذ وصولها إلى سطح التربة, وتتكاثر بسرعة تتناسب طرداً مع توفر البقايا ونسب الرطوبة ودرجات الحرارة اللازمة لنشاطها, إن 90% من أوراق الشجر المتساقطة تختفي من 25 سم الأولى من سطح التربة خلال عام من تساقطها, حيث تقوم هذه الكائنات بتحليلها وصولاً إلى تمعدنها الكامل وعودتها إلى الطبيعة ليستفيد منها النبات من جديد.

آكلات الجثث Necrophage:

وهي تهاجم جثث الحيوانات النافقة وبقاياها العضوية كل حسب تخصصه الغذائي مثل آكلة اللحم بما فيها الطيور الجارحة التي قد تفترس الحيوانات المريضة والضعيفة, والعقبان والنسور التي تتشارك مع الضباع والثعالب في التخلص من اللحم قبل مهاجمته من قبل الذباب ووضع البيض الذي يفقس عن يرقات شرهة تلتهم داخل الضحية خلال أيام قليلة, يلي ذلك نشاط الكائنات آكلة القرون والأظلاف والشعر والريش والصوف, وصولاً إلى العقاب آكل نقي العظام الذي يكسر العظم بإلقائه على الصخر ليتحرر النخاع العظمي, ويبقى الهيكل العظمي ليدل على عدد الحيوانات النافقة وخير مثال عليه مقابر الفيلة في إفريقيا التي قد تشكل الملجأ الأخير للفيلة المسنة قبل نفوقها.

الدراسة العملية لأهم صفوف الحيوانات التي تشكل التنوع الحيوي في سوريا والوطن العربي ومنطقة البحر الأبيض المتوسط:

المنخربات Fromaniferae: من صف جذريات الأرجل Rhizopodae:

وتتبع نفس الصف السابق, تمتاز عن سابقتها بقوقعة صلبة ذات أشكال عديدة تحيط بأجسامها إحاطة تامة ذات طبيعة كيتينية أو كلسية Calcaire chitineuse, Coquille ذات أشكال وتزيينات وألوان مميزة, تكون مثقبة أو منخربة بثقوب عديدة تخرج منها عدة أرجل كاذبة تساعد في الحركة والتغذية, تصادف بعض أنواعها بوفرة وغزارة في المياه السطحية الضحلة من المحيطات, وهي تساهم في تشكيل العوالق الحيوانية الحساسة للضوء التي تكثر في الطبقة نصف المضاءة Oligophotique.

دلت الدراسات الجيولوجية أن الصخور الكلسية ذات الطبيعة الخشنة التي بنيت بها أهرامات مصر تحوي أحافير تعود إلى العصر الجيولوجي الثالث فيها بقايا أنواع من المنخربات تتبع جنس .Nemulites Spp وقد اكتشف الدكتور ميخائيل معطي من كلية العلوم نوعاً من المنخربات يكثر في مياه الساحل السوري سمّاه Khourina syriaca تخليداً لذكرى الدكتور يوسف خوري مؤسس قسم الجيولوجيا في كلية العلوم بجامعة دمشق, وتزخر المياه الساحلية بأنواع أخرى تم تصنيفها في الدراسة الوطنية للتنوع الحيوي البحري.

صف الهدبيات Ciliatae:

وخير مثال عليه البرامسيوم Paramecium وتتبعه حيوانات أولية مجهرية ذات أشكال بدائية وحيدة الخلية تمتاز بزوائد هدبية تستعمل في الحركة أو التثبت بالصخور وكذلك التغذية ويمكن الحصول عليها ومراقبتها في المياه الراكدة بسهولة.

صف السوطيات Flagellatae:

مثال الأوغلينا Euglena viridis التي تمتلك سوطاً واحداً عبارة عن زائدة مختلفة الأشكال والأحجام تمتد من جدار الخلية, وتتبعه السوطيات الحيوانية Zooflagella, تساعد الأسواط الحيوان على الحركة والتغذية تعيش معظم وحيدات الخلية حياة حرة أورمية وهي غير ضارة عامة وتساهم في دورة المادة والطاقة ضمن النظام الحيوي العام سواء على اليابسة أو في المياه.

بعض هذه الأحياء ضار بالنباتات مثل الأمراض الفطرية والبكترية والفيروسية التي تهدد المحاصيل والبساتين والغابات وتقضي على نصف المحصول أحياناً, وقد استعملت الطرق البدائية لمكافحتها وتم إنتاج مبيدات عامة ومتخصصة لهذا الغرض, وأدت المقاومة التقليدية إلى ظهور سلالات وطفرات مقاومة أو متحملة لا تتأثر بالمبيد, وقد تم التوجه مؤخراً إلى طرق المقاومة المتكاملة والمقاومة الحيوية, وما الزراعة البيولوجية الحديثة إلا تعبير عن رفض الإنسان للمبيدات والحد من استخدامها والاتجاه نحو الزراعة النظيفة التي تؤمن الغذاء الآمن بأفضل نوعياته وبكميات كافية لبني البشر.

الإسفنجيات Spongea:

تضم الإسفنجيات حوالي 5000 نوع تنمو وتتمايز داخل الإسفنج وهو عبارة عن مادة تفرزها هذه الحيوانات لتشكل المسكن الذي تعيش بداخله, تبدأ حياتها على شكل خلايا آميبية الشكل تنمو تدريجياً لتصبح قادرة على إفراز الإسفنج وهي أبسط الحيوانات عديدة الخلايا تخلو أجسامها من الأنسجة الحقيقية, أهم ميزاتها:

1- تكون ذات أشكال وأحجام وألوان متباينة وقد يلعب العمق وشدة الإضاءة ودرجات الحرارة دوراً مهماً في تحديد اللون والحجم وسرعة النمو والتكاثر

ويعرف الصيادون والبحارة مواقع انتشارها وتجمع بسهولة لتباع بالأسواق لا تحتوي أعضاء داخلية وتقتصر على أنبوب أو كيس هضمي.

2- تعيش ضمن هيكل إسفنجي مثقب من الكلس والسيليس المدعم بمادة إسفنجين Spongine تمتاز بالقدرة على تجديد نفسها عند قطعها أو جرحها, وتشكل كل قطعة حيواناً جديداً بعد أن تتقاذفه الأمواج.

3- تتكاثر عادةً بالبرعمة بعد وصولها إلى حجم معين وتؤدي الأمواج إلى فصل البراعم عن الحيوان الأم, كما تتكاثر جنسياً وتعطي يرقات صغيرة أو دريرات تشكل مستعمرات جديدة.

4- يتألف الجسم من طبقتين الأدمة الخارجية Derma والطبقة الداخلية البطنية المغذية Gastrique التي تقوم بتشكيل الجوف ومهمته هضم الغذاء وامتصاصه وطرح البقايا وبرانشيم متوسط Mesenchime ومواد بين خلوية سائلة أو جيلاتينية تسهل حركة الحيوان.

5- تتغذى على الحيوانات الأولية الدقيقة والعوالق النباتية الهائمة التي تقترب منها كونها مثبتة على الصخور.

6- هي حيوانات بدائية, تمتاز كل خلية بقدرتها على الاستجابة للمؤثرات الخارجية دون أن تتحرك بعيداً, ويمكن تمييز الحيوان الذكر عن الأنثى الذي يكون أصغر حجماً في معظم الرخويات والحشرات والسلاحف والأفاعي, بينما تكون الذكور أكبر حجماً في الدجاج والقردة ومعظم الثدييات.

7- يصل حجم أكبر حيوان إسفنج 1.5×0.5 م وهو يعيش في المحيط الهندي.

8- معظم أنواعه عديمة القيمة التجارية, ويتم تسويق الأنواع الطرية الناعمة ذات الحجم والشكل المرغوب من قبل المستهلك, ويتراوح طول الإسفنج بين بضعة ملليمترات وأكثر من 1 متر.

9- يستخرج الحوار la craie من صخور توضعت خلال ملايين السنين وتتألف من قواقع كلسية لحيوانات أولية من جنس .Rhizopoda spp تجمعت على شكل طبقات متتالية في أعماق المحيطات ثم ظهرت من جديد خلال عصور جيولوجية متتالية, وتشكل تلالاً كلسية حوارية في المناطق المعتدلة والحارة.

معائيات الجوف Colenterae:

مثال الهيدرات Hydra يتألف جسم الهيدرا من كيس متطاول يكون مثبتاً على حامل صخري أو نباتي بواسطة زوائد تبدو على شكل ممصات, ويفتح التجويف الهضمي نحو الأعلى بفتحة تمثل الفم والشرج بنفس الوقت, تحاط هذه الفتحة بإكليل من الزوائد الهدبية التي تسهل دخول الغذاء وخروج الفضلات, وتتغذى كسابقتها بالعوالق التي تقترب من فمها.

يحاط الجسم بطبقتين من الخلايا هما: البشرة الداخلية Endoderme والبشرة الخارجية Ectoderme يفصل بينهما طبقة متوسطة مخاطية تسهل حركة الجسم في جميع الاتجاهات, ويتبع هذا الصف أنواع قنديل البحر Medusa. ووجد أن قطر قنديل البحر الهائل يصل إلى 2 م وهو يعيش في البحار القطبية وبعض أنواعه صغيرة الحجم عادة.

صف الديدان Helminthes:

يمكن تمييز أنواع عديدة من الديدان تصنف ضمن ثلاثة أقسام:

الديدان المنبسطة أو المفلطحة Plathelminthes:

تكون أجسام هذه الديدان مفلطحة عادة, تغطيها أهداب متحركة Ciliates ومن أمثلتها الديدان الكبدية, وهي أكثر تطوراً من الهيدرا, حيث يلاحظ ظهور طبقة ثالثة في جدار الجسم بين البشرتين الداخلية والخارجية تنتج عن نمو الوريقة الجنينية الثالثة لتشكل نسيجاً يسمى البرانشيم المتوسط

Mesenchyme, كما تتمايز في جسم الدودة أعضاء متخصصة لم تلاحظ في الهيدرا وهي دليل التطور الذي حصل عليها وأكسبها صفات أكثر كمالاً وهذه الأعضاء هي:

1- العضلات المختلفة التي تساعد على حركة الجسم وانتقال الحيوان من عائل لآخر.

2- ظهور الأنسجة الدهنية التخزينية التي تساعد على الاستفادة القصوى من العائل وتؤمن تكاثر الدودة ونموها.

3- ظهور السائل اللمفاوي الذي يقوم مقام الدم في نقل المواد المغذية إلى مختلف أنحاء جسم الديدان من العائل.

4- تمايز الجهاز العصبي ليظهر على شكل عقدة عصبية تتفرع عنها الأعصاب لنقل المنبهات من وإلى العقدة.

5- تطور جهاز خاص للرؤية عبارة عن عيون مركبة من حوالي 1000 خلية ضوئية حساسة لشدة الإضاءة .

6- يبدو جهاز الإطراح لا مركزياً ويتألف من مجموعة من الأقنية التي تتخلص من الفضلات نحو خارج الجسم.

7- الديدان المفلطحة ثنائية الجنس ويمكن تمييز الجنسين تشريحياً حيث تحمل الذكور والإناث أعضاء متباينة.

8- تتطفل الدودة الشريطية المسلحة Taenia solanum على الخنزير.

9- تتطفل الدودة الشريطية العزلاء Taenia saginata على البقر.

وكلاً من الدودة المسلحة والعزلاء يتطفلان على الإنسان في المرحلة البالغة.

الديدان الأسطوانية أو الخيطية Nemathelmenthes:

تتبعها عدة أنواع أشهرها النيماتودا Nematode وتمتاز بالصفات التالية:

1- ظهور القشرة الخارجية التي تفرزها البشرة بينما تضمر الأخيرة وتأخذ قواما إسفنجياً يساعد على حماية الجسم.

2- تتجمع العضلات لتشكل نسيجاً عضلياً يحيط بالجسم إحاطة تامة ومحكمة يكسب الحيوان شكله المميز المستدق.

3- لا يختلف الجهاز العصبي كثيراً عنه في الديدان المفلطحة من حيث العقدة العصبية والأعصاب المتفرعة عنها.

4- يسجل تطور ملحوظ في جهاز الإطراح أو الإخراج نظراً لاختلاف نوعية الغذاء في كلا القسمين.

5- وضوح الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية.

6- استمرار تمايز الجهاز الهضمي وبداية تطور وظهور القناة الهضمية حسب نوع الغذاء رمي أو تطفل.

7- يصل طول الديدان البحرية العملاقة من جنس Lineus بين 10 – 20م.

8 – لا يزيد طول ديدان جنس Trichinia spp المتطفلة عن 1.5 – 3.5 مم فقط.

9 – يتراوح طول أنواع النيماتودا بين 1 مم لأقصرها و1 سم لمعظم الأنواع.

الديدان الحلقية Annelidae:

مثال دودة الأرض Alolobophora: تمتاز عن سابقتها باستمرار التطور وظهور بعض الصفات الجديدة والتي تلخص بالآتي :

1- يغطى الجسم بطبقة حريرية كيتينية Soie chitineux يكسب الدودة ملمساً ناعماً ويسهل دخولها التربة.

2- يليها طبقة من العضلات المتصلة غير المقسمة, تحيطها عضلات حلقية تبدو واضحة على طول جسم الدودة.

3- يبدو الجهاز الهضمي أكثر تطوراً من الأقسام السابقة وذلك لتغذية ديدان الأرض على التربة والمواد العضوية.

4- يلاحظ ظهور جهاز دوران بدائي يتألف من أوعية دموية بسيطة لم يسبق وجوده في باقي أقسام الديدان .

5- يبقى جهاز الإطراح مشابهاً للأنواع السابقة على شكل أقنية لا مركزية تمتد على طول الجسم.

6- يتكرر ظهور الجهاز التناسلي على كل حلقة من حلقات الجسم المتوسطة.

7- يشبه الجهاز العصبي أمثاله في أقسام الديدان السابقة دون تطور يذكر.

8- ويختلف طول ديدان الأرض بين عدة سنتيمترات في الأنواع المألوفة ويصل حتى 1 – 2 م في أمريكا الجنوبية وأستراليا ويصل وزنها 600 غ.

التدريب العملي:

1- تنتشر معظم الديدان في التربة وتعيش حياة رمية على البقايا العضوية المختلفة وتحليل الدبال فسر ذلك.

2- تشكل الديدان طفيليات إجبارية على عدد من الحيوانات البرية والأهلية وحتى البحرية أبحث في أهمها.

3- تساهم الأحياء الدقيقة في التوازن البيئي الطبيعي, ما هو دورها في التربة وتحلل النفايات العضوية عامة.

4- تعيش بعض الأحياء النافعة في الجهاز الهضمي وتساعد على هضم السللوز والألياف, كيف نشجع عملها؟

5- تعيش معظم الديدان حياة رمية مثل دودة الأرض بين دورة حياتها وما هي أهم فوائدها للزراعة والطبيعة؟

6- عدد الديدان المتطفلة على الحيوان والإنسان وبين طرق انتقال العدوى وسبل الوقاية والعلاج الفعال ضدها.

7- يشكل العلق الطبي Sansus أحد الأنواع المفيدة للصحة بين طرق استخدامه وفوائده لضغط الدم المرتفع.

8- تسمى ديدان الأرض محراث الطبيعة فسر ذلك وما هي الأنواع الأخرى التي تساعد على تهوية التربة؟

❋ ❋ ❋

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الجلسة العملية الثالثة

اللافقاريات (2)

مفصليات الأرجل Arthropoda:

تمتاز مفصليات الأرجل بأطراف متمفصلة مزدوجة دائماً, يحاط جسمها بغلاف كيتيني قوي يكون مدعماً بالكلس أحياناً, وتختلف درجة تطورها حسب الصفوف التابعة لها وهي: القشريات والعناكب والحشرات وكثيرات الأرجل. يوجد منها حوالي مليون نوع 90% منها تتبع صف الحشرات, تمتاز بصغر أحجامها عموماً وهي قادرة على العيش والانتشار في كافة الأوساط الطبيعية اعتباراً من أعماق المحيطات وحتى قمم الجبال مروراً بينابيع المياه الحارة, وحتى الصحارى القاحلة ومختلف أنواع الترب, تعد من أقدم الحيوانات التي ظهرت على سطح الأرض وتمثل مقارنة مع غيرها من الأحياء الحيوانية تطوراً ملحوظاً ونجاحاً أكيداً نظراً لتأقلمها المدهش وسرعة تكاثرها وانتشارها عن طريق الطيران أو الماء أو الهواء, وذلك رغم أن معظم أنواعها صغيرة الحجم سريعة الحركة, وبعضها دقيقة الحجم تكاد لا ترى بالعين المجردة, كما تصادف أنواع كبيرة نسبياً تعيش في الأوساط المائية.

القشريات Crustaceae:

يقسم الجسم في هذه الحيوانات البدائية إلى ثلاث مناطق مميزة هي الرأس والصدر والبطن, تعيش عادة في المناطق الرطبة والأوساط المائية ويمكن إيجاز أهم ميزاتها بالآتي:

1- يبدو تمايز الأرجل واضحاً وتظهر عدة أزواج من الأرجل على جانبي الصدر وتأخذ الرجل الأمامية شكل ملقط.

2- يحاط الجسم بقشور كيتينية كلسية قاسية تحمي الأعضاء الداخلية وتقوم مقام الهيكل العظمي في الفقاريات.

3- تظهر الأعين واضحة في مقدمة الجسم وتبدو قرون الاستشعار بعدة أشكال وتؤمن اتصال الحيوان بوسطه.

4- يمتاز الجهاز الهضمي بتطوره, ويستمر جهاز الإطراح بطرد الفضلات خارج الجسم بكفاءة عالية.

5- حيوانات ثنائية الجنس ذات غدد جنسية واضحة تسهل تمييز الذكر عن الأنثى.

6- يلاحظ تمايز الجهاز العصبي الذي يبدو أكثر تطوراً وكمالاً من الديدان وغيرها من الصفوف البدائية.

7- تعيش معظم الأنواع في الأوساط المائية والمناطق الرطبة, وتنتشر زراعة وتربية بعض الأنواع عالمياً.

8- تتكاثر بالبيوض التي تفقس عن أفراد تشبه الأبوين وتكون صغيرة الحجم تحتاج لفترة زمنية قبل بلوغها.

9- تصطاد بواسطة شباك خاصة أو ضمن مصائد الأسماك, وقد انتشرت مزارع تربية بعض أنواعها الهامة.

ويمكن تلخيص أهم صفات صف العناكب التطورية بالآتي:

1- يتألف جسم العنكبوت من عدة حلقات يصعب تمييزها حتى تحت المجهر وتبدو مكورة تكسو بعضها الأشعار.

2- يتصل الرأس مع الصدر ويشكلان قطعة واحدة تكاد تلتصق بالبطن.

3- يحاط الجسم بغلاف هيكلي لين يخلو من الكلس يحمي الأعضاء الداخلية ويكسب الحيوان بعض المرونة.

4- ينمو على الصدر 6-8 أرجل تنتهي بملاقط أو أظافر تساعد الحيوان على التسلق واقتناص الفرائس والحركة.

5- تظهر على الزوج الأول نهايتان مجهزتان بغدد سامة لقتل الفريسة وضخ مواد هاضمة داخل الجسم.

6- يبدو الجهاز العصبي على شكل سلسلة من عقد متصلة نجمية الشكل تتفرع عنها بدايات عصبية.

7- يتألف جهاز الإطراح من غدد تنتهي بأقنية تفتح عند قاعدة الأرجل تؤمن تصريف الفضلات خارجاً.

8- يبدو جهاز التنفس بدائي التركيب يتألف من فتحات وأنابيب بسيطة وأكياس تنفسية أولية تؤمن تبادل الغازات.

9- تمتلك العناكب غدداً خاصة سامة وغدداً حريرية ضرورية لنسج بيوتها التي تميز كل نوع من أنواعها.

10- بعض الأنواع رمية تعيش على البقايا العضوية والدبالية, وتصادف أنواع مفترسة تصطاد الحشرات عامة.

11- تتطفل بعض أنواعها على النباتات وتسبب أضراراً للزراعة, كما تتطفل أنواع قليلة على الحيوانات.

12- يوجد عدد قليل من العناكب المخيفة نظراً لكبر حجمها, ونادرة هي الأنواع السامة التي تؤذي البشر.

الحشرات Insectae:

تسمى سداسية الأرجل Hexapodae ويتألف جسم الحشرة من ثلاثة أجزاء مميزة: الرأس والصدر والبطن, وهي أكثر تطوراً من العناكب والقشريات, إذ تظهر معظم أجهزة الجسم أكثر كمالاً وتخصصاً وقدرة على التكيف حسب الوسط الذي تعيش فيه, ويبدو ذلك واضحاً تماماً في تحور فم الحشرة حسب نوع وطبيعة الغذاء الذي تعيش عليه واختلافه تماماً بين طور اليرقة وطور الحشرة الكاملة, ويمكن تمييز أجزاء الفم القارض والثاقب الماص والماص, وتمر الحشرات أثناء تطورها وإتمام دورة حياتها بعدة أطوار تبدأ عادة بالبيضة ثم اليرقة فالشرنقة التي تحتوي العذراء, وتنتهي بالحشرة التامة التي تختلف كثيراً عن شكل وأبعاد سابقاتها, هذا وتتطور بعض الأنواع تطوراً ناقصاً مثل الجراد الصحراوي الذي يمر بطور الحورية فالحشرة الكاملة, ويمكن إيجاز أهم الصفات الشكلية والتطورية التي تميز صف الحشرات بالآتي:

1- يبدو الجهاز العصبي على شكل سلسلة من الأعصاب التي تنتشر في أنحاء الجسم وتنتهي بعقد عصبية رأسية.

2- تمتلك الحشرات أجهزة إحساس مختلفة لم تلاحظ في الأنواع السابقة مثل: الرؤية والسمع واللمس والصوت.

3- تلعب قرون الاستشعار دوراً هاماً في حياة الحشرة وتشكل نقاط اتصال وتلامس مباشر مع الأعداء والأصدقاء.

4- يتألف جهاز الهضم من أنبوب هضمي متطور يبدأ بالفم ويمر بالمعدة والأمعاء الأولية لهضم الغذاء المنوع.

5- تظهر غدد لعابية أولية تساعد على ترطيب الغذاء الجاف مثل الخشب والحبوب, وأحياء دقيقة معوية مساعدة.

6- يحتوي جهاز التنفس على عدد من القصبات الهوائية التي تمتد على طول الجسم وتصدر أصواتاً خاصة تُميزُ بعض الأنواع.

7- يلاحظ تطور جهاز دوران بدائي عبارة عن قلب أولي وأوعية دموية تؤمن وصول الدم إلى أنحاء جسم الحشرة.

8- حيوانات ثنائية الجنس يمكن التمييز أحياناً بين الحشرة المذكرة والحشرة المؤنثة, وقد يصعب التفريق بينهما.

9- بعض أنواع الحشرة دقيقة تكاد لا ترى إلا بالمجهر وتنتشر في كافة الأوساط الطبيعية البحرية والبرية.

10- معظم الحشرات ذات أبعاد متوسطة لا تتجاوز عدة سنتيمترات للحيوان البالغ ذات ألوان وأشكال كالفراشات.

11- تمتاز بعض الحشرات المائية بكبر حجمها وتتعدى أبعادها عشرة سنتيمترات تصادف في المياه الحارة.

12- كان استهلاك الجراد معروفاً منذ القدم خاصة في سنوات القحط وغزو الجراد الذي يدمر الأخضر واليابس.

13- أصبح من المألوف حالياً الإعلان عن مطاعم عالمية في أكبر العواصم تقدم أطباق الحشرات والديدان الشهية.

14- يشكل الجراد الصحراوي خطراً كامناً على المزروعات وقد ظهر صيف 2006 من موريتانيا وصولاً إلى مصر.

15- لازالت الحشرات الضارة تشكل تهديداً أكيداً على الزراعة وتسبب خسائر فادحة وتقاوم كيميائياً أو حيوياً.

16- ترتكز المقاومة الحيوية على استخدام عدو حيوي لآفة زراعية وإكثاره ونشره للحد من أضرار هذه الآفة.

17- من أشهر الحشرات الاقتصادية نحل العسل ومنتجاته المعروفة, ودودة الحرير وإنتاج الحرير الطبيعي.

كثيرات الأرجل Meriapodae:

تضم أنواعاً عديدةً تكثر في المناطق الرطبة والمغائر تعيش معظم أنواعها حياة رمية تساهم في تحلل البقايا العضوية والدبالية لذلك تصادف في الأراضي الخصبة وأراضي الغابات وتختلف أبعادها بين عدة ملليمترات وأكثر من 10 سم, يصل طول أكبرها إلى 27 سم Scleropendra gigantea وأصغرها من جنس .Paurope spp لا يتعدى طوله 0.4 مم, وتسمى بالعامية أم 44 ويتجاوز عدد أرجلها ذلك ليصل إلى 150 زوج في بعض أنواعها.

التدريب العملي:

1- ما الهدف من جمع الفراشات وتصويرها والتعرف عليها, وهل يمكن التعرف على أضرارها في الحقول.

2- يعد نحل العسل من أهم الحشرات الاقتصادية للإنسان, كيف يعيش في الطبيعة وكيف يمكن زيادة فوائده.

3- كان الحرير الطبيعي ومازال ملبوس الأمراء بين أسباب تراجع إنتاجه وطرق تشجيع تربيته وزيادة مردوده.

4- ما هي الحشرات النافعة التي تساهم مع النحل في تلقيح الأزهار وزيادة المحاصيل والفواكه وكيف نشجع دورها؟

5- عدد الحشرات المتطفلة على الإنسان والحيوانات الأهلية وبين أخطارها ودورها في نقل الأمراض السارية.

6- ما المقصود بالأعداء الحيوية أصدقاء أو حلفاء الإنسان في سعيه لمحاربة الحشرات الضارة والحد من أخطارها؟

7- بين دور الحشرات في تحلل الجثث النافقة وسرعة تمعدنها, وما هي أهم الأنواع التي تساهم في هذا التحلل؟

8- تشكل الحشرات عاملا يحد من التطور في بعض الدول الأفريقية, فسر ذلك وبين كيف يمكن التغلب عليها؟

الرخويات Moluscae:

يتألف جسم الرخويات من ثلاثة أقسام مميزة هي: الرأس ويكون صغير الحجم يميز فيه أعضاء الحس وفتحة الفم, وباقي الجسم عبارة عن عضو منفرد عضلي يأخذ أشكالاً عديدة يساعد على الحركة سباحة أو زحفاً وقد يقسم إلى جزئين أو أكثر.

الجسم أو الجذع: عبارة عن كتلة هلامية تتكون من المنطقة الظهرية التي تكون منتفخة عادةً, وهي تحاط بغلاف رقيق غالباً ما يأخذ الشكل المعروف الهلامي الذي يلتف داخل القوقعة ويخرج عند زوال الخطر وأثناء نشاط الحيوان وتنقله من مكان لآخر والقدم الذي يساعد على الزحف والحركة.

يحاط الجسم كلياً أو جزئياً بقوقعة أو صدفة يفرزها تدريجياً للحماية وتكون صغيرة نسبياً في الرخويات التي تعيش في المياه العذبة, بينما تصل لأوزان كبيرة وأشكال زخرفية في المحيطات.

الحبار Colmar: من الرخويات التي تمتاز بعشرة أذرع اثنتان منها طويلتان والجسم متطاول لا يتجاوز طول أصغر الأنواع 1 سم, ويتجاوز طول بعضها عشرة أمتار تجوب أعماق البحار وترسل سائلاً أزرق عند شعورها بالخطر قبل هروبها بسرعة, تكثر في الحيد المرجاني حيث تجد الملجأ المناسب, ذات عين كبيرة وأخرى صغيرة ترى في الظلام كما في النور, يبلغ طول الحبار العادي: Labigo vulgaris حوالي 50 سم يلتقط فريسته بذراعيه قبل التهامها, ويصل طول الحبار العملاق Architenthis princes 15-17م مع الأذرع يفضل العيش في الأعماق وتفترسه الثدييات البحرية عادةً.

الصدف Osteria edulis: من الرخويات ثنائية المصراع تفقس بيوضها عن يرقات مهدبة بطول 10مم تقريباً تلتصق بالصخور وقاع البحر, تجمع من قبل

الغطاسين وكانت مصدراً للؤلؤ الطبيعي في الخليج العربي واليابان, ولازالت تجمع بكميات كبيرة وتباع في مواسم الميلاد ورأس السنة, وقد انتشرت تربيته في العالم Meleagriniculture ضمن أحواض بحرية واسعة بصورة تجارية ويتم إنتاج اللؤلؤ الاصطناعي من هذه التربية الكثيفة.

ويمكن إيجاز أهم ميزات الرخويات الشكلية والتشريحية والتطورية بالآتي:

1- يكون جهاز الإطراح بدائياً ويظهر على شكل فتحة بسيطة بين الجسم والقدم تساعد على التخلص من الفضلات.

2- يبقى جهاز التناسل أولياً قليل التطور منفصلاً ويميز الحلزون المذكر عن الأنثى من حيث الحجم على الأقل.

3- يكون القلب صغير الحجم والأوعية الدموية بدائية تؤمن وصول الأوكسجين ونقل الغذاء إلى أنحاء الجسم.

4- جهاز التنفس عبارة عن فتحات لا مركزية تكون موزعة على طول جسم الحيوان وتؤمن التبادل الغازي.

5- يتألف جهاز الهضم من قناة هضمية كاملة تنتهي بفتحة في نهاية الجسم لطرح الفضلات.

6- تتألف أجهزة الحس من عدة أعين بدائية مركبة تؤمن الروية والحساسية للضوء.

7- يبدأ الجهاز العصبي بعقدتين يتفرع عنهما أربعة خيوط عصبية في أنحاء الجسم.

8- تظهر الرخويات كأنواع مسالمة بطيئة الحركة عامة وتؤم المناطق الرطبة وتتكاثر بسرعة كبيرة.

9- بعض أنواعها قد تسبب أضراراً للزراعة وتنافس الأسماك ولا تفيد الإنسان فوائد ملموسة.

10- استفاد الإنسان من بعض أنواعها في غذائه نظراً لغناها بالبروتينات الحيوانية وبعض العناصر النادرة كما تشكل غذاءاً هاماً للأسماك والحيتان لوفرة أعدادها وأنواعها.

11- يتم صيد بعض الرخويات البحرية بانتظام وفي مواسم محددة مثل عيد الميلاد في أوروبا وتباع بأسعار عالية.

12- تنتشر تربية وزراعة الرخويات في كثير من المناطق الساحلية وتعد زراعة مائية كثيفة ذات مردود جيد.
13- تعد بعض أنواعها مصدراً هاماً لمواد صيدلانية وعقاقير طبية وتدخل في صناعات غير معروفة في بلادنا.

شوكيات الجلد Echinodermae:

عبارة عن حيوانات مائية بدائية مثال نجم البحر Etoile de mer يجهز جسمها بنظام ضغط حلولي أسموزي خاص تطور نتيجة حياتها البحرية ليؤمن الاتصال مع مياه البحر المالحة ويحقق التغذية المناسبة والتنفس, وهي تعيش حتى أعماق تتعدى مئات الأمتار, وتمتاز بالصفات المناسبة التي تطورت مع الزمن لتأمين متطلبات حياتها المائية:
1- يتألف الجسم عادة من عدة أذرع ويخلو الجهاز العصبي من جزء مركزي ليتوزع على كافة الأذرع.
2- يكون الجهاز التناسلي منفصلاً ويميز الذكر عن الأنثى.
3- جهاز الهضم بدائي ويوزع على أذرع الحيوان الخمسة في حال نجم البحر.
4- يخلو الجسم من جهاز دوران مميز ويهضم الغذاء مباشرة ويوزع على أنحاء الجسم.
5- حيوان قليل الحركة وتكون أجهزة الإحساس بدائية نظراً لقلة حساسيته واستجابته في الأعماق البحرية.
6- جهاز الإطراح لا مركزي ينتشر على طول الأذرع ليؤمن التخلص من الفضلات لا مركزياً.
7- يعيش نجم البحر ونجم البحر الهائل بين مستعمرات القواقع ويمكنه امتصاص محتوياتها بالضغط الحلولي.
8- لا ينجح الصيادون بالتخلص من نجم البحر عن طريق تقطيعه لأن كل قطعة تنمو وتعطي حيواناً جديداً.
9- يتم صيد الحيوانات الكبيرة للتخلص منها وهي تباع في أسواق السمك وتشكل وجبات شهية سهلة الهضم.

الجلسة العملية الرابعة

الأسماك

تنتمي الأسماك البرمائيات والزواحف والطيور والثدييات إلى الفقاريات. وتمتاز هذه الحيوانات بكبر حجمها وإجمالاً مقارنة مع سابقاتها وتطور الهيكل العظمي ليشكل ركيزة الجسم الأساسية ويستند إلى العمود الفقري Colone vertebrale الذي سميت الحيوانات باسمه لأنه يبدأ برأس الحيوان ويمتد مكونا من عدد محدد من الفقرات ليشكل المحور الرئيس للجسم ويحمل الأضلاع والأطراف, ولا تقتصر مهمته على الوظيفة الاستنادية بل يعمل على حماية الجهاز العصبي الذي يبدأ بالدماغ داخل الرأس ويمتد بفضل النخاع الشوكي لتصل تفرعاته العصبية إلى كافة أنحاء الجسم وتؤمن الفعل ورد الفعل تجاه المؤثرات الخارجية. ويتعرض الهيكل العظمي للكسر بتأثير الحوادث ولحسن الحظ فإن معظم الكسور تجبر ذاتياً كما لدى الحيوانات البرية إذا لم تكن مميتة, بينما يسعى الإنسان جاهداً لتجبير كسور بني جنسه وحيواناته الأهلية بنجاح في معظم الحالات ويشذ عن ذلك كسور العائلة الخيلية التي نادراً ما تجبر وتدعو الحاجة إلى قتل أفضل خيول السباق لهذا السبب, ويتبعها خمسة صفوف هي: الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات, والتي تتميز بمدى تطور الذكاء وحجم الدماغ وقدرتها على التكيف مع الأوساط الطبيعية التي تعيش فيها, وأنواع الغذاء المناسب لكل مجموعة وعلاقة هذه الحيوانات بالوسط وتعلقها ببيئة معينة دون غيرها, وأثر ذلك على الكثافة الحيوانية وسرعة التكاثر وعدد الأفراد وحركتها المحلية وهجرتها البعيدة والقريبة, وعلاقة هذه الأحياء بالإنسان ومدى تأثيره عليها والحد من آثارها الضارة على الزراعة والبيئة وصحة الإنسان وسلامته, وخاصة تهديد مصادر غذائه ووجوده.

الأسماك : Pisces

يشكل صف الأسماك المجموعة الهامة الوحيدة من الفقاريات التي تكيفت مع الحياة المائية منذ نشأتها وبصورة كاملة, حيث تعيش كافة أنواع الأسماك

داخل المياه العذبة أو المياه المالحة, ويمكن لبعض الأنواع الانتقال بين الوسطين السابقين أو العيش في مياه متوسطة الملوحة Saumatre عند مصبات الأنهار والمستنقعات المختلطة بين البحرية والنهرية, كما تصادف أنواع قليلة قادرة على الخروج من الماء والجري فوق العشب الرطب لفترات قصيرة, فتنتقل من نهر لآخر.

ميزات الأسماك: يمكن إيجاز أهم الصفات والخصائص المميزة للأسماك عامة بالآتي :

شكل الجسم: يأخذ جسم السمك أشكالاً متعددة أكثرها شيوعاً الجسم المغزلي المتطاول أو المفلطح, كما يكون الجسم متطاولاً في بعض الأنواع وتصادف أنواعاً أخرى ذات أجسام كروية أو أفعوانية.

يغطي الجسم بالجلد وتكسوه الحراشف Ecaille التي تتوضع فوق بعضها البعض لحماية الجسم وتأخذ أبعاداً وأشكالاً وألواناً مختلفة لتؤمن الحماية التامة والتمويه هرباً من الأعداء الكثيرة في الأنهار والبحار.

الأطراف: تكون مختزلة وغير موجودة في معظم الأنواع, باستثناء الأنواع الجارية التي تمتلك زوائد بطنية عبارة عن بدايات ظهور الأطراف في البرمائيات.

أجهزة الحركة: تتحرك الأسماك بواسطة الزعانف Nageoires ذات الأشكال والأبعاد المختلفة وتميز الزعانف الجانبية والظهرية والذيلية, وتبدو بألوان وتزيينات جميلة في أسماك المياه الحارة ومنها أسماك الزينة الشهيرة.

التنفس: تتنفس معظم الأنواع الأوكسجين المنحل بالماء وذلك عن طريق مروره عبر الغلاصم Branchies التي تقع على جانبي الرأس فتأخذ هذا الغاز الحيوي وتطرد الماء خارجاً مع غاز الكربون.

التغذية: تقسم الأسماك حسب طريقة تغذيتها إلى: آكلة العشب – وآكلة اللحم – ورمية – ومتطفلة, وتمتاز آكلة العشب عن باقي الفئات بطول القناة الهضمية الذي يصل حتى عشرة أضعاف طول الجسم نظراً لحاجة الأعشاب لوقت كاف لهضمها مقارنة مع الأغذية الأخرى سريعة الهضم كاللحوم.

أطوال الأسماك وأوزانها: تعد الأسماك من الحيوانات ذات النمو غير المحدود وتختلف أوزانها بين بضعة غرامات لأصغر الأنواع, ولا يتعدى طولها عدة سنتيمترات, مثال سمك الغوبي Gobie الذي لا يزيد طوله عن 1سم ويصطاد في الفلبين بواسطة شباك خاصة نظراً لكثرة أعداده وتصنع منه أطباق شهية, ومثله أنواع أخرى من صغار الأسماك في أنحاء العالم, بينما تصل أطوال الأسماك العملاقة لأكثر من 10م, يبلغ طول سمكة حوت القرش العملاق 13-15م وهو حيوان غير خطير بعكس القرش ويتغذى بالعوالق البحرية, أما سمك القرش المهاجر المسالم فيتراوح طوله بين 12 – 14م.

صفات أخرى: تعد الأسماك من أقدم الفقاريات التي يعود ظهورها لأكثر من 400 مليون سنة خلت, ويصل عدد أنواعها إلى 30 ألف نوع تقريباً ويزيد عن عدد كافة أنواع الفقاريات, ولا زالت تعيش حياة مائية بحتة منذ ملايين السنين رغم وجود بعض الأنواع الجارية التي تخرج من الماء لتنتقل من نهر لآخر, وهي من ذوات الدم البارد Boikilotherme, حيث تتغير حرارة الجسم مع تغير حرارة المياه لذلك تبقى الأسماك في حركة مستمرة وتهاجر من منطقة مناخية لأخرى حتى تستفيد من درجات الحرارة المناسبة لنشاطها ونموها, بينما تبقى الأسماك ضمن مجال محدد في المياه الحارة والمعتدلة ويصبح عندئذ توفر الغذاء هو العامل المعدل لنشاطها وهجرتها وتنقلها, هذا وتمتاز الأسماك بألوان عديدة تبدو أكثر تنوعاً في المياه الحارة والشعاب المرجانية, تمتلك معظم الأنواع حاستي شم وذوق قويتين, أكثرها حادة السمع لكنها قصيرة النظر, عيونها جانبية عديمة الأجفان.

أشكال الأسماك: تعكس أشكال الأسماك طرق حياتها وطبيعة الوسط الذي تعيش فيه والتي تساعد على حركة الأسماك والسباحة والتمويه, يناسب الشكل المغزلي السباحة السريعة كما في الترويت وأسماك المياه السطحية والمجاري المائية السريعة, وتتكيف أسماك الأعماق بواسطة أجسامها المضغوطة, ويتلاءم جسم الحنكليس المتطاول مع الحياة بين النباتات البحرية والانزلاق بين شقوق الصخور, هذا وتكثر الأنواع ذات الأجسام الكروية أو المثلثة الشكل في المياه

العادية, كما تمتلك بعض أنواع أسماك الأعماق زعانف طويلة, كذلك تشتهر أسماك الزينة بأشكالها الظريفة وأحجامها الصغيرة وزعانفها المتشعبة.

حركة الأسماك: تسبح الأسماك بحثاً عن الغذاء, وقد يضطر بعضها لقطع مسافات طويلة ليجد المرعى المناسب بعيداً عن الأنواع المنافسة, أو ليصل إلى مكان التكاثر المعهود فيقطع سمك السلمون أكثر من 3000 كم من أعالي المحيطات حتى يصل إلى ينابيع الجبال العالية ليضع بيضه ثم تموت معظم أفراده بعد هذه الرحلة الشاقة التي تستغرق عدة أشهر, وتفقس البيوض عن أعداد كبيرة من الأصبعيات التي تبقي في مياه هذه الينابيع لفترات مناسبة, تتغذى خلالها حتى تصل إلى عمر ووزن مناسبين يساعداها على العودة من حيث أتت آباؤها لتقضي فترة طويلة من عمرها في أرجاء المحيطات.

وتأتي رحلة الحنكليس باتجاه معاكس تماماً فهو يفرخ في المياه المالحة في المحيط الأطلسي قادماً من أوروبا وأمريكا, ويسبح مسافة 2-5 آلاف كم وتستغرق هذه الرحلة 3-5 سنوات, ثم يعود من جديد إلى منابع الأنهار فيمضي عدة سنوات في مياهها حتى يصل طوله إلى 1م تقريباً, وعندما تصبح الأسماك بالغة تفقد لونها الأصفر المخضر تدريجياً, ويتحول مع العمر إلى اللون الفاتح الحليبي وحتى الفضي, ويترافق ذلك مع رحلة عودتها إلى المحيطات لتضع كميات من البيض ثم تهلك وتموت بعد ذلك مباشرة.

ألوان الأسماك couleur:

يختلف لون السمك حسب الوسط المحيط واللون المميز لكل نوع من الأنواع الكثيرة, ويعود اللون الفضي السائد إلى وجود مادة الجوانين Guanine وهي إحدى نواتج هضم البروتينات والتي تتزايد مع تقدم الأسماك بالعمر لتتوضع على شكل طبقات بيضاء حوارية, تنعكس أشعة الشمس على بلوراتها بدرجات متباينة وهذا يكسب بعض الأنواع ألواناً متعددة Multicolor, كما يكسب أنواعاً أخرى ألواناً خضراء أو صفراء أو حمراء وحتى زرقاء, ويعود ذلك إلى وجود وكثافة الخلايا المشتتة للضوء Chromatophore.

هذا وتمتلك بعض الأنواع القدرة على تغيير ألوانها حسب نشاطها وقدرتها على محاكاة الوسط الذي تعيش فيه والألوان السائدة حولها بدرجات متفاوتة.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الجلسة العملية الخامسة

1- صف البرمائيات Amphibia

2- صف الزواحف Reptilia

1- صف البرمائيات Amphibia

الصفات العامة:

البرمائيات أول فقاريات اليابسة البدائية القليلة العدد, وهي تحتفظ بعلاقة وثيقة مع الوسط المائي ويتجلى هذا خاصة في المرحلة الجنينية وبداية ما بعد المرحلة الجنينية، فوضع البيوض وتطورها عند الغالبية المطلقة للبرمائيات تتم في الماء. الشراغيف التي تخرج من البيوض تتغذى أيضاً في الوسط المائي. وتمتلك هذه اليرقات (الشراغيف) صفات عامة للأسماك: التنفس الغلصمي, القلب ثنائي الحجرات, دورة دموية واحدة,أعضاء الخط الجانبي ....الخ. وعند التحول الشكلي – الشراغيف إلى أفراد بالغة – تأخذ البرمائيات البالغة صفات فقاريات اليابسة.

تتنفس البرمائيات البالغة تنفساً رئوياً, وبالتالي يتغير جهاز الدوران: يصبح القلب ثلاثي الحجرات وينجم عن ذلك نشوء الدورة الدموية الرئوية أي يصبح لديها دورتان دمويتان (صغرى – رئوية وكبرى – جهازية). ويلاحظ اكتمال أعضاء الحس: شكل القرنية يصبح محدباً، العدسة (الجسم البلوري) محدبة الوجهين. الجفون متحركة. يظهر تجويف الأذن الوسطى مع غشاء الطبل وعظيمة سمعية واحدة – الركابي. يصبح أنبوب الهضم أكثر تمايزاً من مثيله

عند الأسماك. تظهر أطراف اليابسة من النمط الخماسي الأصابع، زنانير الأطراف تصبح أكثر تعقيداً، ويرتبط المفصل المتين للزنار الحوضي مع العمود الفقري.

بالرغم من التراكيب السابقة لا يزال تكيّف البرمائيات مع اليابسة سيئاً. ويتجلى ذلك في البنية البدائية للرئات، لذلك يؤدي الجلد الرقيق دوراً هاماً في التنفس. وبما أن الجلد نفوذ للغازات والماء فإنه لا يحمي البرمائيات من الجفاف لذلك تعيش البرمائيات في المياه والمناطق القريبة من البرك والأنهار والمستنقعات. ويوجد في بعض الأنواع البرمائية المائية غلاصم خارجية تبقى طيلة حياة الحيوان ولذلك يُعَدُّ الكثير من المختصين أن البرمائيات مرحلة انتقالية بين الأسماك وفقاريات اليابسة الحقيقية. ولا يؤمن القلب الثلاثي الحجرات الانفصال الكامل للدم وبالتالي يتلقى الجسم وبدرجات متباينة دم مختلط. الأطراف لا تزال ضعيفة لا تتمكن من رفع الجسم فوق الأرض. الجهاز البولي التناسلي عند جميع البرمائيات لا يختلف عن مثيله الموجود عند الأسماك. والبرمائيات كالأسماك من الكائنات ذوات الدم البارد (حرارة الجسم غير ثابتة).

تصنيف صف البرمائيات Amphibia

تحت صف	رتبة	فصيلة	الأنواع
ذوات الفقرات الزهيفة Lepospondyli	البرمائيات عديمة الأطراف 165 نوع Apoda	الديدان الحقيقية Caecilidae	الدودة الحلقية Siphonops annulatus
		الأفاعي السمكية Ichithiophidae	الأفعى السمكية السيلانية Ichthyophis glutinosus
		الديدان المائية Typhlonectidae	جنس الديدان المائية Typhlonectes
	البرمائيات المذنبة Urodela Or Caudata (400 نوع)	رتبة السلمندريات الحقيقية Salamandridae	السلمندر المرقط salamandra السمندل العادي التريتون ,salamandra Triturs vulgaris السمندل ذو العرف T.cristatus
		رتبة السلمندريات اللارئوية Plethodontidae	السلمندر اللارئوي Plethodon seneruos
		كأسية الفم أو السمندرات Ambystomatidae	كأسي الفم أو السمندر Ambystoma tigrinum - يرقته الأكزولوتل
		ذوات التنفس المزدوج Amphiumidae	التنفس المزدوج Amphiuma means
		Proteidae	البروتيوس الأوربي Proteus anguinus
		Sirenidae	Pseudobranchus striatus
		ذوات الأسنان المائلة Hynobiidae	ذو الأسنان السيبيري Hynobius keyserlingi
		مغطاة الغلاصم Cryptobzanchidae	السلمندر الياباني العملاق Andrias japonicus
ذوات الفقرات القوسية Apsidospondyli	البرمائيات عديمة الذنب Anura 3700 نوع	الضفادع الحقيقية Ranidae	ضفدع البحيرات Rana ridibunda ضفدع البرك Rana esculenta ضفدع العشبي Rana Temporaria الضفدع الأفريقي Rana goliaph
		العلاجم الحقيقية Bufonidae	العلجوم العادي Bufo bufo, العلجوم الأخضر B.viridis, العلجوم الأمريكي الجنوبي B.marinus
		الضفادع الشجرية Hylidae	ضفدع الشجر العادي Hyla arborea الضفدع الياباني H.japonica الجنسان Gastrotheca,Phyllomedusa
		الأرجل الملساء leopelmidae	الضفدع أملس الأرجل
		Pelobatidae	الجنس Pelobates ومنه P.syriacus
		الألسن الدائرية Discoglossidae	الجنس Bombina الجنس Alytes
		مقذافية الأرجل Rhacophoridae	Rhacophorus reinwardti
		Hyperolliidae	الضفدع القابض Ascaphus truci
		Pipidae	Pipa pipa
		ضيقات الفم Microhylidae	الضفادع الملونة
		قصيرة الرأس Brachycephalidae	الضفدع الشجري

تكّيف البرمائيات مع البيئة:

يضم صف البرمائيات أول فقاريات اليابسة رباعية الأرجل البدائية، وهي حيوانات المياه العذبة. وعلى الرغم من تنوعها البيئي الكبير جداً فإن توزعها الجغرافي يرتبط بوجود التجمعات المائية, والرطوبة العالية للهواء, ودرجة الحرارة العالية والتركيب الكيميائي المحدد للماء والتربة. وقد تعرضت البرمائيات خلال التطور لتحوّرات تشريحية – مورفولوجية ووظيفية محدودة مكنتها من التأقلم مع أوساط بيئية معينة, فبينها يوجد أنواع مائية كلياً لا تخرج إلى اليابسة إطلاقاً, وتعيش أنواع أخرى بالقرب من التجمعات المائية أو بعيدة عنها. وترتبط حياة بعض الأنواع مع الأشجار, ويوجد أنواع تعيش تحت التربة ...إلخ. تُعَدَّ درجة الحرارة المناسبة أحد العوامل الهامة لوجود البرمائيات في وسط ما. ففي درجة الحرارة 7–8م° معظم البرمائيات تقوم بالسّبات الشتوي Hibernation وتموت في درجة الحرارة –2م°، ولا يتم تطور البيوض والشراغيف في درجات الحرارة المنخفضة، لذلك نجد غالبية البرمائيات توجد في المناطق الاستوائية وكلما اتجهنا شمالاً نحو القطبين تقل أعدادها. إن المناطق القاحلة الحارة غير مناسبة لعيش البرمائيات. تستطيع البرمائيات أن تتحمل درجة حرارة 40م° كحد أقصى, إذ تختل وظائفها الحيوية بعد ذلك فجلدها الرقيق يسمح بفقدان كميات كبيرة من الماء مما يؤدي إلى خسارة عالية في وزن الجسم وبالتالي موتها. بيد أن العلاجم تستطيع أن تتحمل الظروف القاحلة. وذلك بفضل تقرن البشرة التي تحمي الحيوان من خطر جفاف الجسم ويضاف إلى ذلك أن العلاجم حيوانات ليلية النشاط، وهي تعيش في واحات الصحراء.

وترتبط حياة البرمائيات بالتركيب الكيميائي المحدد للماء والوسط، فالبرمائيات لا تستطيع العيش في المياه والترب المالحة. إن محلول الصوديوم بتركيز 1% يؤدي إلى موت اليرقات والكثير من الأشكال البالغة.

إن أهم التحوّرات التي استطاعت البرمائيات بفضلها غزو اليابسة تتمثل؛ 1- بتمايز جهاز الحركة (الأطراف) وطرق الحركة (الحفر,الزحف,القفز) والأشكال المورفولوجية المتناسبة مع طرق الحركة (الدودي, التريتوني, الضفدعي). 2- التحول من التنفس الغلصمي إلى التنفس الرئوي, مع تبدلات في بنية جهاز الدوران. 3- تغيرات في بنية أعضاء الحس.

تعد **البرمائيات المذنبة** (400 نوع) أكثر البرمائيات الحالية بدائية (الشكل 1). إذ تحتفظ بمعظم صفات السلف المشترك للبرمائيات Stegocephala (الجسم ممدود, الأطراف ضعيفة التطور, الذيل طويل .....الخ).

تتكيّف أعداد كبيرة من البرمائيات المذنبة مع الحياة المائية والكثير منها تعيش بصورة استثنائية في الماء. تمتلك هذه الأنواع جسماً طولياً, الذيل مزوّد بزعنفة كبيرة وعلى العكس تكون الأطراف صغيرة. وتتحرك هذه البرمائيات في الماء وعلى اليابسة بحركة ثعبانية (التوائية) للجسم. ولا تشترك الأطراف بحركة الحيوان في الماء, إذ أن العضو المحرك هو الذيل.

الشكل 1. الأنماط البيئية للبرمائيات:

البرمائيات الشجرية: 1- مقذافي الأرجل، 2- ضفدع الشجر العادي،

البرمائيات الأرضية: 3- الضفدع العشبي، 4- العلجوم الرمادي، 5- السلمندر المرقط.

البرمائيات المائية: 6- السملندر الأمريكي، 7- الضفدع الإفريقي.

البرمائيات تحت الأرضية: الدودة الحلقية.

تنتقل بعض البرمائيات المذنبة ثانوياً إلى المياه، لذلك تحتفظ بصورة كاملة تقريباً بنفس البنية الخارجية لبرمائيات اليابسة المذنبة. ومن هذه البرمائيات: بعض أنواع الفصيلة Hynobiidae, معظم أنواع السلمندريات اللارئوية. ويتم التبادل الغازي عند الأخيرة عبر الجلد وجدران الغشاء المخاطي للتجويف الفموي البلعومي. لقد أكتسب عدد قليل من البرمائيات المذنبة تحوّرات عميقة في البنية بسبب وجودها الدائم في الوسط المائي. وينتمي إلى المجموعة الأخيرة مغطاة الغلاصم, الـ Sirenidae والـ Protidae وذوات التنفس المزدوج (الشكل السابق). للسلمندر العملاق من فصيلة مغطاة الغلاصم جسم متراص، طوله 1.5م, الذيل مجدافي الشكل مع تطور الزعنفة, الأطراف قصيرة, العيون صغيرة. ويكون الجسم طويلاً عند الـ Siren وذو التنفس المزدوج, الذيل طويل متراص منضغط من الجانبين. وفقط تنمو الأطراف الأمامية بصورة ضعيفة (عند الـ Siren) أو تكون الأطراف الأمامية والخلفية صغيرة غير مناسبة للحركة (عند ذو التنفس المزدوج). وتحتفظ الـ Sirenidae بشفع واحد من الغلاصم الخارجية أو بثلاثة أشفاع خارجية ريشية.

ويتميز البروتيوس الأوربي Proteus anguinus الذي يعيش في برك المغارات بجسم ممدود وبجلد مجرد من الأصبغة. ويوجد له شفعان من الأطراف الصغيرة، وثلاثة أشفاع من الغلاصم الخارجية المتفرعة، وذيل مزوّد بزعنفة, العيون ضعيفة التطور وتقع تحت الجلد. ويعتقد أن الـ Proteus هو يرقة مستديمة الفتوة Neoteny لبرمائيات مذنبة منقرضة. هذا وتعرف الأشكال المستديمة الفتوة عند البرمائيات المذنبة ككأسي الفم الذي تبقى يرقته (الاكزولوتل) بحالة شرغوف دائم حقيقي، إذ لا يتم التحول الشكلي إلى الأفراد البالغة، وبالتالي تشبه ببنيتها ذو التنفس المزدوج والـ Proteus.

عند البرمائيات المذنبة التي تعيش حياة نصف مائية على اليابسة تكون الأطراف جيدة النمو, الجسم قصير متراص, الذيل دائري بدون طيّات زعنفية (تظهر وقت التزاوج إذ تعود إلى الماء). وتنمو أعضاء الحس لديها بصورة مقبولة. ومن برمائيات اليابسة المذنبة: السلمندر والتريتون (فصيلة السلمندريات) (الشكل السابق) وذو الأسنان السيبيري (فصيلة ذوات الأسنان)، وأنواع مختلفة من السمندرات (فصيلة كأسية الفم). وتتميز سلمندريات اليابسة بأقدام قصيرة, لكنها قوية, تتمكن بفضلها من رفع الجسم عن المستندات, وتجري بسرعة, وتقفز قليلاً من حجر إلى حجر.

البرمائيات تحت الأرضية الحقيقية هي **البرمائيات عديمات الأطراف** (160 نوع). وتشبه هذه البرمائيات ديدان الأرض الكبيرة الحجم أو الأفاعي الصغيرة (الشكل السابق). وهي تعيش في ثخانة التربة، ونادراً ما تخرج نهاراً إلى سطح التربة. ويوجد أيضاً من البرمائيات عديمات الأطراف أنواعاً تعيش في أعماق التربة كالجنس Pelobates. الكثير من هذه الأنواع الحفارة للأرض يحتوي جسمها الدودي الطويل على حلقات كثيرة. وقد خسرت هذه البرمائيات بسبب حياتها تحت الأرضية الأطراف والزنانير. وفقدت غشاء الطبل وتجويف الأذن الوسطى. العيون صغيرة وتقع تحت الجلد. حاستا الشم واللمس ناميتان جداً ويوجد لوامس صغيرة على الرأس والتي تتوضع في حفر جلدية خاصة تطلقها هذه الحيوانات بين الحين والآخر فهي تستخدمها كأعضاء لمس وشم. تعيش معظم أنواع عديمات الأطراف في المناطق الاستوائية الرطبة، وفقط بعض الأنواع من جنس الديدان المائية Typhlonectes تعيش طيلة حياتها في الماء.

إن أكثر البرمائيات تكيّفاً للحياة على اليابسة هي **رتبة عديمات الذنب** (3700 نوع). لقد تعرضت البرمائيات عديمات الذنب إلى جانب التحوّرات التي

حدثت في البرمائيات ككل إلى تضخم في حجم الأطراف الخلفية وزيادة قوة عضلاتها المتخصصة, مما سمح لها بالحركة السريعة بطريقة القفزات الكبيرة نسبياً. وبهذه الصورة تكوّن الشكل الضفدعي المناسب للحياة على اليابسة (الشكل السابق).

معظم البرمائيات عديمة الذنب تستطيع أن تعيش فترة طويلة خارج الماء، وأن تبتعد عنها حتى مسافات بعيدة، لكن تعود إلى الماء في فترة التكاثر. وتستطيع العلاجم أن تعيش في المناطق الحارة القاحلة وذلك بفضل تقرن البشرة الجزئي والذي يمنع فقدان الماء من الجسم فالعلجوم الأخضر يعيش في المناطق البعيدة جداً عن الماء وحتى في واحات المناطق الصحراوية. علاوة على ذلك أن العلاجم ليلية النشاط وهي تتحرك برفع الجسم عن الأرض مستندة بنفس الوقت على أطرافها الأربعة.

تقضي أعداداً كبيرة من البرمائيات عديمات الذنب وقتاً طويلاً في الماء وإليها تنتمي الضفادع الحقيقية (التي تسمى أحياناً الضفادع الخضراء) ومنها ضفدع البرك, ضفدع البحيرات, مرقطة الجمجمة. ويضمر غشاء الطبل عند أنواع الجنس Bombina التي تعيش مباشرة في الماء. هذا وإن خرجت الضفادع الخضراء من الماء فإنها لا تبتعد كثيراً خلال الخطر وبقفزة واحدة تصبح في وسط المياه.

وتوجد أنواع البرمائيات عديمات الذنب المائية الحقيقية في الفصيلة Pipidae (حوالي 12 نوع) وتعكس بنية هذه الضفادع تكيّفها الكامل مع الوسط المائي: الجسم والرأس قصيران متراصان, فتحات الأنف والعيون الصغيرة تتوضع على السطح العلوي للرأس, اللسان والجفن العلوي ضامران, وتوجد أعضاء الخط الجانبي، ويوجد بين أصابع الأطراف الخلفية غشاء سباحي كبير, وعند بعض أنواع الضفادع الأفريقية من الجنس Xenopus يكون الغشاء

السباحي متطور حتى في الأطراف الأمامية. وعلى الرغم من أن بعض أنواع الضفادع الأفريقية من الفصيلة المذكورة أعلاه مائية تماماً فإنها تحتوي على رئات متطورة، ويكون الجلد متقرناً جزئياً، وهذا يعود لجفاف المياه في التجمعات المائية حيث تعيش هذه الحيوانات. وتتميز أنواع الفصيلة Pipidae بعنايتها في النسل إذ تضع بيوضها في جيوب على جلد ظهر الأنثى حيث يتم التشكل الجنيني كاملاً.

ويوجد مجموعة خاصة كثيرة العدد (حوالي 800 نوع) من البرمائيات عديمات الذنب المتكيّفة للحياة على الأشجار والشجيرات. وتقع هذه الأنواع في الفصائل الشجرية Hylidae (ضفدع الأشجار العادي) Phyllomedusa, مقذافية الأرجل (ضفدع الموز), الضفادع الورقية (تحت فصيلة العلاجم أمريكا الجنوبية). الضفادع الملونة (فصيلة ضيقات الفم Microhylidae – حوالي 60 نوع), الضفدع الشجري Dendrobantes (من الفصيلة قصيرة الرأس Brachycephalidae – 3 أنواع). حجوم هذه الضفادع عادة صغير. ويوجد في نهاية الأصابع توسعات على شكل أقراص ممصات غنية بالغدد تُفرز إفرازاً دبقياً تتمكن هذه الضفادع بفضله من التثبت والتحرك على السطوح الشاقولية. وتتحرك هذه الحيوانات في شروط الأسر على الجدران الزجاجية للأقفاص. وتوجد الغدد التي تفرز إفرازاً دبقياً عند بعض الأنواع على البطن. لقد تكيّفت الأصابع عند الـ Phyllomedusa للإمساك بأغصان الأشجار، إذ بيّنت محاولات نزع الحيوان عن الغصن لا تتم إلا ببتر القدم. وقد تخصص القدم عند الضفادع الأفريقية القابضة Chiromantes بتقابل الأصبعين الداخليين للأصابع الأخرى مشكلة ما يشبه الملقط. وتقوم بعض أنواع البرمائيات عديمات الذنب والتي تعيش على الأشجار بقفزات تحليقية إلى مسافات طويلة وتسمى هذه الأنواع أحياناً "الضفادع الطائرة" فالضفدع المقذافي الطائر Rhacophorus

يوجد بين أصابعه الطويلة للطرفين الأمامي والخلفي أغشية متطورة جداً تمكنه بقذف نفسه بالطيران لمسلفة 10–12م. ويوجد عند النوع R.reinwardti بالإضافة إلى الأغشية السابقة زوائد جلدية على الساعد.

لقد غزت بعض البرمائيات عديمات الذنب وخلال التطور جزئياً أو كلياً الوسط تحت الأرضي. الكثير من العلاجم, Pelobates، أنواع فصيلة ضيقات الفم وغيرها تدفن نفسها في التربة خلال النهار أو خلال الفصول غير المناسبة من العام. وتبقى بعض الأنواع تحت التربة 2–3/دقيقة ويصل عمق الجحر أو المخبأ إلى عمق 30–50سم تحت التربة. هذا ويجب أن نذكر أن هذه الضفادع تستخدم التربة ليس كمكان دائم للحياة وإنما بصورة مؤقتة، أي ليس كالبرمائيات عديمات الأطراف والتي تُعَدَّ كما ذكرنا أعلاه برمائيات تحت أرضية حقيقية.

التكيّفات الدفاعية عند البرمائيات:

توجد التكيّفات الدفاعية بصورة ضعيفة عند البرمائيات، وفي غالبية الحالات تمتلك صفة غير فعّالة. تتمثل أكثر التكيّفات فعاليّة بالغدد التي تفرز السموم. وتكون الغدد السامة نامية جداً عند العلاجم، الـ Bombina والـ Pelopates والسلمندرات. وبسبب وجود هذه الغدد فأن الطيور والثدييات لا تقترب تقريباً منها. فالسُّم المفرز يحدث تسمم وتحسس كبير في الأغشية المخاطية. ويكون تأثير سُّم هذه الضفادع خطيراً عندما يصل إلى مجرى الدم. وخلال الجرعات العالية من هذا السم يموت الكلب بعد أقل من ساعة. وهذا ويعد السُّم الذي تفرزه أنواع الجنس متسلق أوراق الأشجار Phyllobatus أقوى وأخطر من سموم الأفاعي البحرية وأكثر العنكبوتيات سُّمية. وتعيش أنواع هذا الجنس في غابات كولومبيا، ويستخدم هذا السُّم من قبل الهنود الحمر إذ يوضع على رؤوس رماحهم. ويتم جمع هذا السّم بوضع الضفدع فوق النار.

وتكون الأنواع السامة – السلمندرات والـ Bombina ذات ألوان زاهية جداً وهذا له أهمية تحذيرية، أما الأنواع الخضراء والبنية غير السامة فلها ألوان تمويهية تحاكي الوسط التي تعيش فيه. بعض أنواع الفصيلة الشجرية تغير لونها حسب الوسط التي تعيش فيه، فعلى الأوراق تكون بلون أخضر وعلى جذوع الأشجار تصبح بنية اللون. تتميز بعض السلمندرات بظاهرة التجديد فهي مثلاً تتخلى عن ذيلها عند الإمساك به ثم تقوم بتشكيل ذيل جديد. وقد لوحظ التجديد في الأطراف وغيرها من أعضاء الجسم وخاصة في الشراغيف. وفي البرمائيات البالغة يتجلى التجديد في أنواع رتبة البرمائيات المذنبة. وتفقد البرمائيات عديمات الذنب بعد تحولها الشكلي ظاهرة التجديد كلياً.

أهمية البرمائيات وحمايتها:

تحتل البرمائيات مكانة هامة في النظم البيئية والسلاسل الغذائية. الضفادع والعلاجم تقضي على الكثير من اللافقاريات بما فيها الآفات الضارة بالمزروعات والغابات – مفصليات الأرجل (وخاصة الحشرات) والرخويات. وتلتهم الأنواع المائية يرقات الحشرات الضارة بالإنسان والحيوان والتي تُنشر الأمراض – السمندلات (التريتونات) تقضي مثلاً على يرقات البعوض بما فيها الأنواع التي تنقل الملاريا. وتكون فائدة البرمائيات وخاصة العلاجم كبيرة لكونها ليلية النشاط في الوقت الذي تنام فيه معظم الطيور الآكلة للحشرات. وتؤكد الكثير من الأبحاث العلمية فعاليّة المكافحة الحيوية للآفات الزراعية عند إطلاق البرمائيات (خاصة العلاجم) في مناطق الإصابة. وحسب الإحصائيات تبيّن أن الضفدع العشبي (من فصيلة الضفادع الحقيقية) في روسيا يلتهم في

اليوم الواحد سبعة حيوانات ضارة بالمزروعات والغابات (حشرات ويرقاتها ورخويات بطنيات الأقدام) وفي ستة أشهر حوالي 1200 آفة.

وعلى عكس الفقاريات الأخرى فإن أهمية البرمائيات ليست كبيرة لكن على العموم هي مفيدة للإنسان. تُعَدَّ بعض البرمائيات أغذية رئيسية لحيوانات الفراء، وتتغذى الكثير من الطيور كالبط ومالك الحزين وطيور الكُركي على الضفادع ويرقاتها. وتربى يرقات الضفادع في بعض البلدان لإطعام البط الأهلي. وأخيراً يستخدم السكان في بعض البلدان الضفادع والسلمندرات الكبيرة في وجباتهم الغذائية.

وتستخدم الضفادع بأعداد هائلة في الأبحاث العلمية ولأغراض تدريسية. بيد أن مجموعة من الحكومات تمنع صيد البرمائيات بدون موافقات خاصة.

ولا يوجد أضرر ملموسة للبرمائيات باستثناء حالات خاصة لبعض المناطق وفي ظروف محددة كالتهام شراغيف الأسماك من قبل ضفدع البرك الأخضر.

حماية البرمائيات:

تقلصت أعداد البرمائيات تقلصاً كبيراً خاصة في مناطق النشاطات البشرية. فتغيير الموائل الطبيعية كقطع الغابات وتجفيف المستنقعات وتلوث التجمعات المائية بالأسمدة والمواد الكيميائية السامة أثر على حالة الجماعات الطبيعية لكثير من البرمائيات. وقد تناقصت أعداد هذه الحيوانات أيضاً بسبب استخدام بعضها كغذاء من قبل الإنسان، واستخدام الكثير منها في الأبحاث

العلمية والأغراض التدريسية لطلاب الطب والبيولوجيا. ويوجد محاولات من قبل بعض الدول لتربية 30 نوع من البرمائيات في الأسر.

لقد أدرج الكثير من أنواع البرمائيات في الكتاب الأحمر، إن $\frac{1}{3}$ عدد البرمائيات في غرب أوربا مهدد بالإنقراض. وتوجد أنواع نادرة جداً كالبروتيوس الأوربي المستوطن في برك المغارات بيوغسلافيا ويمنع صيده الآن منعاً باتاً. وينطبق ذلك على السلمندر Typhlomolge rathbuni الذي يعيش في برك الكهوف العميقة بتكساس (USA).

التطبيق العملي:

1- يعد ضفدع البرك Rana esculenta من البرمائيات الشائعة في مختلف المناطق السورية. اجمع مراحل تطور هذا الضفدع (البيوض - شراغيف بمراحل مختلفة من التشكل - ضفدع ناضج) ثبتها على لوح زجاجي ثم أحفظ هذا اللوح في وعاء زجاجي مناسب يحتوي على محلول الحفظ النهائي.

2- اجمع من منطقتك برمائيات مختلفة وأحفظها بطريقة التحنيط الرطب.

3- سجل عن إحدى المحطات الفضائية فيلم علمي عن حياة البرمائيات.

4- وضّح بجدول وحسب التصنيف المتبع في الكتاب العملي أنواع البرمائيات التي تعيش في سورية (زوِّد جدولك بصور قمت بالتقاطها بنفسك).

5- أذكر باختصار أهمية البرمائيات للإنسان والبيئة.

2- صف الزواحف Reptilia

الصفات العامة:

الزواحف هي أول الحيوانات الفقارية التي لا يحتاج تكاثرها إلى الوسط المائي. وقد تمكنت من ذلك بفضل مجموعة من التكيّفات خلال التشكل الفردي بنتيجة تغيرات جوهرية في التشكل الفردي: التبادل الآزوتي والإخصاب الداخلي. الزواحف تضع بيوضها على اليابسة أو تحمل في جسم الأنثى. يتم تطور الجنين في البيضة الكبيرة حيث توجد الأغشية الجنينية الأمنيون والكوريون والوشيقة. تؤمن هذه الأغشية الاحتفاظ بالماء, التبادل الغازي, مستند وحماية للجنين. وقد تمكن الجنين بفضل ذلك من الوصول إلى مراحل متقدمة من التشكل الجنيني قبل أن تفقس البيوض. يخرج من البيضة حيوان فتي يشبه مورفولوجياً البالغ، إذ أن مرحلة اليرقة مفقودة. يتشكل كناتج نهائي للفضلات الآزوتية حمض البول ذو الانحلالية المنخفضة بالماء لذلك يتجمع في البيضة ولا يُظهِر أية آثار سُمية على الجنين. إن إطراح حمض البول في الحيوانات البالغة عبر الكلى الحوضية يؤمن للزواحف إمكانيات قصوى للأحتفاظ بالماء في أجسامها، ويساعد أيضاً على الاحتفاظ بالماء فقدان الغدد الجلدية ووجود الحراشف المتقرنة.

الزواحف كالبرمائيات من ذوات الدم البارد (حيوانات متغيرة درجة الحرارة)، لكن استقلاب الزواحف كثيف ومستقر، ويعود ذلك إلى تطور آلية التنفس وجميع أعضاء الجهاز التنفسي، وأيضاً إلى التغيرات التي حدثت في جهاز الدوران، يؤدي زيادة السطح التنفسي للرئتين وتهويتها التي تتأمن بواسطة

القفص الصدري والعضلات بين الأضلاع إلى التبادل الغازي الكثيف. لقد أصبحت الدورتان الدمويتان (الصغرى والكبرى) أفضل من مثيلتهما في البرمائيات بسبب تغيرات في بنية القلب والشرايين الصادرة عنه.

إن سلوك الزواحف أكثر تعقيداً من مثيله عند البرمائيات بسبب الزيادة والتعقيد في بنية الدماغ والذي يؤمن للزواحف ثباتاً في الاستقلاب وظهور عناصر التنظيم الحراري. وقد حقق ذلك تحرر الزواحف من عوامل الوسط المحيط.

تتميز الزواحف بحركتها السريعة مقارنة مع البرمائيات. ويعود ذلك إلى التبدلات في بنية الجهاز الحركي – الاستنادي. الأطراف القوية وتوضعها تحت الجذع، متانة زنانير الأطراف حققت إمكانية الحركات السريعة ورفع الجسم عن الأرض. وقد ساعد أيضاً النمو الجيد لعضلات الرقبة، الجذع، الذيل وظهور المفصل المتحرك جداً للجمجمة مع الفقرات الأولى للعمود الفقري إلى تأمين الحركات النشيطة للزواحف. وقد تأمن للزواحف إمكانيات كبيرة جداً للبحث عن الفرائس والقبض عليها بفضل تبدل آلية عمل الجهاز الفكي وتطور أعضاء الحس وحركة الجسم ككل.

إن الميزات المذكورة أعلاه سمحت للزواحف بالتكيّف مع جميع الأوساط البيئية بصورة أفضل من البرمائيات، وقد أدى ذلك إلى التنوّع الكبير فيها وإلى انتشارها الجغرافي الواسع.

تصنيف صف الزواحف Reptila

الأنواع	فصيلة	تحت رتبة	رتبة
سلحفاة البحر الأبيض المتوسط Tstudo graeca سلحفاة آسيا الوسطى Agrionemys horsfieldi السلحفاة الفيلية Geochelone elephantopus	السلاحف البرية Testudinidae	السلاحف مغطاة العنق Cryptodira	السلاحف Chelonia Or Testudines (250 نوع)
سلحفاة المستنقعات Emys orbiculeris السلحفاة حمراء الأذن Pseudomys scripta	سلاحف المياه العذبة Emididae		
السلحفاة الخضراء (سلحفاة الحساء) Chelonia mydas السلحفاة الحفناء Caretta caretta سلحفاة منقار الصقر Eretmochelys imbricata	السلاحف البحرية Cheloniidae	السلاحف البحرية Chelonioidea	
السلحفاة الجلدية dermochelys coriacea	السلاحف الجلدية Dermochelyidae		
السلحفاة الفراتية Trionyx euphraticus, سلحفاة الشرق الأقصى Trionyx sinensis	السلاحف اللينة الجسم Trinychidae	السلاحف اللينة الجسم Trinychideo	
السلحفاة الأفريقية آكلة الميدوزات	السلاحف آكلة الميدوزات Pelomedusidae	السلاحف الجانبية الرقبة Pleurodira	
السلحفاة الثعبانية الأسترالية	السلاحف الثعبانية Chelidae		
الهاتاريا أو التواتارا Tuatara أو السفينودون المنقط Sphenodon Punctatus	Sphenodontidae	–	منقاريات الرأس Rhinchocephalia (نوع واحد فقط)

الأنواع	فصيلة	تحت رتبة	رتبة
الحرباء العادية Chamaeleo chamaeleon والحرباء رباعية القرون	الحرابي Chamaelontidae (90 نوع)	الحرابي Chamaeloents	الحرشفيات Squamata (حوالي 6500 نوع)
الوزعة أو أبو بريص Hemidactylus turcicus turcicus الوزعة أو أبو بريص Ptyodactylus puiseuxi الوزعة أو أبو بريص Stenodactylus grandiceps أبو بريص الأسترالي الورقي, أبو بريص مجدافي الذيل	الأبراص أو الوزعات Gekkonidae (900 نوع)	العظايا أو السحالي Sauria Or Lacertilia (حوالي 3700 نوع)	
Laudakia stellio stellio,L.s.picea , Uromastyx aegyptius microlepis , Trapelus ruderata T.pallido hassi الدراكون الطائر Draco volaus العظاء حاملة الرداء Chlamydosaurus kingi العظاء دائرية الرأس من الجنس Phrynocephalus	Agamidae		
Ophisops elegans, Acanthadactylus grandis, A.shreiberi syriacus , العظاء Lacerta laevis kulizeri L.vivipara الولودة العظاء الخضراء، العظاء السريعة L.agilis	العظايا الحقيقية Lacertidae		
Mabuya vittata , chalcides ocellatus , جنس Eumeces	Scincidae		
الورل الصحراوي أو الرمادي Varanus griseus عظاء التنين (تنين كومودو أو ورل كومودو) V. comodoensis	عظايا التنين Varanidae		
أغوانة غالاباغوس البحرية Amplyrhynchus crstatus الأغوانة الخضراء Iguana iguana العظايا الأغوانية من الجنس Basilis	الأغوانة Iguanidae		
السحلية الزجاجية عديمة الأرجل Ophisaurus apus العظاء البطيئة من الجنس Anguis	Anguidae		
Heloderma suspectum	ذوات الأسنان السامة		

h.horridum	Helodermatidae		
Chirotes canaliculatus	السحالي أو العظايا الدودية Amphisbaenidae		
Coluber الحية المرقطة nummifer C.jugularis العربيد أو الحنيش C.rhodorachis الحية الخضراء Lythorhynchus البسباس الجبلي diadema Eiremis الحية المقلمة القزمة lineomachulata Eiremis حية السلام المخططة decemlineata Telescopus الحية الجدارية fallax	Colubridae الثعبانية	الحيّات أو الأفاعي Ophidia or Serpents (حوالي 2700 نوع)	
الدساس Eryx jaculus , البيتون الشبكي Python reticulatus , البرا Constrictor constrictor	الأصلات أو كاذبة الأرجل Boidae		
البرجيل المصري Walterinnesia aegyptia الكوبرا الهندية (كوبرا النظارة) naja naja كوبرا آسيا الوسطى, الكوبرا الملكية	Elapidae		
جنس Echis, الأفعى الخبيثة المقرنة, الأفعى الخبيثة السهبية, الأفعى الخبيثة ذات العرف, الأفعى الخبيثة العادية	الأفاعي الخبيثة Viperidae		
Pelamys platurus , Laticauda semifasciata	الثعابين البحرية Hydrophiidae		
الأفعى حرشفية الذيل السيلانية	الأفاعي حرشفية الذيل Uropeltidae		
الجنس typhlops	الأفاعي الدقيقة الحفارة العوراء Typhlopidae		
الأفعى المجلجلة المخططة Crotalus horridus	الأفاعي المجلجلة Crotalidae		
Crocodylus تمساح النيل niloticus	التماسيح الحقيقية Crocodylidae		التماسيح Crocodylia (25نوع)
التماسيح الأمريكية (القاطورات) Alligator القاطور المسيسبي mississippiensis Alligator القاطور الصيني sinensis	التماسيح الأمريكية (القاطورات) Alligatoridae		
Tomistoma تمساح الغانج schlegelii	Gavialidae		

تكيّف الزواحف مع البيئة:

تمثل الزواحف الحالية جزءاً من العدد الضخم للزواحف والذي كان ينتشر انتشاراً واسعاً على كوكبنا الأرضي في حقب الحياة المتوسطة. ورغم ذلك فإن الأنواع الحالية تقطن في أوساط بيئية متنوعة. وعلى عكس البرمائيات تنتشر الزواحف ليس فقط في المناطق الطبيعية الاستوائية الرطبة وشبه الاستوائية وإنما في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية. ويكون تنوّع الزواحف في المناطق المعتدلة قليلاً وذلك لكونها من ذوات الدم البارد أما في المناطق القطبية فإن هذه الحيوانات غير موجودة إطلاقاً.

استطاعت الزواحف كأول الفقاريات الأرضية الحقيقية وخلال مسيرة تطورها أن تغزو جميع الأوساط الرئيسية – سطح الأرض, التربة, المياه المالحة والعذبة. الكثير من العظايا والأفاعي تعيش على أغصان الأشجار والشجيرات, القليل منها يطير عالياً بالانزلاق وبالتالي فإن الزواحف الحالية كان غزوها للوسط الهوائي محدود جداً.

تعكِس الميزات البنيوية لجسم الزواحف وحركاتها الخاصة تكيّفها مع الأوساط البيئية المختلفة واختبائها من أعدائها واصطيادها للفرائس. تتغذى معظم الزواحف على الحيوانات الصغيرة, وفقط القليل منها تصطاد الثدييات الكبيرة، وبعضها يكون نباتي التغذية. وتعكس بنية الجهاز الفكي النمط الغذائي للزواحف المختلفة.

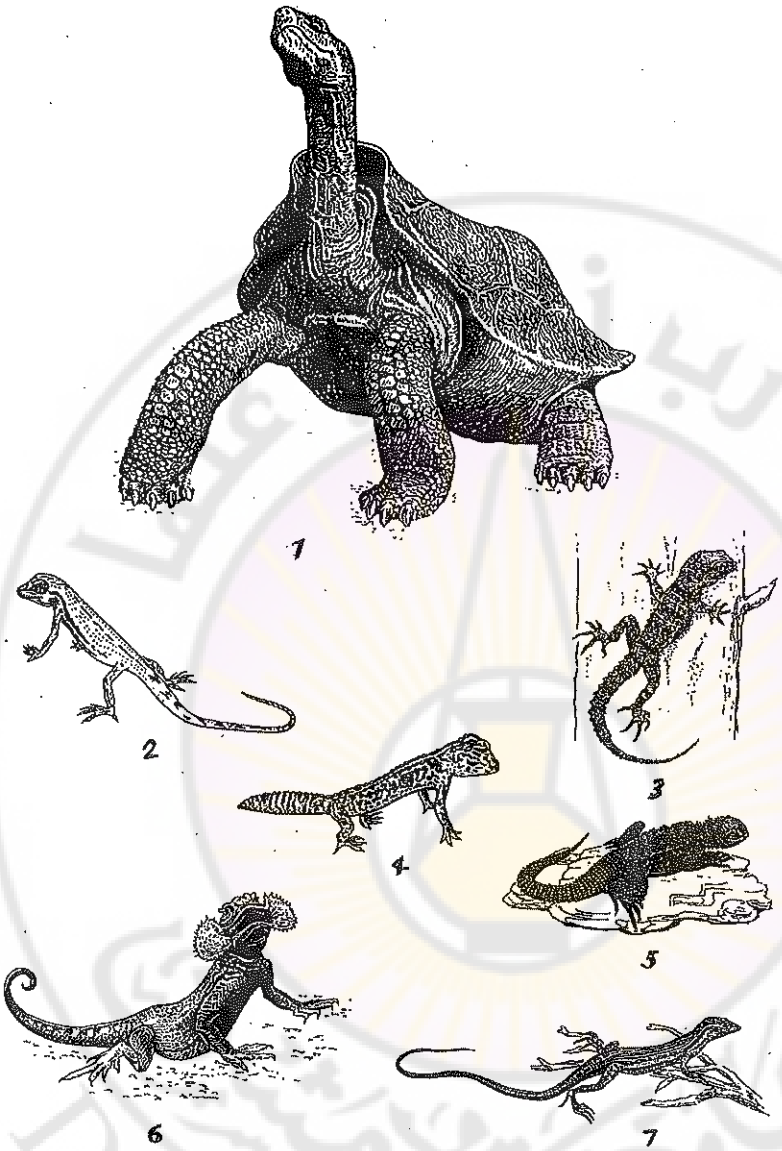
ويمكن تقسيم الزواحف حسب الوسط الذي تعيش فيه إلى أربع مجموعات بيئية: أرضية, شجرية, تحت أرضية ومائية. مع العلم أن هذا التقسيم اصطلاحياً فقط، فالزواحف التي تستخدم سطح اليابسة بنشاط غالباً ما تختبئ في

التربة، تستعمل الجحور, الأعشاش الطبيعية أو أنها تطمر نفسها بالرمال. عملياً جميع الزواحف من المجموعات الثلاث الأخيرة (ماعدا بعض الأفاعي البحرية) يقضي بعض الوقت على سطح اليابسة.

الزواحف الأرضية:

تعد الزواحف الأرضية (الشكل 2) أكثر المجموعات انتشاراً، فهي تضم ممثلي ثلاث رتب: السلاحف البرية (رتبة السلاحف Chelonia), الهاتاريا (رتبة منقاريات الرأس Rhynchocephalia)، أنواع مختلفة من العظايا والأفاعي (رتبة الحرشفيات Squamata). وتعيش زواحف هذه المجموعة في المناطق المفتوحة – في الصحاري، السهوب، السافانا، وعلى سطوح الصخور في الجبال، وأيضاً في الغابات. وهي قادرة على الحركة السريعة والماهرة على السطوح الصلبة وعلى الرمال الرخوة وبين النباتات العشبية الكثيفة. وتتمثل طرق الحركة الرئيسية عند الزواحف الأرضية بالمشي (السلاحف) والجري (العظايا, الهاتاريا) مع رفع الجسم عن السطح الاستنادي، وأيضاً الزحف (الأفاعي, العظايا عديم الأطراف, العظايا الضامرة الأطراف).

وتتميز السلاحف البرية Testudinidae النباتية التغذية بصندوق عظمي محدب (مقبب) مرتفع، أما أرجلها فتشبه أرجل الفيل وهذه هي السلاحف الفيلية Geochelone elephantopus من جزر غالاباغوس (الشكل 2). وتشبه وإلى حد ما السلاحف الأخيرة (عدا الحجم) سلحفاة حوض البحر الأبيض المتوسط الأرضية Tesudo graeca وسلحفاة آسيا الوسطى Agrionemys horsfied. فالأولى تعيش في المناطق الجافة والغابات والمرتفعات الجبلية، أما الثانية فتقطن صحاري آسيا الوسطى.



الشكل 2. الزواحف الأرضية.

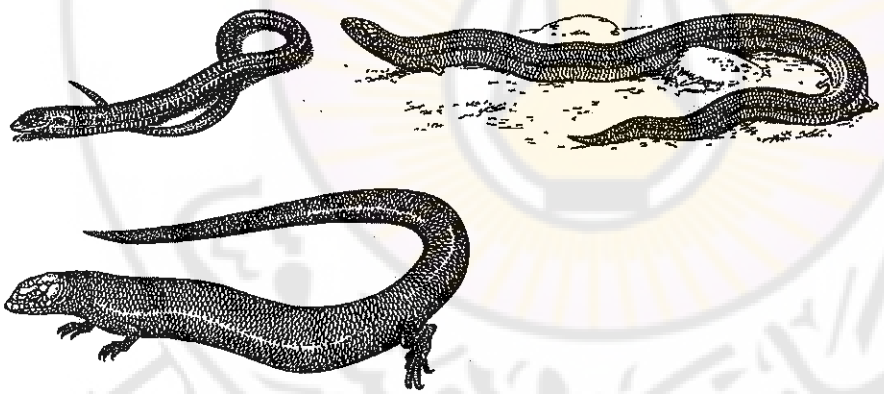
1- السلحفاة الفيلية، 2- أبو بريص ذو العرف، 3- أبو بريص القوقازي، 4- العظاء الإيرانية، 5- أنماما خراسان، 6- العظاء دائرية الرأس، 7- العظاء المخططة.

يكون الرأس والجسم في العظايا الأرضية النموذجية التي تتحرك ركضاً منضغطين بالاتجاه الظهري – البطني. الذيل قصير نسبياً. الأطراف نامية جداً. ومن أمثلة هذه المجموعة جنس الأبراص Gymnodactylus المختلفة (الشكل السابق) وجنس Agama. وتؤمن الأطراف النامية جيداً الجري السريع لهذه الحيوانات وتقضي العظاء حاملة الرداء Chlamydosaurus kingi والعظاء Basiliscus basiliscus معظم الوقت على الأشجار لكنها تتمكن من الجري على الأرض (والنوع الثاني على سطح الماء) بمساعدة أطرافها الخلفية. وتؤمن الجري على الرجلين حركة سريعة جداً. وتسمح الأقدام الطويلة نسبياً للعظايا ليس فقط زيادة في طول الخطوة وإنما رفع الجسم عالياً عن سطح الأرض. والميزة الأخيرة هامة جداً للأنواع الصحراوية التي تجري على الرمال الساخنة جداً، مما يمنع وصول الحرارة إلى الجسم. عند العظايا الصحراوية (الوزعة حاملة العرف, أنواع مختلفة من العظايا المدورة الرأس كالعظاء المدورة الرأس المنقطة Phrynocephalus maculates – الشكل السابق) والتي تتحرك على الرمال الرخوة يتشكل عندها أعراف متقرنة حول الأصابع تؤدي وظيفة الإسكي – الانزلاق أو التزلج، هذا التكيّف يزيد سطح الأصابع ويساعد الحيوان على الوقوف على السطح دون أن ينغمر في الرمل. ويوجد عند معظم الأبراص على الأصابع مخالب حادة أو توسع يحمل صفائح خاصة من الأشعار المتعددة المجهرية. وتستطيع هذه الأشعار أن تقبض على الأشياء غير المنتظمة وهذا يسمح لكثير من الأنواع أن تتحرك على السطوح العمودية وحتى على الأسقف في مساكن البشر.

يساعد الجسم المتراص لعظايا المناطق المفتوحة من الاختباء من فريستها. والعظايا المستديرة الرأس قادرة أن تطمر نفسها بالرمال بسرعة. الـ Agama والأبراص التي تعيش في المناطق الصخرية تختبئ تحت الأحجار وبين شقوق الصخور. تؤمن أصبغة الجسم (ألوان الجسم) مع الحراشف المتضخمة وذات الأشكال المتباينة التخفي (التمويه) في الوسط المحيط حتى ولو لم تختبئ.

ويوجد أنماط مختلفة الشكل من الأذيال في عظايا الصحراء. الكثير من الأبراص والمشوكة الذيل تمتلك أذيالاً غليظة وقصيرة والتي تتكون من الدهن. هذه العظايا تحصل على الماء من الخارج، لكن تحصل عليه خلال عمليات أكسدة هذا الشحم. غالباً ما تنمو حراشف الذيل نمواً كبيراً تمتلك شكلاً إسفينيا. ويؤدي هذا الذيل وظيفة دفاعية فعالة عن الحيوان ضد الحيوانات المفترسة. وتكون ضربات ذوات الذيل الشوكي قوية جداً. أما ذوات الذيل الحزامي فتستطيع أن تنثني وتلتف بصورة سلاح طاعن.

وتتميز العظايا التي تعيش بين الأعشاب الكثيفة جزئياً أو كلياً بضمور الأطراف. الطريقة الرئيسية للحركة هي الزحف المشابه للأفاعي ومن أمثلها العظاء الزجاجية عديمة الأرجل Ophisaurus apodus والجنس Anguis البطيء الحركة وغيرها (الشكل 3).

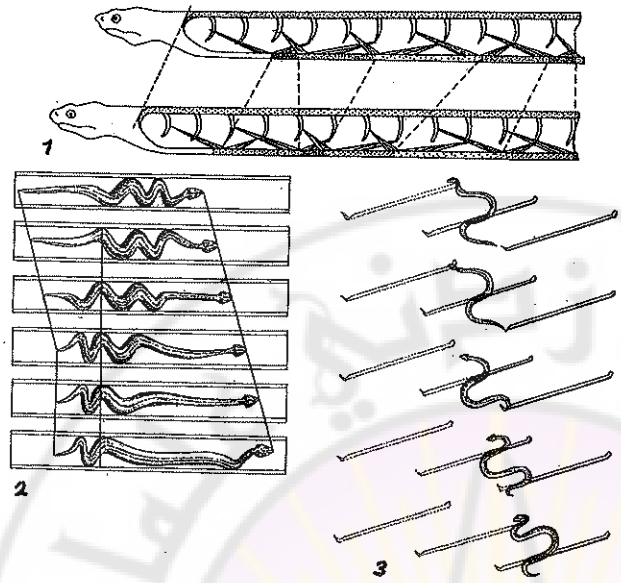


الشكل 3.

عظايا ضامرة الأطراف كلياً أو جزئياً.

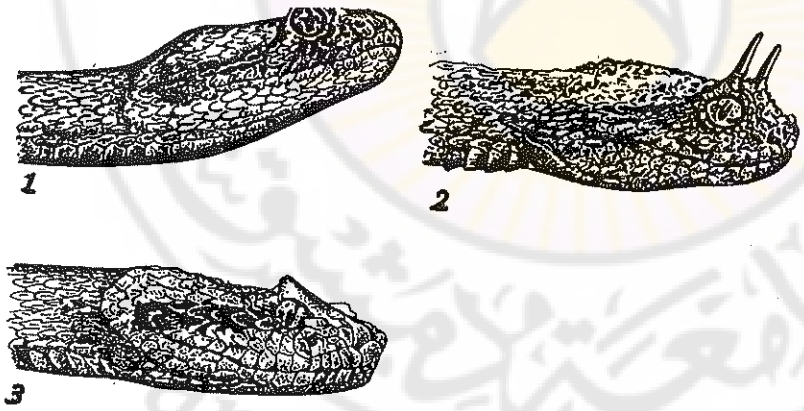
إن الطريقة المعتادة لحركة الحيّات أو الثعابين على السطوح الصلبة هي الزحف. تستخدم الكثير من الثعابين حركة مستقيمة الخطوط (الشكل 4-2)

وتؤمن هذه الحركة عند التقلص المتتالي للعضلات بين الأضلاع وبالتالي تشبث الحراشف البطنية بمواد الوسط غير المستوية، وبعدها تدفع نفسها عن المواد السابقة. ومن أفضل وسائل الحركة عند الأفاعي هو الحركة التموجية الجانبية، وتأخذ الحركة مساراً يشبه الحرف S، ويبذل الثعبان قوة جانبية كبيرة لمقاومة السطوح غير المنتظمة. وهذه الحركة سريعة وفعالة في أغلب الأحيان. وتستند الأفاعي على جانبي الجسم عند الزحف ضمن الجحور الضيقة وتكون حركة الأفاعي التي تعيش في رمال الصحاري وإلى جانب الزحف الحركة بالخطوات (الشكل 4-3). في البداية تستند الأفعى على الجزء الخلفي للجسم ثم تلقي رأسها والجزء الأمامي للجسم إلى الأمام والجانب، ثم وبصورة مشابهة تستند إلى الجزء الأمامي للجسم، وتنتقل بالتتابع ذيلها إلى هذا الجزء. وهذه الحركة تمكن الحيّات الصحراوية من أن تتحرك بسرعة على الرمل السائب بأقل درجة ممكنة من التلامس السطحي، وبالنتيجة تظهر على الرمال آثار الأفعى. وتتميز بهذه الحركة الأفاعي من الجنس Echis والأفعى الخبيثة (فصيلة الأفاعي الخبيثة). وتتميز بعض الأفاعي التي تعيش في الرمال الصحراوية بتوضع العيون في نهاية وأعلى الرأس (الشكل 5) وهذا يسمح لهذه الأفاعي بالرؤية هي منغمرة بصورة كلية في الرمل.



الشكل 4. طرق الحركة عند الأفاعي.

1- تقلص العضلات وارتباطها مع الأضلاع، 2- حركة الأفعى بالخطوات على سطح الرمال، 3- حركة متتابعة لأفعى في الجحر.



الشكل 5. رأس الأفعى التي تعيش في الرمال الصحراوية.

1- الأفعى الخبيثة الذيلية، 2- الأفعى الخبيثة المقرنة، 3- الأفعى الخبيثة المجلجلة.

الزواحف الشجرية:

تضم الزواحف الشجرية عظايا وأفاعي مختلفة (الشكل 6). تعيش بصورة رئيسية في الغابات الاستوائية. علاوة على ذلك يعيش بعضها في المناطق شبه الصحراوية، إذ تقضي معظم وقتها على الشجيرات كالأفاعي السهمية (أبو السيور) Psammophis lineolatus. الكثير من أنواع هذه المجموعة تستخدم الأشجار والشجيرات من أجل الصيد. ومن الميزات الرئيسية للعظايا والأفاعي الشجرية جسمها الطويل وذيلها القابض (الأفعى الحزامية)، الثعبان الشجري اللامع الأغوانة الخضراء Iguana iguana . تتوضح عند الزواحف الشجرية ظاهرة المحاكاة Mimicry كثعبان مدغشقر الشجري الذي لا يمكن أن يميز عن غصن الشجرة الرفيع. الوزعة (أبو بريص) الأسترالي الورقي الشكل مقلد بارع لشكل الورقة النباتية. الوزعة مجدافية الذيل بفضل لون حراشفها الخاص تندمج مع لحاء الشجر، وتستطيع بوساطة النموات الجانبية للجذع من القفز المظلي. وينطبق ذلك على بعض الأنواع من جنس الدراكوان الطائر Draco. وهي في الحقيقة وكما نعلم لا تطير وإنما تنزلق إذ تفتح جناحيها كمروحة على جانبي جذعيها فيساعدها ذلك على الانزلاق في الهواء. ويوجد أيضاً بعض الأفاعي التي تحاكي ألوانها جذوع الأشجار كالأفعى العادية الملونة وهذه الأفاعي وقبل أن تقفز تلتف بصورة حلزون ثم تنتصب وتلقي بجسمها إلى الأمام وتشبه بذلك السهم المنحني.

تعد الحرابي من الحرشفيات المتكيّفة للحيات على أغصان الأشجار. ومن الميزات المتخصصة للحرابي من أجل صيد الحشرات الموجودة في الغابات:

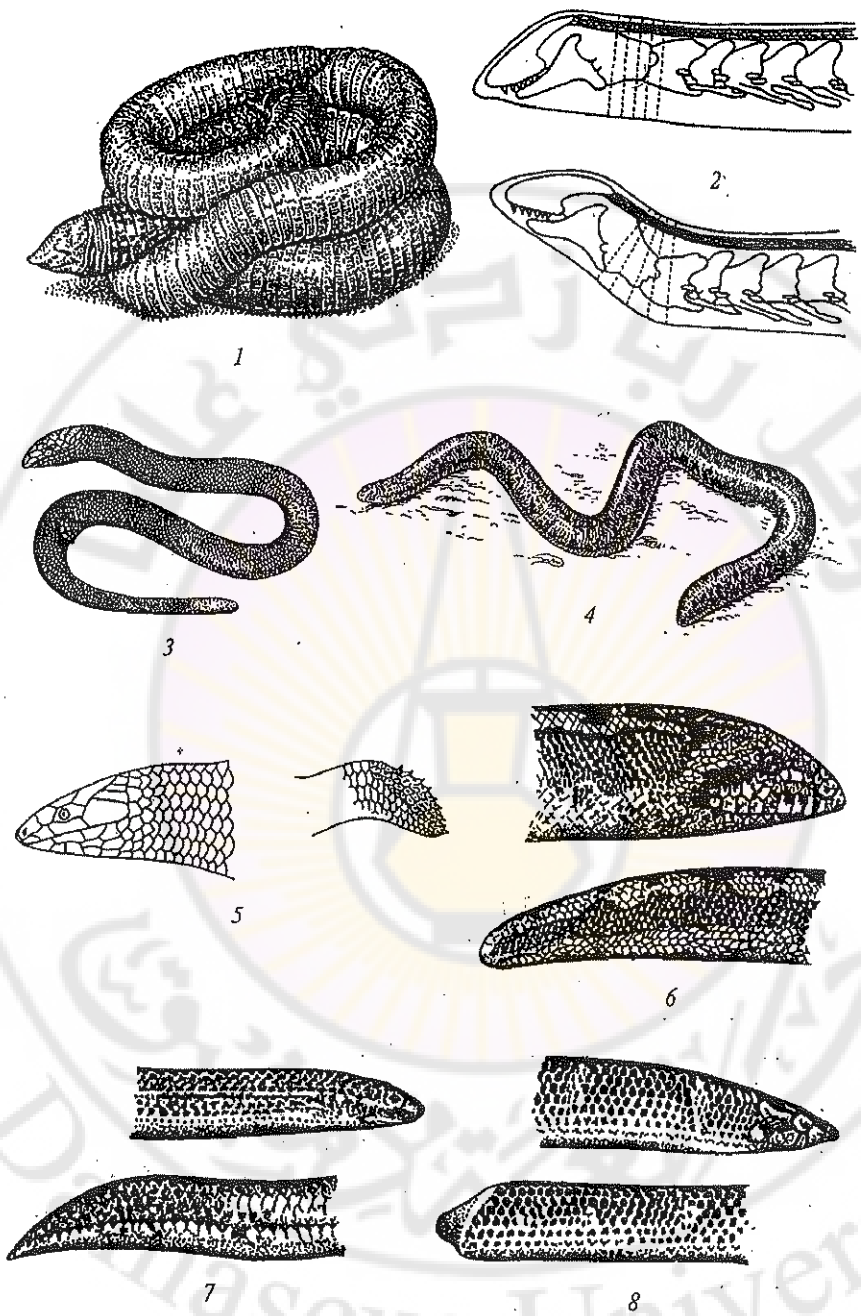
الحرباء بارعة في تغيير لونها وذلك حسب لون الوسط الذي تتواجد عليها. الجذع مضغوط بشدة من الجانبين, الرقبة قصيرة ويوجد نموات متقرنة على الجسم (حبيبات, حدبات) وعادة يكون الذيل طويل وقابض. الأصابع متحدة في مجموعتين, ثلاثة باتجاه واثنتين باتجاه آخر، مكونةً شكلاً يشبه الملقط (كلابة) مما يمكن الحرابي من القبض بقوة على الأغصان. تتحرك العينان الدائريتان كل منهما مستقلة عن الأخرى. وتنظر في كل الجهات (للأعلى والأسفل والأمام والخلف) مما يساعد على اصطياد الفرائس (الحشرات). وتطلق لسانها المتوسع والسميك واللزج في نهايته، حيث يمكنه أن يضرب بدقة وبسرعة على مسافة أكبر من طول جسم الحيوان. وخلال الصيد تتشبث الحرباء بأغصان الأشجار بدون حركة لساعات. محركة عيونها في كل الجهات لاكتشاف الحشرات وعند إكتشاف الفريسة تُطلق لسانها بسرعة (أجزاء من الثانية). وتتمكن من الوصول إلى الفريسة البعيدة جداً عن الجسم إذ أنها تندفع أماماً قابضة على أحد الأغصان بأرجلها وذيلها واللسان يمتد خارج التجويف الفموي بمسافة تعادل أكبر من طول جسم الحيوان.

الشكل 6. أفاعي وعظايا شجرية.

الزواحف تحت الأرضية:

تضم الزواحف تحت الأرضية عدة فصائل من العظايا والأفاعي والتي تعيش في المناطق الاستوائية متكيّفة مع نمط الحياة (الحفر تحت الأرض). من العظايا تحت الأرضية الـ Amphisbeniens (الشكل 7) أنواع مختلفة من

الجنس Eumeces. أما الأفاعي الحفّارة فهي من الفصيلة الدقيقة العوراء Typhlopidae. والأفاعي ضيقة الفم والحرشفية الذيل. عند جميع ممثلي هذه المجموعة يوجد تشابه تقريبي في بنية الجسم : الرأس مندمج مع الجذع، يتوضع على الرأس حراشف كبيرة مما يساعد على حفر التربة, العيون ضامرة أو مغطاة تحت الجلد (عند العظايا تكون الفتحة السمعية الخارجية مفقودة), الفم دائماً صغير، الذيل قصير؛ وغير حاد. ويشكل الجلد عند العظاء Amphisben وعلى عكس جميع العظايا الأخرى كيس جلدي متحرك قادر على تكوين طيات مستعرضة. ويتشكل عند الأفاعي الحرشفية الذيل في نهاية ذيلها مستند خاص من حراشف إسفينية الشكل والتي تسهل حركة الأفاعي تحت الأرض.



الشكل 7. التكيّف للحفر عند الأفاعي والعظايا.

الزواحف المائية:

تضم الزواحف المائية جميع التماسيح، سلاحف مختلفة, بعض العظايا والأفاعي (الشكل 8). تُعَدَّ الصفة التكيّفية العامة لهذه الزواحف تحوّرات محددة في أعضاء الحركة. عند جميع رباعيات الأرجل تتكون أغشية سباحية بين الأصابع أو أن الأطراف تتحول إلى مجاديف (السلاحف البحرية). عند التماسيح، الكثير من العظايا والأفاعي يكون الذيل مضغوط من الجانبين.

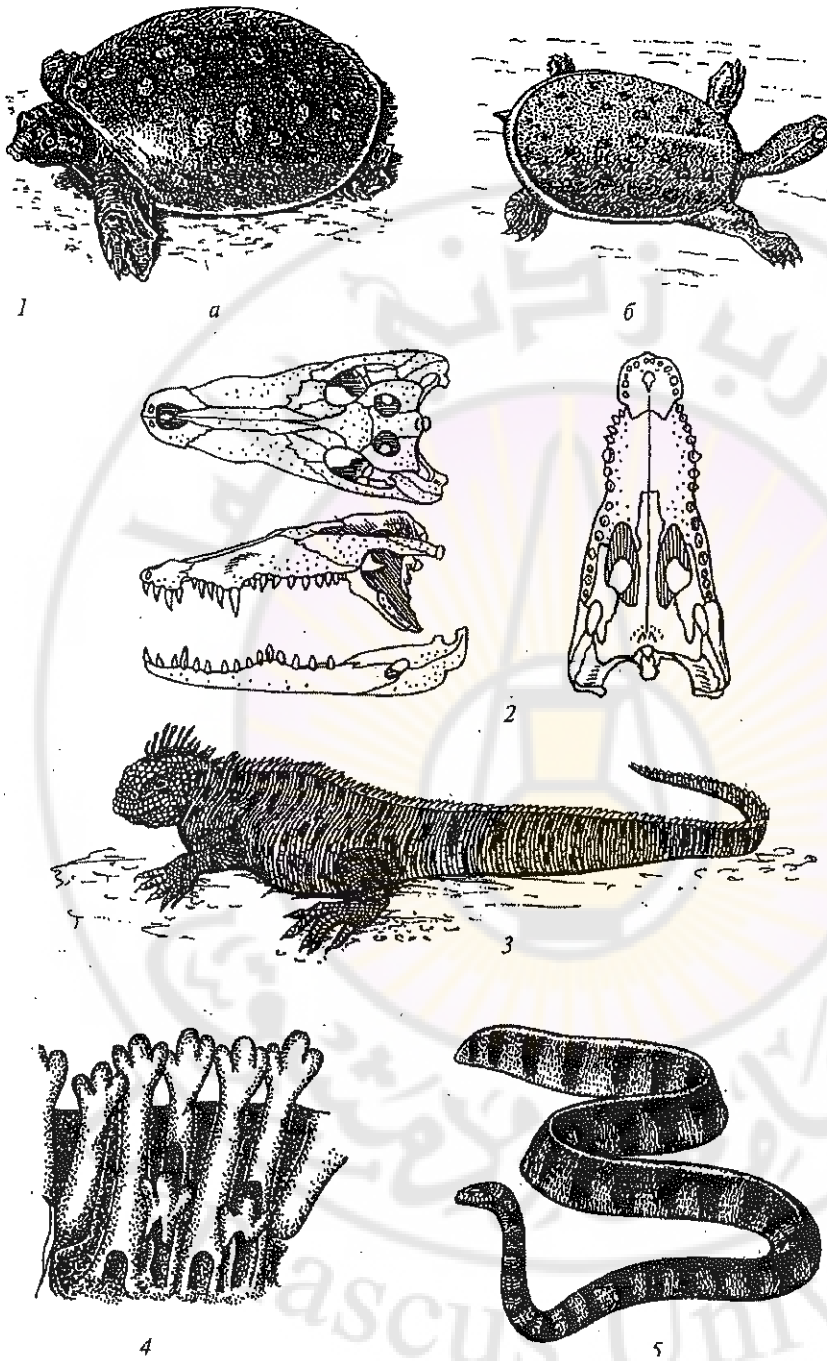
عند السلاحف المائية الدرع متراص والشكل انسيابي يظهر بوضوح جداً عند السلاحف البحرية: السلحفاة الخضراء (سلحفاة الماء) Chelonia mydas, سلحفاة منقار الصقر Eretmochelys imbricata، السلحفاة الحفناء Caretta caretta. إن اضمحلال (ضمور) الدرع (الصندوق) المتقرن والعظمي من الصفات التي أدت إلى انتشار هذه الحيوانات. فمثلاً عند السلاحف اللينة الجسم يوجد في الدرع العظمي غضاريف كثيرة وعند السلاحف الجلدية يتألف الدرع العظمي من عظيمات مرتبطة كثيفة مستقلة وعند الأولى والثانية يغطي الدرع من الخارج جلد عار. عند بعض الأنواع العيون وفتحات الأنف تقع في أعلى الرأس كما عند الكثير من الكائنات التي تعيش في الماء، أما عند السلاحف اللينة الجسم فتحمل في نهاية الخطم حيزوم صغير متحرك مما يسمح للحيوان من التنفس ورؤية الفرائس والمفترسات دون أن تخرج من الماء.

التماسيح من الزواحف المتكيّفة للحياة في الماء وأيضاً للافتراس. ومن الصفات التكيّفية لتأقلم التماسيح في الوسط المائي: الذيل الطويل مضغوط من الجانبين؛ الأغشية السباحية على الأقدام؛ العيون وفتحات الأنف تقع في الجهة

العلوية من الرأس؛ توجد حرشفة متقرنة خاصة تغطي فتحة الأذن. وتتميز التماسيح بأجسام ضخمة وبأسنان كبيرة وبحجوم مختلفة، والتي تتوضع في أسناخ مستقلة. وهذه ميزات خاصة للحيوانات المفترسة والتي تصطاد الفرائس الكبيرة. بالرغم من أن الغذاء الرئيسي للتماسيح هو الأسماك, لكن كثيراً ما تهاجم الثدييات الكبيرة. ويستطيع تمساح الغانج أن يلتقط ببراعة الأسماك, ويساعده على ذلك الفكوك الطويلة الضيقة جداً مع أسنان كثيرة متشابهة على الحركة السريعة للرأس إلى الجانبين.

تتغذى العظايا المائية الكبيرة الفريدة والأغوانة البحرية التي تعيش على صخور شواطئ جزر غلاباغوس على الطحالب البحرية فإلى جانب تكيّفها للسباحة, الذيل المضغوط من الجانبين وبأغشية سباحية صغيرة على الأقدام, تتميز هذه العظايا بأسنان حادة ثلاثية الحدبات والتي تقطع الطحالب كالسكين. وتمتلك الأغوانات وبسبب حصولها على كميات كبيرة من الملح مع الطعام على غدد أنفية خاصة تتمكن أن تتخلص بفضلها من الأملاح الزائدة.

تعد الثعابين البحرية من الحيوانات المتخصصة جداً مع الوسط المائي. الذيل الطويل والعريض المضغوط من الجانبين والذي يأخذ شكل المجداف وتنزاح فتحتا الأنف إلى الجهة العلوية من الرأس، مما يمكنها أن تتنفس، إذ يظهر منها فقط نهاية الرأس. اللسان قصير فهو لا يقوم بوظيفة شميّة كما عند أفاعي اليابسة.



الشكل 8. الزواحف المائية ونصف المائية.

الأهمية الاقتصادية للزواحف وحمايتها:

لا يوجد في الفاونا السورية زواحف ضارة باقتصاد الإنسان. لذلك يجب أن تلقى جميعها العناية والاهتمام مع العلم أن أهميتها للإنسان، قليلة نسبياً مقارنة مع الطيور والثدييات. العظايا تقضي على الحشرات الضارة بالمحاصيل الزراعية وبالنباتات البرية، فبعض العظايا تلتهم من الحشرات أكثر مما تتناوله بعض الطيور الآكلة للحشرات. كما أن الكثير من الأفاعي مفيدة لإبادتها الكثير من القوارض التي تلحق خسائر فادحة في المزروعات والنباتات البرية والغابات وتسبب أخطر الأمراض للإنسان وحيواناته.

تم تضخيم أضرار الأفاعي بلا أساس (بلا مبرر). فالأفاعي لا تلدغ الإنسان إلا عند إثارتها أو عندما يلحق بها الأذى أو عند ملاحقتها بغية قتلها وقد تأكد ذلك من المشاهدات الكثيرة للباحثين في مناطق كثيرة من العالم. ويجب هنا أن نذكر القيمة التي لا تُقدر بثمن لسم الأفاعي الذي يدخل في الصناعات الدوائية. ونظراً للخاصيّة الأخيرة قامت الكثير من الدول بإنشاء مراكز خاصة لتربية الأفاعي، إذ يُحتفظ بالأفاعي التي يتم جمعها من أوساطها الطبيعية للحصول منها على السُّم. وقد تبيَّن وللأسف الشديد أن الأفاعي لا تتكاثر في هذه المراكز، لذلك تطلق إلى مواطنها عندما يحين تكاثرها.

وتُعَدَّ سُّم الأفاعي خطراً كبيراً على حياة الإنسان عندما يلدغ، خاصة في المناطق الاستوائية، وتلحق التماسيح الضخمة خسائر في الحيوانات الأليفة، وهي تشكل خطراً على حياة الإنسان. الكثير من السلاحف في الوقت الذي تلتهم

قناديل البحر المؤذية للإنسان خلال السباحة فإنها تلحق خسائر كبيرة في الثروة السمكية.

حماية الزواحف:

لا تصل الزواحف في جميع الأوساط الطبيعية للأنظمة البيئية إلى أعداد عالية إذ يلاحقها الإنسان بدون مبرر ويقتلها، وكثيراً ما يستخدم لحمها وبيوضها كغذاء. تستعمل جلود التماسيح والعظايا والأفاعي الكبيرة في الصناعات الجلدية (حقائب، أحذية، أحزمة ... إلخ) ولها طابع أرستقراطي للرفاهية. وتستخدم دروع السلاحف في صناعة المقتنيات النسائية الجميلة (قلادات، أزرار ... إلخ).

الصيد الجائر للسلاحف الفيلية العملاقة والسلاحف البحرية الكبيرة أدى إلى اختفاء نوع واحد، وأصبحت بعض الأنواع الأخرى على حدود خطر الاختفاء. وقد أبيدت السلاحف البرية العملاقة تقريباً في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر. كانت تعيش على جزر غالاباغوس 15 نوعاً (مع تحت أنواع كثيرة) من السلاحف الفيلية (جنس Geochelone) بقي منها الآن 11 نوعاً، يُربى منها 6 أنواع لكي توزع على مواطنها التي كانت تعيش فيها. وتعيش السلاحف بأعداد كبيرة فقط على جزيرتين من جزر غالاباغوس، (في السابق كانت تقطن 11 جزيرة). لذلك يجب أن يتم حمايتها على الجزر الباقية وبقوانين صارمة.

يدخل لحم وبيض السلاحف البحرية في الوجبات الغذائية للسكان المحليين وهواة تناول الطعمة اللذيذة في كثير من البلدان، وقد أدى الصيد المكثف لهذه السلاحف إلى وصول هذه الأنواع إلى حافة الانقراض. وللأسف

الشديد لم تجدي القوانين الحازمة والصارمة في الحماية الفعالة وإعادة زيادة عدد هذه الأنواع. ويمكن أيضاً استخدام بعض الأفاعي والعظايا في الطعام.

لقد أدرجت جميع أنواع وتحت أنواع السلاحف الفيلية في الكتاب الأحمر، وأُنشئ لأجل ذلك على جزر غالاباغوس حديقة وطنية، وفي عام 1964 افتتحت محطة بيولوجية باسم تشارلزدارين.

حُدد حالياً صيد التماسيح في جميع أماكن انتشارها، ومُنِع في كثير من المناطق. وبنيت لها مراكز وشركات لتكاثرها وتربيتها. وقد تم إدراج 15 نوعاً (من أصل 25 – عدد أنواع التماسيح) من التماسيح في الكتاب الأحمر.

وأُدرج في الكتاب الأحمر عدة أغوانات Iguonidae غالاباغوس الأرضية وعظاء كومودو العملاقة Varanus Komodoensis.

هذا وقد أُدرجت السلحفاة الخضراء أو سلحفاة الحساء Chelonia mydas في الكتاب الأحمر. وهي من المصادر الغذائية الهامة لسكان شواطئ البحار الاستوائية، إذ يحضر منها ألذ وأغلى الوجبات الغذائية. وهذه السلحفاة لم تنقرض حتى الآن، إذ توجد منها أعداد هائلة في منطقة واحدة في كوستاريكا. وقد صُدِر منها في العشر سنوات الأخيرة ما يقارب 20 ألف من الفراخ.

ويوجد في سورية 9 أنواع من السلاحف، نوعان مهددان بالانقراض. و70 نوع من العظايا. المهدد منها بالانقراض 19. و48 نوع من الأفاعي المهدد منها 10 أنواع.

القلب رباعي الحجرات مع قوس أبهرية واحدة (اليمنى), عدم وجود الأسنان في الطيور الحالية وعوّض عن ذلك وظيفياً المنقار المتقرن.

مما سبق نلاحظ أن الطيور تتميز مورفولوجياً بمجموعتين من الصفات, المجموعة الأولى ترتبط مع الزواحف, والثانية ترتبط بتكيّف هذه الكائنات مع الطيران. ومن صفات المجموعة الأولى: 1) فقر الجلد الرقيق من الغدد. 2) وجود التشكلات المتقرنة (حراشف الأرجل). 3) وجود لقمة قفوية واحدة. 4) وجود المقذرة وغيرها. ومن صفات المجموعة الثانية والتي لها علاقة بالطيران: 1) تحوّل الأطراف الأمامية إلى أجنحة، ضمور الأصابع. 2) الشكل العام للجسم انسيابي. 3) وزن الجسم يصبح خفيفاً بسبب عظام مضغوطة بالهواء، وحل محل الفكوك الثقيلة المناقير الخفيفة، عدم وجود الأسنان في التجويف الفموي؛ 4) وجود عظم القصرة النامي جداً عند الطيور الطائرة والتي لها الدور الهام في الطيران، حيث تستند إليها العضلات التي تحرك الأجنحة؛ 5) وجود الأكياس الهوائية والتي تؤدي وظائف هامة ومتعددة؛ 6) مجموعة من ميزات الهيكل العظمي: اتحاد العظام، ضمور القسم الذيلي، تطور عظم العجز وغيرها؛ علاوة على ذلك وبسبب الطيران يلاحظ ارتباط الرئات ارتباطاً جيداً في تجويف الجسم، غياب المثانة، وعدم تناظر الأعضاء التناسلية للإناث (عند جميع الطيور تقريباً لا يوجد المبيض الأيمن والقناة الناقلة للبيوض اليمنى).

تصنيف صف الطيور Aves

يقسم صف الطيور إلى تحت صفين: الطيور القديمة Archaeornithes والطيور الحديثة Neornithes. الطيور التي تنتمي إلى تحت الصف الأول انقرضت, ممثلو الأنواع الحالية تنطوي تحت الصف الثاني وتقسم إلى ثلاث

فوق رتب: 1- فوق رتبة الطيور الرواكض أو النعاميات أو عديمات القصرة Ratitae . 2- فوق رتبة الطيور السابحة أو البطاريق .Impennes . 3- فوق رتبة الطيور الطائرة أو ذوات القصرة Carinatae.

تصنيف صف الطيور Aves

فوق الرتبة	الرتبة (عدد الأجناس, الأنواع)	الفصيلة	الأنواع
الطيور الرواكض أو النعاميات أو عديمات القصرة Ratitae	النعام الأفريقي (1/1) Struthioniformes	النعامية Struthionidae	النعامة الإفريقية
	النعام الأمريكي (2/2) Rheiformes	الريويّة Rheidae	الريّة الكبرى
	النعام الأسترالي (3/2) Casuariiformes	الشبنمية Casuareidae	الشبنم
		الإيمو Dromaidae	الإيمو
	عديمات الأجنحة أو الكيويات (3/1) Apteriygiforms	عديمات الأجنحة أو الكيوي Apterygidae	الكيوي البني, الكيوي المرقط
	التناميات (4.7/6) Tinamiformes	التنام Tinamidae	التنام الكبير, التنام الصغير
الطيور السابحة أو البطاريق Impennes	بطريقيات الشكل (18/6) Spheniscipformes	البطريقيات Spheniscidae	البطريق الأمبراطور, البطريق الملك, بطريق غالاباغوس, بطريق أديلي
الطيور الطائرة أو ذوات القصرة Carinatae	الغواصيّات Gaviiforms (5/1)	الغواصة Gaviidae	الغواص الشمالي الكبير, الغواص الأحمر الحلق, الغواص الأسود الحلق
	الغطاسيّات (20/5) Podicipedaformes	الغطاسة Podicipedeidae	الغطاس المتوّج الكبير
	النويّات Procellariiformes (104/23)	القطرسية Diomedeidae	القطرس الجوال
		النويّة Procellariidae	طيور النو (طائر النو العملاق الجنوبي), طيور الجَلَم

فوق الرتبة	الرتبة (عدد الأجناس، الأنواع)	الفصيلة		الأنواع
الطيور الطائرة أو ذوات القصرة Carinatae	موترات الأقدام Pelicaniformes 62/10	الفيتونية Phaeethontidae		الطائر المداري Phaethon
		الغلية Sulidae		الأطيش أو الأحمق أو الأبله من الجنس Sula
		البجعية Pelecanidae		البجع الوردي، البجع المجعد
		الغاقية Phalacrocoracidae		الغاقة
		الفرقاطية Fregatidae		الفرقاط
	اللقلقيات Ciconiiformes 119/47	اللقلقية Ciconiidae		اللقلق الأبيض اللقلق الأسود
		البلشونية (مالك الحزين) Ardeiedae		البلشون أو مالك الحزين الأزرق، بلشون القطعان(أبو قردان).
		الناسكية Threskiornithidae		أبو منجل اللماع، أبو ملعقة الأبيض
		الرقيبية Scopidae		رأس المطرقة
		حوتية الرأس Balaeniciptidae		أبو مركوب
	النحاميات Phoenicopteriformes 11/3	النُحامية Phoenicopteridae		النُحام الوردي، النُحام الصغير، النُحام الأفريقي
	الأوزيات Anseriformes 153/45	**الفصيلة**	**تحت فصيلة**	**الأنواع**
		البطيّة Anatidae	التّمّ Cygninae	التم الأسود، التم الأبكم، تم التوندرا
			الأوزية Anserinae	الأوزة المصرية
			البط النهري Anatinae	البطة البرية المستأنسة الشائعة
			البط الغواص Aythyinae	البطة المقنزعة
	الدجاجيات	دجاجيات الركمة		دجاج ملّي

	Megapodiidae	Gallitformes 268/78	
الدجاج الحبشي المألوف	Meleagridae الحبشية		
الغرغر أو الحبيش	Numididae النّوميدية		
الطيهوج الأمريكي الكبير, طيهوج الغابة	Tetraonidae الطيهوجية		
دجاج الغابة الملون, الطاووس المألوف	التدرجية أو الفازانية Phasionidae		
القطا العراقي	Pteroclididae القطوية	الحماميات Columbiformes 307/42	
الحمام الطوراني البري, الكريم أو الفاختة	Columbidae الحمامية		
نسور العالم الجديد, كوندور الأنديز	Cathartidae القَمقامية	الجوارح Falconiformes 290/81	
العقاب الذهبي, النسر الأسود, النسر الأحمر, الحدأة السوداء، نسور العالم القديم	Accipitridae البازية		
الصقر الملون، الشاهين، الحر	Falconidae الصقرية		
الهامة, البومة الكميت	Tytonidae الطيطونية	البوميات Strgiformes	
الخبل ,Bubo bubo Strix aluco	Strigidae البومية		
الكُركي السنجابي, الكُركي المألوف	Gruidae الكُركية	الكُركيات Gruiformes 215/81	
الفرفز porphyrio Porphyrio الصفرد Crex crex	Rallidae التِّفلِقية		
الحبارى الكبيرة	Otididae الحبارى		
ورُسُل الغيث havedrius	Chardriidae الشاطئية	الخواضات Charadriiformes 337/75	
الطَّول الأسود الجناح، النكّات الأخرج	المنكفئة المنقار Recurvirostridae		

الشنقب المألوف النفاش المشاكس	الشنقبية Scolopaiidae			
الكروان الجبلي	الكروانية Burhinidae			
النورس المألوف, نورس الرنكة	النورسية Laridae			
الخرشنة القطبية	الخرشنية Sternidae			
أبو مقص الأسود, الأوك الصغير, الغلموت المألوف	الأوكية Alcidae			
اللوري, الكوكاتو, الببغاء الرمادي, الببغاء المختار المقو، الببغاء البازي الرأس	الببغاوية Psittacidae		الببغاويات Psittaciformes 340/81	
الوقواق العادي أو الأوراسي	الوقواقية Cuculidae		الوقواقيات Cuculifformes 155/43	
الطراق الأزرق الكبير	الطُراقية Muscophagidae			
الواتسين	الواتسينية Opisthocomidae			
السُبد الأمريكي المألوف	السَبدية Caprimulgidae		السُبديات Caprimulgiformes 109/24	
الأنواع	فصيلة	تحت رتبة	عديمات الأرجل Apodiformes 422/135	
السمامة الباهتة, السمامة الفلسطينية	السّمامية Apodapae	السّمائم Apodi		
الطنان العملاق, الطنان النحلة, الطنان السيفي المنقار	الطنانات Trochilidae	الطيور الطنانة Trochili		
الشقراق (المعتاد) الأوربي	الشقراقية Coraciidae		الشقراقيات Coraciiformes 250/44	
صياد السمك الأزرق أو القرلي الأوربي, صياد السمك الأبقع	القرلية Alcedinidae			
الوروار	الوروارية Meropidae			
الهدهد	الهدهدية Upupidae			
البوقير الهندي الكبير	البوقيرية Bucerotidae			

		النقاريات Piciforms 387/62		نقار الخشب السوري, نقار الخشب الأخضر
			النقارية Picidae	
			الطواقين أو المحنية المنقار Ramphastidae	الطوقان الطوقي, الطوقان الحبلي الأسود المنقار
	الجوائم Passeriformes 5076/1089	الجوائم واسعة الحلق Eurylaimi	عريضة المنقار Eurylamidae	عريض المنقار الأفريقي
			الفرانية Furnariidae	الفران جامع الحطب
		الجوائم الصاخبة Tyranii (اكثر من 1000 نوع)	الطاغونية (خطافات الذباب الطواغيت) Tyrannidae	خطافات الذباب الطواغيت
		الجوائيم الكاذبة التغريد أو نصف المغردة Menuare	هلالية الذيل Menuaridae	الطائر القيثاري الرفيع
			الشجيرية Arlichronithidae (نوعان)	طائر الحراج الأمغر
		الجوائم المغردة Oscines (حوالي 4000 نوع)	السنونية Hirundinidae (81 نوع)	سنونو الريف, سنونو المدن
			القبرية Alaudidae (81 نوع)	القبرة المتوجة, القبرة الحقلية
			الجزارية Laniidae (69 نوع)	طيور الصرد (الصردان)
			الصفارية Orialidae (26 نوع)	الصفارية الذهبية, الصفارية السوداء الرأس
			الزرزورية Sturnidae (108 نوع)	الزرزور العادي, الزرزور الوردي
			البلبلية Pycnonotidae (124 نوع)	البلبل pycnenotus
			الدخلية Sylvidae (376 نوع)	هازجة سيتي
			خطافة الذباب Musicopidae (147 نوع)	خطاف الذباب المرقط
			السّمنوية (الشحرورية)	سمنة الحقول

(الشحرور)	Turnidae (329 نوع)			
القراقف parus	القرقفية Paridae (50 نوع)			
كاسر الجوز sitta	كاسرة الجوز Sittidae (25 نوع)			
التنوط الهندي, أرمل كاكسون	النَساجية Ploceidae (120 نوع)			
الشراشير fringilla	الشرشورية Fringillidae (145 نوع)			
الدرُسات Emperiza	العنبرية Emberizidae (284 نوع)			

تكيّف الطيور مع البيئة:

تُعَدَّ الطيور حسب الصفات المورفولوجية الرئيسية من المجموعات الحيوانية المتماثلة التركيب نسبياً, وهي أقل تنوّعاً من قرنائها ذوات الدم الحار – الثدييات.

ويعود سبب التماثل البنيوي والوظيفي في الصفات الرئيسية للطيور أساساً إلى أن تطورها سار باتجاه غزوها المجال الجوي بفضل ظَاهرة الطيران. لقد ترك الطيران كوسيلة رئيسية للحركة بصماته العميقة على البنية الخارجية والداخلية لهذه الكائنات. وتحدّ ظاهرة الطيران من التنوع الواضح الذي نلاحظه في الثدييات (فأر, قنفذ, خفاش، أسد, زرافة, فيل, حوت ...إلخ) وسببت هذه الظاهرة (تشابه في التعضي العام البنيوي والوظيفي والذي نلاحظه في الكثير من ممثلي صف الطيور) التعرف عليها كطيور وتمييزها.

لكن التشابه المشار إليه أعلاه والذي يمكن إيجازه (أرياش, أجنحة, أطراف خلفية ومنقار ...إلخ) يجب فهمه في الإطار العام, فالطيور تتنوع بشكلها

الخارجي والبنيوي تنوعاً كبيراً. وينتج هذا التنوع من الاختلاف في نمط الحياة, طرق الحركة, نمط الغذاء وطريقة الحصول عليه. وخلال التطور غزت الطيور الغابات, المناطق المفتوحة, المستنقعات, الأوساط المائية وشواطئها. وقد أدى وجودها في مختلف الأوساط الطبيعية إلى تشكيل مجموعات بيئية متباينة من الطيور والتي تختلف فيما بينها اختلافاً كبيراً من النواحي المورفولوجية والتشريحية والوظيفية.

تظهر الاختلافات الواضحة عند المقارنة بين الطيور التي تقطن الغابات كالطيهوج Tetrastes bonasia (من الفصيلة الطيهوجية من رتبة الدجاجيات) وتلك المتكيفة بصورة كاملة للحياة الهوائية كالسَّمامة السوداء Nephoecetes niger والأوراسية Apus apus (السَّمائم من رتبة عديمات الأرجل) والسنونو من رتبة الجواثم, وبين البطة (البُركة) Anas platerhynchos (من الأوزيات) كطائر مائي ومالك الحزين (البلشون) الرمادي Ardea cinerea كقاطن للمستنقعات وأخيراً مع الطيور الجوارح النهارية النشاط.

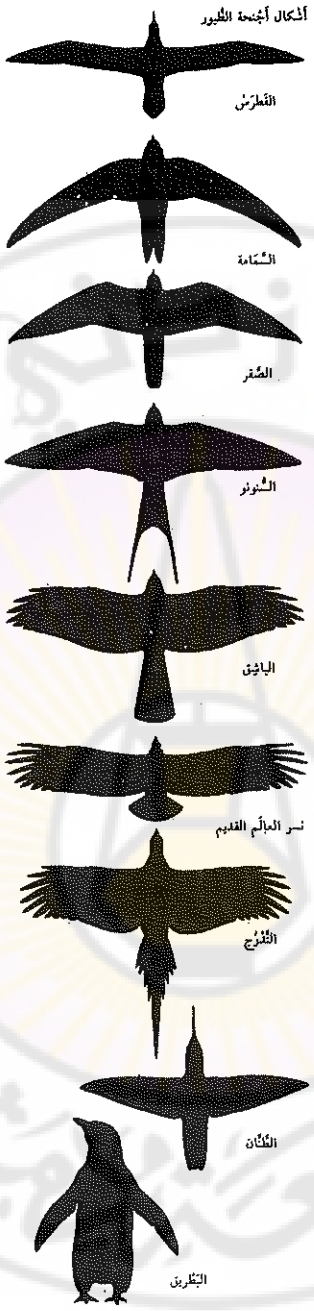
<u>الطيهوج</u> كمعظم الطيور الأرضية النموذجية, متوسط الحجم نسبياً, الأجنحة العريضة تؤمن هروب هذه الطيور خلال الخطر بصعودها السريع العمودي تقريباً, وهذا تكيّف هام لحياة هذه الطيور في الغابات. <u>السَّمامة السوداء</u>: كطائر ماهر (تعد عديمات الأرجل ملوك الطيران) تمتلك أجنحة طويلة وضيقة وأرجل قصيرة جداً, منقار قصير, وفتحة الفم واسعة جداً, وهذا يسمح لهذا الطائر وبسهولة التقاط الحشرات في الجو. ولا يوجد طائر أكثر طيراناً من السَّمامة الأوراسية, فهي تأكل وتشرب وتنام وتتزاوج أثناء الطيران ولا تعود

إلى الأرض إلا لوضع البيض وإطعام الفراخ من قبل الأبوين وهي تلتقط الحشرات الطائرة في الجو. ويتميز البط بأرياش كثيفة وبأرجل مزودة بأغشية سباحية ومنقار عريض فيه جهاز تصفية. أخيراً نلاحظ عند طيور مالك الحزين الأرجل والرقبة الطويلة, مما يمكنها من العيش في المستنقعات. وتتميز الطيور الجوارح النهارية النشاط بشكل محدد مع أرجل ضخمة تحمل مخالب حادة وقوية مع مناقير معقوفة أكثر قوة وحدّة مما يسمح لها بالقبض على الفرائس وتمزيقها.

التنوّع في الشكل الخارجي لمختلف مجموعات الطيور يظهر بوضوح في بنية الأجنحة, المناقير, الأرجل, الرقبة والذيل.

الأجنحة:

يرتبط طول وشكل الجناح في الطيور بعلاقة وثيقة جداً مع ميزات الطيران (الشكل 9). وللمقارنة سندرس أجنحة الطيور التالية: السَّمائم Apodi (من رتبة عديمات الأرجل). نورس البحيرات (من رتبة الخواضات, الفصيلة النورسية). الباز الأوراسي Buteo buteo (من رتبة الجوارح) الطيهوج, الغلموت الأسود Cepphus grylle (من رتبة الخواضات، تحت رتبة الأكاي Alcae). السُّماني المألوفة Coturnix coturnix (من الفصيلة التدرجية – رتبة الدجاجيات).


أشكال أجنحة الطيور
القطرس
السمامة
الصقر
السنونو
الباشق
نسر العالم القديم
الدوري
الطنان
البطريق

الشكل 9.

كتل من الجثة يتناولها. ويختلف الأمر عند تغذية الفراخ, إذ يقوم الطائر الجارح حتى العقبان الضخمة بتمزيق قطع صغيرة جداً من اللحم يطعم بها فراخه برقة بالغة. وتمتلك اللقالق وطيور مالك الحزين من رتبة اللقلقيات مناقير تشبه الخنجر. فهي تعتمد عليها بتمزيق فرائسها من الأسماك والحيوانات المائية الأولى بضربات قوية سريعة.

إن مناقير الطيور الشاطئية والشنقبية (من رتبة الخواضات) طويلة ورفيعة. تستطيع هذه الطيور التي تعيش على الشواطئ ومصبات الأنهار والمستنقعات ذات الحياة الضحلة من التقاط فرائسها (أنواع مختلفة من اللافقاريات) من جوف الطين مهما بلغت درجة لزوجته. ويستطيع بعضها أن يحدد مكان الفريسة بفضل نهاية المنقار الحساسة الغنية بالأعصاب, وتسمح مرونة وطول المنقار بالقبض على الفريسة وسحبها من الطين كما تسحب الشعرة من العجين. ويتخصص المنقار الطويل والرفيع لطيور الطنان Trochili بالحصول على الرحيق من الأزهار والذي يعد الغذاء الرئيسي لها.

المنقار عند نقار الخشب Picnae متوسط الطول, لكن مستقيم, متين وحاد, فهو يقوم بوظيفة إزميل. يحفر الطائر بواسطته أجواف (تستخدم كأعشاش) في جذوع الأشجار, ويساعد المنقار في ذلك والذي تكون ضرباته قوية وسريعة سماكة عظام الجمجمة الملحوظة مما يمكنها من امتصاص الصدمات الناجمة عن الضربات السابقة. وتستطيع نقارات الخشب بمناقيرها انتزاع لحاء أو لب الشجر وملاحقة الحشرات الضارة تحت اللحاء, ويلتقطها بعد ذلك بلسانه الطويل المرن الشائك.

المنقار عند طيور الطوقان (من رتبة نقارات الخشب) كبير جداً لكن خفيف الوزن. إذ أنه عبارة عن غلاف قرني رقيق وخفيف يدعم بعظام رقيقة أسفله. ويعكس شكل المنقار عند هذه الطيور تغذيتها على الثمار (تفتح الثمار بمناقيرها) والحشرات في الغابات الاستوائية الأمريكية.

عند **الطيور الجواثم Passerifermes آكلات الحبوب** (النَّساج والشرشور Fringilla من فصيلة الشرشوريات Fringillidae) المنقار هرمي الشكل أو إسفيني قصير وغليظ, وتعكس هذه البنية الهرمية أو الإسفينية الشكل نمط التغذية على البذور وغيرها من أجزاء النباتات القاسية. ويصل إلى أقسى سماكة للمنقار عند البلبل الزيتوني (من الشرشوريات) الذي يقتات على بذور الأشجار (الزان والدردار). ويشتهر هذا الطائر من قدرته على كسر نوى الزيتون والكرز والتغذي على ما في داخلها. ويتمكن هذا البلبل من كسر النوى وفتحها بفضل منقاره القوي المزود بعضلات ضخمة ترتكز على عظام الجمجمة. ولكي يكسر نواة الزيتون يلزمه قوة تعادل 45كغ مع العلم أن وزنه 50غ. المنقار فريد عند متصالبات المنقار من الجنس loxia (4 أنواع) (من الشرشوريات) إذ تكون نهايته متصالبة, مما يمكن هذه الطيور وبسهولة من فتح أكواز الصنوبر واستخراج البذور التي تشكل العماد الرئيسي لقوتها.

المناقير عند الطيور الجواثم آكلات الحشرات (القراقف من الفصيلة القرقفية, الدخاخيل sylvia وخطافات الذباب phylloscopus من الفصيلة الدخلية وغيرها) رفيعة جداً وذات رؤوس حادة كالإبر, وهذا ملائم لجمع الحشرات اللينة وبيوضها ويرقاتها عن الأوراق والأغصان وشقوق لحاء الأشجار أو

مباشرةً عن الأرض. ويوجد شكل آخر للمنقار عند الطيور آكلات الحشرات (عدة أجناس من الطيور خطافة الذباب من فصيلة خطافات الذباب والسنونو من الفصيلة السنونوية وكلاهما من رتبة الطيور الجواثم. السمائم apodi من رتبة عديمات الأقدام. السِّبدان من رتبة السُبديات) والتي تلتقطها أثناء الطيران ويكون منقارها قصير جداً لكن الأشداق واسعة, وعلى جانبي المنقار تتوضع أشعار قاسية قصيرة. وبنتيجة فتح المنقار يتشكل قمع عريض واسع مما يؤدي إلى سهولة في اصطياد الحشرات أثناء الطيران في الجو.

ويكون المنقار في الكثير من **أنواع البط (رتبة الأوزيات)** عريضاً ومسطحاً مع صفائح متقرنة على جانبيه مكونة بذلك جهاز تصفية. فهذه الأنواع تملأ فمها بالماء والطين والنباتات والحيوانات المائية, ثم ترجع الماء والطين إلى الماء بفضل الجهاز المذكور وتبتلع النباتات والحيوانات. أما عند البط الغواص من الجنس Mergus فيكون المنقار طويل ورفيع وعلى أطرافه سنينات حادة تساعد على الإمساك بالأسماك المنزلقة التي يقتات عليها هذا الطائر. أما الأوز الذي يؤثر المواطن الأكثر جفافاً, يتمتع بعنق طويل ومرن وبمنقار متوسط الطول عريض ومسطح وصلب وحاد الأطراف, وهذا مناسب لجز الأعشاب.

وتتغذى الطيور التي تملك **مناقير بشكل الملعقة** (أبو ملعقة الأبيض والوردي من رتبة اللقلقيات) وفكا المنقار مفتوحان قليلاً, وتنغمس فقط الذروة الشبيهة بالملعقة في المياه الضحلة. ونتيجة حركة الرأس من جانب إلى آخر يتحرك المنقار في الماء بحركات منجلية, ويبحث خلال ذلك عن الحيوانات المائية كالقريدس وغيره.

إن الطول المفرط للأرجل والعنق يتيح **للنُّحام** (من رتبة النُّحاميات) أن يبحث عن غذائه في مياه أعمق بكثير من تلك التي تتغذى عليها الأنواع الأخرى. وعند التقاط الغذاء يغمر النُّحام منقاره في الماء، بحيث يكون الفك السفلي للأعلى والعلوي للأسفل ثم يرفعه. وعلى العموم المنقار العجيب للنُّحام ليس سوى تكيّف لغرض الإغتذاء, فالعوالق والقشريات والديدان تصفى في طين الأعماق بفعل اللسان الذي يعمل كمضخة تدفع الطين والماء خلال الرقائق الشبيهة بالمشط والموجودة على جانبي المنقار.

الأرجل:

إنّ أرجل الطيور (الشكلان 11 و 12) ببنيتها ليست أقل تنوّعاً من المناقير. وهي تحدد البيئات المختلفة كموائل للطيور.

إن أرجل الطيور الشاطئية ومالك الحزين والكُراكي طويلة جداً. تعيش هذه الطيور في المستنقعات الضحلة، المياه والتي تستطيع التحرك بسهولة في الطين اللزج والمياه الضحلة وتسمح الأصابع الطويلة لمالك الحزين مثلاً من التسكع في الماء دون أن تنغمر في الطين .

الأرجل الطويلة عند الطيور التي تقطن في الاماكن المفتوحة – الحبارى والنعامة الافريقية وغيرها، تسمح لهذه الطيور من تأمين مجال الرؤية الواسع، وبالتالي تكتشف الخطر في الوقت المناسب. عند السنونو والسَّمامة الأوراسية السوداء التي نادراً ما تنزل إلى الأرض (متكيفة مع الحياة الهوائية كلية تقريباً) الأرجل قصيرة جداً لدرجة أن هذه الطيور لا تستطيع التحرك بواسطتها على الأرض. ويوجد بين النموذجين الأخيرين المتناقضين سلسلة كبيرة من الأشكال الانتقالية.

يوجد عند معظم الطيور على أرجلها أربعة أصابع أما النعامة الإفريقية فلها فقط أصبعان, وهذا ملائم لتكيّف هذا الطائر مع الجري السريع إذ يتم تقليل الاحتكاك بين الفخذين العاريين من الأرياش وبين سطح الأرجل وتربة الوسط حيث تجري النعامة. وينطبق هذا على الطيور الأخرى العاجزة عن الطيران كالإيمو والريّة (ثلاثة أصابع لكل منها) والتي تطورت كعداءة نتيجة بعض التحورات المشابهة لبعض الثدييات السريعة الجري كالأحصنة.

ترتبط أصابع الطيور المائية (كالبط والأوز من رتبة الأوزيات والغاقة الكبيرة من رتبة موترات الأقدام والغرة السوداء من رتبة الكُركيات وغيرها) بأغشية, تؤدي دوراً هاماً خلال السباحة والغوص وتكون أصابع قاطنات المستنقعات المملوءة بالطين كالطيور الشاطئية، مالك الحزين وطيور التِّفلِق (من رتبة الكُركيات) طويلة جداً، وهذا يقلل الثقل على وحدة مساحة السطح للأرجل، ويسمح لهذه الطيور أن تمشي دون أن تسقط في المياه الضحلة والأمكنة الموحلة الأخرى. ويُدهش طول أصابع الفِرفِر Porphyrio porphyrio (من الكُركيات) والتي يستطيع هذا الطائر بفضلها أن يمشي في الماء ويستند على مستندٍ ضعيف كالأوراق والجذوع المتساقطة للنباتات المائية. تتزوّد الأصابع عند معظم الطيور الشجرية (القراقف, الدخاخيل, وخطافات الذباب وغيرها) والتي تفتش عن غذائها على أغصان وأوراق الأشجار بمخالب حادة, مما يساعدها في التشبث بالأغصان وبلحاء الجذوع غير المنتظمة, وتستطيع أن تجثم في أعالي الأشجار.

عند طيور الطيهوج التي تتغذى أساساً على الأرض. فقط وفي الشتاء تتغذى على براعم البتولا يظهر تكيُّف يتمثل بظهور حاشية من الأهداب المتقرنة على الأصابع, وبالتالي يستطيع هذا الطائر التمسك حتى في أغصان الأشجار المغطاة بالجليد.

وتتكيف أصابع القطا syrrhaptes paradoxus (من رتبة الحماميات) للتحرك على رمال الصحراء السريعة الانهيار. فهذه الأصابع عريضة ومريشة مع وسائد ثخينة أسفل القدم، ويشابه هذا القدم الحجل الأبيض, إذ تتزود الأصابع في الشتاء بأرياش كثيفة وبالتالي يصبح سطح الأرجل واسعاً, مما يسمح لهذا الطائر أن يمشي وبدون أن يسقط في الثلج الرخو والعميق.

يكون القدم عند نقاريات الخشب فريداً, فعلى عكس معظم الطيور والتي تكون ثلاثة أصابع متجهة للأمام وأصبع واحد للخلف. في نقارات الخشب أصبعان يتجهان للأمام وأصبعان يتجهان للخلف. هذا التوضع المتعاكس الاتجاه للأصابع يؤمن الوقوف العمودي على جذوع الأشجار والحركة بقفزات على هذه الجذوع .

وتنفرد أقدام الطيور الجوارح والبوميات بين أرجل الطيور. الأصابع عندها متوسطة الطول لكن ثخينة مع مخالب قوية حادة ومعقوفة, فهي متكيفة جداً للقبض على الفريسة وتمزيقها. وتلفت النظر المخالب الضخمة للعقاب النسارية pandion haliaetus (وهو النوع الوحيد في الفصيلة الباندیونية من رتبة الجوارح) ويتغذى هذا العقاب على الأسماك اللزجة الكبيرة والتي يحتاج التقاطها ومسكها إلى أقدام قوية ومخالب ضخمة.

الرقبة:

الرقبة عند الطيور مختلفة الطول. فالكثير من أنواع الطيور الشاطئية, مالك الحزين, الكُراكي والكثير غيرها تكون رقابها وأرجلها طويلة. إن وجود الرقبة الطويلة عند هذه الطيور طبيعي ومفهوم, وإلا لما تمكنت هذه الطيور من الحصول على الغذاء من المستنقعات والمياه الضحلة. بيد أن بعض الطيور تتميز برقبة طويلة وأرجل قصيرة كطيور التَّم (من الإوزيات) في هذه الحالة طول الرقبة يعتبر تكيفاً لالتقاط الغذاء من الماء. وعلى عكس البط فإن التَّم لايغوص, فهو يحصل على غذائه من العمق الذي يصل له طول الرقبة. وفي مجموعة الطيور التي تقطن المناطق المفتوحة. الرقبة الطويلة مع وجود الأرجل القصيرة تساعد هذه الطيور من توسيع مجال الرؤية مقارنةً مع الثدييات التي تكون بجانبها, وبالتالي النعامة بمثابة رادار تكتشف خطر المفترسات في الوقت المناسب فتلوذ بالفرار سريعاً وتلحق بها الحافريات.

مما سبق نلاحظ أن طول الرقبة يتناسب مع أجزاء الجسم الأخرى, خاصةً مع طول الأطراف, ويتلازم كذلك مع الموطن ونمط الغذاء.

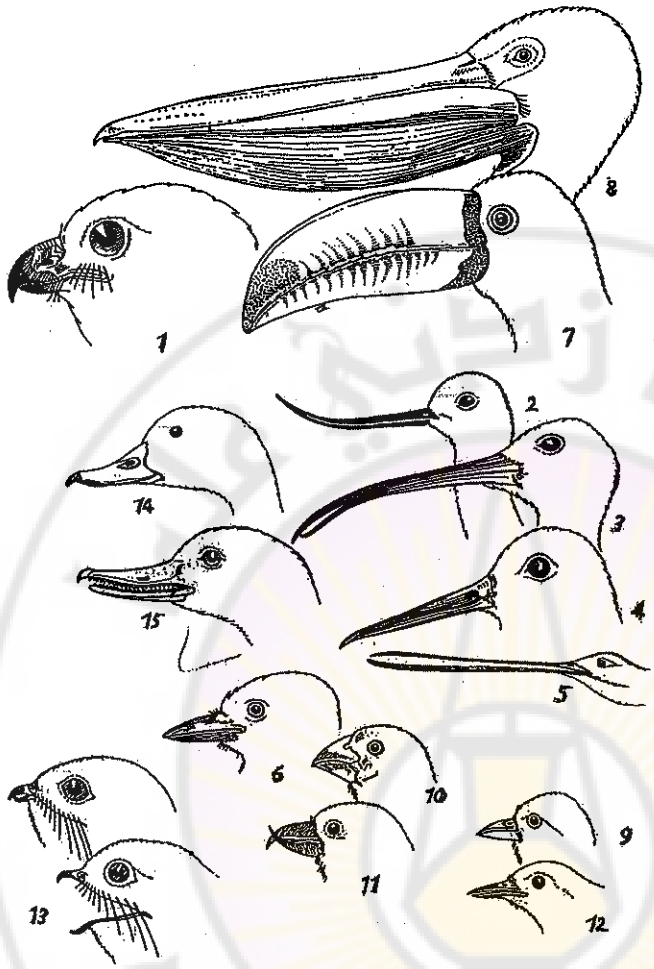
الذيل:

يؤدي الذيل وظيفة المقود أثناء الطيران, يتميز عند الطيور المختلفة بصفات متباينة. فعند الطيور الماهرة الطيران كالسَّمامة الأوراسية السوداء والسنونو والكثير من الطيور الجوارح يكون الذيل نامياً جداً, بينما يكون في الطيور السيئة الطيران كالسُّماني المألوفة Coturnix coturnix (من الفصيلة التدرجية – رتبة الدجاجيات) وطيور التفلق (من رتبة الكُركيات) وغيرها تطوره

ضعيف. ويتميز ذيل البيزان Accipiter والوقواقيات وغيرها من قاطنات الغابات بطوله الواضح, إذ يؤدي وظيفة مقود قوي, يسمح لهذه الطيور بالمناورة بين الأشجار والشجيرات خلال المطاردة السريعة للفرائس. ويؤدي نفس الوظيفة السابقة الذيل الطويل في الغراب الأسود المنقار pica pica (من فصيلة الغرابيات – رتبة الجواثم) والذي يعشش في الخمائل الكثيفة للشجيرات والغابات الصغيرة الأشجار.

ويتميز ذيل نقارات الخشب بأرياش قاسية ومحاور غليظة ومرنة. فهو يؤدي دور مستند عند تسلق الجذوع الشاقولية خلال زمن القفز فيؤمن بذلك التوازن للطائر.

والخلاصة: إن ما درس أعلاه يشرح تنوّع البنية الخارجية للطيور والتي ترتبط بشروط أوساط الحياة المتباينة والتي تترك بصماتها ليس فقط على المظهر الخارجي وإنما على جميع أعضاء هذه الحيوانات. وقد اكتسب خلال مسيرة التطور كل نوع وبفضل الاصطفاء الطبيعي Natural selection صفات وميزات تؤمن بقاء حياة الأفراد بصورة أفضل في أوساطها الخاصة, وأيضاً حافظ على أعداد أفراد النوع وازدهاره.



الشكل 10. مناقير الطيور.

1- الباز الأوراسي **Buteo buteo**، 2-4- الطيور الشاطئية (من رتبة الخواضات)، 2- جنس النَّكات **recurvirostra**، 3- الكروان الجبلي، 4- الشناقب **Scolopax**، 5- الطنان، 6- نقار الخشب، 7- الطوقان (من النقاريات)، 8- البجع، 9-11- آكلات الحبوب، 9- الشرشور، 10- البلبل الزيتوني، 11- متصالب المنقار، 12 و 13 آكلات الحشرات: 12- جنس **phylloscopus** (من الفصيلة الدخلية – الجواثم)، 13 السِّبد، 14 و 15 الطيور المائية السابحة: 14- البطة البرية الشائعة (البُركة) 15 – البطة الغواصة المقلنسة.

الشكل 11. الأطوال النسبية لأرجل الطيور.

1- أحد الطيور الشاطئية, 2- البلشون (مالك الحزين الرمادي)، 3- الحبارى, 4- النعامة الإفريقية, 5- السَّمامة الأوراسية (بجانبها القدم).

الشكل 12 . أقدام الطيور.

1و2 الطيور المائية : 1- البطة البرية الشائعة (البُركة), 2- الغرة السوداء (من الكُركيات), 3و4 قاطنات المستنقعات العشبية: 3- دجاج الماء من الجنس gallinula, 4- الدجاجة السلطانية, 5- القرقف الكبير, 6- نقار الخشب, 7- الطيهوج من الدجاجيات (a- شتاءً، b- صيفاً), 8- قاطنات الصحاري القطا (a- من الأعلى، b- من الأسفل، c- من الجانب), 9- قاطنات المناطق الثلجية (التوندرا وغابات التوندرا) الحجل الأبيض شتاءً, 10 و 11 -الطيور الجوارح: 10- الباز الأوراسي, 11- العقاب النسارية (النوع الوحيد في الفصيلة الباندیونية – رتبة الجوارح).

أهمية الطيور

إن أهمية الطيور في النشاطات الاقتصادية للإنسان عظيمة ومتنوعة جداً. ويعلل هذا تنوّعها (8600 نوع)، ومجموعاتها البيئية, غزارة أفراد النوع الواحد, وانتشارها الواسع في كل مكان على سطح كوكبنا. دُجنت أنواع كثيرة ومنذ العصور الغابرة, ولا يزال التدجين مستمراً حتى عصرنا الحالي. وتستخدم جميع السلالات الداجنة لإنتاج اللحم, البيض, الأرياش, أو كطيور بريدية أو للزينة. وتقوم الطيور البرية بدور هام وحيوي في الزراعة والغابات وتؤدي بعض الطيور دوراً كمنظفات للبيئة.

أهمية الطيور للزراعة والغابات:

تؤدي الطيور أهمية حقيقية خاصة في الغابات والحقول والبساتين والحدائق وينحصر ذلك أساساً بالقضاء على أعداد هائلة من اللافقاريات الضارة وخاصة الحشرات. وسندرس الأنواع الرئيسية الملتهمة للحشرات الضارة (بل والمدمرة للغابات): بعض أنواع القرقفيات Paridae, دابة الشجر Cethia familiaris, كاسر الجوز الأوراسي Sitta europaea (فصيلة كاسر الجوز Sittidae), أنواع من الفصيلة الدخلية Sylviidae, خطافات الذباب Muscicapidae, أنواع من الفصيلة السُّمنوية Turdidae, طائر الوقواق, الصفارية السُّبد, الشرشور (من الشرشوريات Fringillidae) الغراب الأسود المنقار Pica pica, الزاغ الأوراسي Garrulus glandurus (كلاهما من الفصيلة الغرابية Corvidae), مجموعة من نقارات الخشب والكثير غيرها.

ومن الطيور الآكلة للحشرات الضارة في الحقول والمروج: الزرزور العادي والوردي, مجموعة من أنواع الفصيلة الذُعرية Motacillidae والعنبرية Emberizidae, القبرات, الهدهد, الشقراقيات, بعض الصقور (الصقر العادي والسهبي), الزاغ Corvus frugilegus وغيرها.

يتغذى الزرزور الوردي في بعض الأعوام حصراً على أنواع مختلفة من الجراد. ففي يوم واحد يقضي الطائر البالغ على عدة مئات من الحشرات. وحسب الإحصائيات الموثقة تبيد مستعمرة الزرزور في وقت التعشيش (شهر واحد) حوالي 100 ألف فرد من الجراد. ولكن بعد الانتهاء من إطعام الفراخ تنقض الزرازير على كروم العنب والكرز وتلحق بها خسائر بالغة.

خاطفات الذباب وفي صيف واحد تلتهم مئات الآلاف من الحشرات الضارة جداً. ويصطاد القرقف الكبير في يوم واحد عدة آلاف من الحشرات, وتلتهم طيور الزاغ Corvus الكثير من الحشرات الضارة ويرقاتها, وفي مناطق أخرى تتغذى فقط على الجراد .

يتميز كاسر الجوز Nucifraga caryocatactes (من الفصيلة الغرابية – رتبة الجواثم) بأهمية اقتصادية وبيئية عظيمة, فهي تلتهم كميات كبيرة من بذور الأرز, وتدفن الكثير من هذه البذور في التربة والطحالب, مما يساعد على انتشار الأرز. وقد بينت المشاهدات خلال حدوث الحرائق في أشجار الأرز إلى نشاط هذا الطائر, بحيث تعود الأشجار إلى النمو عن طريق دفنه للبذور في مناطق الحرائق. وخلال عام يقوم كل طائر بتوزيع حوالي 38 ألف بذرة في الهكتار الواحد. ويتم نقل وبعثرة البذور من قبل أنواع أخرى من الطيور: الزاغ

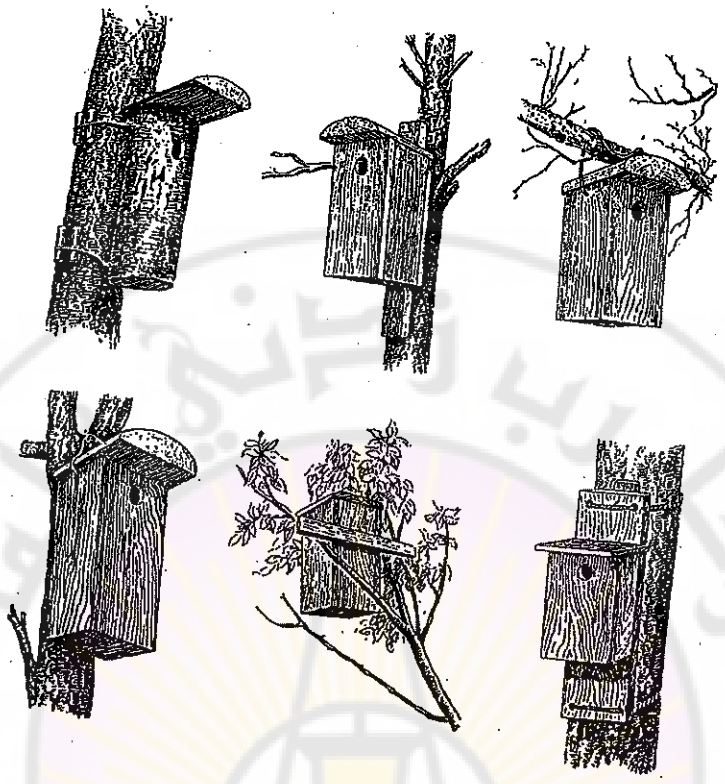
الأوراسي ينشر ثمار البلوط بدفنها كمؤونة في التربة, الشحارير, أنواع الفصيلة الذعرية الحريرية, الغراب الأسود المنقار، الفصيلة الدخلية, طيور الطيهوج وغيرها من الطيور. وتساعد الطيور السابقة على زيادة مساحة انتشار نباتات العليق Rubus والغبيراء Sorbus والآس Vacciniunوالـ Prunus وغيرها من خلال مرورها بقناتها الهضمية, والتي لا تفقد القدرة على الإنبات, وإنما تزيد من نمو البادرات, وينطبق ذلك على ثمار الشربين واللزاب والتي لا تنمو إلا بعد المرور بالقناة الهضمية للزرزور والشحرور على التوالي.

تؤدي الطيور فوائد عظيمة للزراعة بقضائها على القوارض الصغيرة. الكثير من أنواع الطيور الجوارح النهارية النشاط والبوميات تتغذى فقط على هذه الثدييات, فهي تلتهم أعداداً كبيرة منها. وخلال الأعوام التي تكون القوارض قليلة العدد تتحول الطيور إلى التغذي على فرائس أخرى (الحشرات, الزواحف, الطيور)، لكن وعند غزارة القوارض والتي تشكل عندئذ خطراً حقيقياً على المزروعات والغابات فإن وجبات الطيور تقتصر حصراً على القوارض, هذا وتطعم الكثير من الطيور فراخها من القوارض غالباً. ويضاف إلى ذلك وعند غزارة القوارض الصغيرة لا يتم اصطيادها فقط من الطيور الجوارح وإنما من قبل الغربان والنوارس ومالك الحزين واللقلق وغيرها.

إن النشاط المدمر والقوي للطيور الجوارح وآكلات الحشرات يزداد ولدرجة كبيرة في الأمكنة التي تكثر فيها تناسل الحشرات الضارة (أي أن نشاطها المدمر هنا مفيد جداً), فقد لوحظ أن تكاثر الزرزور الوردي ولحد كبير يحدده وجود الجراد بأعداد هائلة. وقد بين العلماء الأهمية والضرورة الملحة

للطيور آكلات الحشرات في المناطق السكنية, فعند تربيتها وحمايتها في هذه المناطق وخاصة خلال فترة التعشيش تقضي على أعداد هائلة من الحشرات الضارة من قبل الطيور البالغة وخلال إطعام الفراخ, وبالتالي تبعد الكثير من الحشرات الناقلة للأمراض عن البشر, وتطعم الطيور آكلات الحبوب فراخها أيضاً بالحشرات، وتلتهم الطيور في الدرجة الأولى القوارض الأكثر حركة, والحشرات التي تكون في أقصى فعاليتها الحيوية الضارة (اليرقات).

ومن الثابت أن أعداد الكثير من الطيور في فترة التكاثر يحددها وجود الأمكنة المناسبة لبناء الأعشاش. لذا فإن بناء الأعشاش الاصطناعية (الأقفاص الخشبية) وتوزيعها المناسب للطيور يساعدها على التكاثر وبالتالي زيادة أعدادها. ويبنى العش الاصطناعي بهندسة محددة, فمثلاً تكون فتحة الطيران في الثلث العلوي للقفص لكي لاتصل القطط بمخالبها إلى الفراخ. ويجب أن يكون السطح العلوي (السقف) متحركاً, إذ يسهل هذا مشاهدة وتنظيف العش من الداخل. ويختلف حجم العش طرداً مع حجم الطائر, وأيضاً يجب أن يكون ارتفاعه عن سطح الأرض من 3–5م بالنسبة للطيور الصغيرة, و5–8م بالنسبة لطيور الشقراق والزرزور وCerchneis tinnunculus (والأخير من رتبة الجوارح). ويثبت القفص تثبيتاً قوياً على الأشجار, بحيث لا تحركه الرياح (الشكل 13). ويجب أن نذكر أن بعض الأنواع وفي مناطق محددة تلحق أضراراً جسيمة بالمحاصيل الزراعية, إذ تلاحظ في هذه المناطق أحياناً عدة آلاف من الأعشاش لهذه الطيور.



الشكل 13. الأعشاش الاصطناعية للطيور.

الطيور والطيران:

إن تطور الطيران أدى إلى ظهور مشكلة خاصة مع الطيور أمام المختصين, خاصة حول المطارات الموجودة في الجزر, فالطيور التي تعشش وتتغذى في مناطق المطارات يمكن أن تصطدم مع الطائرات خلال الإقلاع أو الهبوط. وتكمن الأخطار الكبيرة عندما تصطدم الطيور بزجاج الطائرات أو الدخول بمحركاتها.

وتحدث أكثر كوارث الطيران على ارتفاعات حتى 600م أي خلال الإقلاع والهبوط، لكن حصلت بعض الكوارث على ارتفاع 6300م. ومن الطيور التي تسبب كوارث الطيران النوارس البحرية, الحماميات, الطيور المائية القواطع, الجوارح النهارية النشاط, أسراب الزرازير والطيور الشاطئية, ولتلافي الاصطدام بالطائرات تم اتخاذ إجراءات احترازية كوضع تسجيلات صوتية لتخويف الطيور, وإحضار عدد محدد من الطيور الجوارح لاصطياد الطيور الأخرى وغيرها من التدابير.

طيور الصيد (الطرائد):

تشكل طيور الصيد ذخيرة احتياطية من الموارد الطبيعية المتجددة, إذا ما أحسن الإنسان استغلالها وإدارتها من حيث الحفاظ عليها وعلى موائلها الطبيعية وحمايتها. ومن طيور الصيد الأوزيات, الدجاجيات, الفصيلة التفلقية Rallidae من الكُركيات, الطيور الشاطئية وطيور الفصيلة الأوكية Alcidae من رتبة الخواضات وغيرها. ولا تزال طرائد الصيد في عالم الطيور ذات احتياطات عظيمة نسبياً على الرغم من تقلصها الملحوظ الآن مقارنة مع الماضي, ويعود انخفاض أعداد هذه الطرائد إلى النشاطات الاقتصادية للإنسان في قطع الغابات, تعرض البادية والأراضي العشبية إلى الرعي المفرط أو حراثتها لتحويلها إلى أراضي زراعية, تجفيف المستنقعات والبرك القليلة المياه, ظهور المناطق السكنية الجديدة، والمتاجرة بلا رحمة بالطيور كما حدث للحجل الرومي في الجبال الساحلية والذي يباع ليوضع في أقفاص في البيوت. ويضاف

إلى ذلك الصيد الجائر وجمع بيوض وفراخ الأعشاش وعدم التقيد بقوانين الصيد الصارمة.

مما سبق ولاستمرارية الاستفادة من طرائد الصيد الطيرية يجب تطبيق إجراءات عاجلة وملحة في حماية هذه الطيور خلال التعشيش والهجرة. وتقوم بهذه المهمة المحميات الطبيعية التي يجب أن تكون منتشرة في جميع بيئات مناطق العالم.

ويتم الآن وفي كثير من الدول وبأحدث وسائل الأجهزة التفريخ وتربية طيور الصيد كالطواويس والحجل الرمادي والطيهوج (من رتبة الدجاجيات) والطيور المائية السابحة – البط والأوز (من رتبة الأوزيات) وغيرها. وتطلق هذه الطيور في بيئاتها الطبيعية مما كان له أكبر الأثر في زيادة أعداد هذه الطرائد وبالتالي إعادة التوازن الحيوي للنظم البيئية التي تعيش فيها هذه الطرائد كالدجاجيات التي تعيش في الغابات مثلاً.

وأخيراً يجب أن نذكر أن عدد بعض أنواع طرائد الصيد أصبحت قليلة جداً ومنها النادر أو المهدد بالانقراض مما حدا بالكثير من الدول إصدار القوانين الصارمة التي تؤكد حمايتها والحفاظ على موائلها الطبيعية ومنع صيدها منعاً باتاً, وأدرجت هذه الأنواع في كتاب المعلومات الأحمر عن الطيور Bird red data book. ويصدر هذه الكتاب في كثير من دول العالم, إذ تندرج فيه الأنواع النادرة والمهددة بالانقراض في المناطق المختلفة لكل بلد.

أهمية الطيور الجوارح:

إن الأغلبية الساحقة من الطيور الجوارح النهارية (الجوارح) أو الليلية النشاط (البوميات) مفيدة جداً, إذ تقضي على القوارض الفأرية الشكل (المُرزات Circus) عدا مرزة المستنقعات, الباز الأوراسي Buteo buteo، الصقور الصغيرة, معظم البوميات وغيرها. إن البومة الواحدة تقضي في العام الواحد على حوالي 1000 فأر وتوفر بالتالي نحو نصف طن من الحبوب. وقد حدث في القرن الماضي بالولايات المتحدة الأمريكية اختلال في التوازن الحيوي من جراء انتشار الفئران انتشاراً واسعاً بسبب التشجيع على صيد بعض أنواع الصقور والبوم التي كانت تفتك بدواجن المزارعين. فالطيور السابقة هي الأعداء الطبيعية للفئران. وبعد أن تأكد أن الخسائر كانت أكثر جسامة إذ أن الأعداد الهائلة للفئران ألحقت أضرار بالغة بالغطاء النباتي أعادت الحكومة تحريم صيد الصقور والبوم حفاظاً على التوازن البيئي والتقليل من الأضرار. وتقوم الكثير من النسور بتنظيف الطبيعة من الجيف، فملك النسور يتقصى بقايا الحيوانات حتى في الغطاء النباتي الكثيف بفضل حاسة الشم المتطورة جداً لديه. وكوندور الانديز يتغذى على الجيف ويهاجم الثدييات المريضة ويفتك بها وبالتالي تقلل الطيور الجوارح من انتشار الأمراض في الطبيعة وتمنع انتشار الأوبئة ضمن قطعان الثدييات.

مما سبق يجب حماية الطيور الجوارح كنتاج عظيم للطبيعة. بعض الطيور الجوارح كالعقاب الذهبية والشاهين Falco pereginus وF.gyrfalco و F.cherrug والبيزان Accipiter تستخدم في اصطياد الطيور والثدييات

(كالثعالب وأحياناً الذئاب) بعد تدريبها من قبل الإنسان وذلك خلال رحلات الصيد وممارسته كهواية رياضية.

وقد وضعت في كثير من بلدان العالم معظم الطيور الجوارح تحت درجات قصوى من الحماية وذلك بمساواة مع الأنواع ذات الفائدة الكبيرة. وأدرجت بعض هذه الطيور في الكتاب الأحمر (كالأنواع النادرة أو المهددة بالانقراض).

الطيور الدواجن:

تمت تربية وتدجين الطيور في غالبية الحالات منذ فجر التاريخ وتحققت عن طريق أقوام مختلفة ولأهداف متباينة. لقد تحدرت جميع سلالات الدجاجيات (الأليفة أو الأهلية) من نوع واحد – دجاج الغابة البري الأحمر أو الملون Gallus gallus والمنتشر في غابات الهند, بورما, أرخبيل مالاوي. وقد تم تدجينه أولاً ومنذ عدة آلاف عام قبل الميلاد في الهند, وأدخل الدجاج إلى أوروبا قبل الميلاد بمئات السنوات, ودُجن الدجاج الرومي أيضاً قبل الميلاد وبزمن طويل من قبل الهنود الحمر في المكسيك, والسلف الذي انطلق منه هو الدجاج الرومي الهندي البري (يسمى أيضاً الدجاج الحبشي المألوف) Meleagris gallopavo الذي يعيش حتى الآن في براري شمال أمريكا. وقد دجن الدجاج الحبشي من النوع البري – الغِرغِر أو الحبيش أو دجاج فرعون Numida meleagris المنتشر بصورة برية في إفريقيا.

تم منذ مائة عام في اليابان تدجين السُّماني المألوفة Coturnix coturnix japonica (من الفصيلة التدرجية أو الفازانية) وهي الآن تربى في روسيا, وتضع الأنثى في عام واحد حتى 300 بيضة.

تحدرت جميع سلالات البط الأهلي بتدجين نوع واحد بري هو البطة البرية الشائعة (البُركة) Anas platyrhynchaos المنتشرة انتشاراً واسعاً في بلدان النصف الشمالي للكرة الأرضية. وتتميز البُركة بقدرة واسعة على التكيّف فهي قادرة على أن تصبح أليفة تماماً في مناطق المدن, إذ تكتفي بما يقدمه لها البشر من الغذاء, وهي أيضاً من طرائد الصيد البرية. تتغذى في المياه الضحلة بالتخبيط أو برفع نهايتها إلى الأعلى وهي في الماء للوصول إلى أعماق أكبر، وهي من القوارت (لافقاريات ونباتات). تبني أعشاشها في موائلها الطبيعية في النبات الكثيف قريباً من الماء, أما في المدن فتستخدم ثقوب الأشجار أو الأبنية أو شرفات النوافذ. وقد دجنت هذه البطة بصورة مستقلة من قبل شعوب مختلفة, وعرف تدجين البط في أوروبا في بداية القرن الأول الميلادي.

وينحدر الأوز الأهلي من نوعين بريين: الأوزة الرمادية Anser anser والتي تعيش في العروض المعتدلة أساساً في أوراسيا, والأوزة الجافة المنقار A.cygnoides والتي تعشش في منغوليا وما وراء القوقاز وتشتي في شرق الصين. وقد انحدر الأوز الأهلي الصيني من النوع الثاني.

لقد تحدرت الكثير من السلالات الأهلية للحمام من الحمام الطوراني البري Columba livia. ويوجد ثلاثة اتجاهات في تربية الحماميات والتي

تتوافق مع ثلاث سلالات من الحمام: سلالة للحم, سلالة للزينة, سلالة للبريد (الحمام الزاجل).

تتميز بعض سلالات اللحم الحمامية بوزن كبير (600-900غ)، وتفرخ الأنثى الأصيلة منها بين 14 إلى 16 فرخاً في العام. لقد استخدمت السلالات البريدية من الحمام للاتصالات منذ زمن طويل ولم تفقد أهميتها حتى الآن, ويتم تدريب هذه السلالات بإطلاقها من أمكنة محددة تعود إليها أو لا تعود بفضل الملاحة البصرية والذاكرة. وعندما تصبح ماهرة بذلك توضع في العمل. ويمكن أن تطير هذه الحماميات باتجاه واحد حتى 150-200 كم وأحياناً 1000 كم أو باتجاهين حتى 50-100 كم وبسرعة 60-70 كم/سا, وعلى ارتفاع فوق الأرض حتى 100-150م.

الحفاظ على الطيور

عالم الطيور في خطر عظيم, فثمة ألف طائر تقريباً (10% تقريباً من جميع أنواع الطيور) يتهددها خطر الانقراض لأسباب مختلفة. وبغض النظر عن المسائل الأخلاقية لهذه الخسارة المأساوية لهذا العدد من المخلوقات الجميلة الفريدة, فإن الطيور مؤشرات حساسة على سلامة بيئتنا, ولهذا ينبغي أن تكون هذه الخسارة المتسارعة مصدر قلق للأفراد والمؤسسات العلمية والاجتماعية والحكومية ولكل من يهتم بمستقبل كوكبنا.

خلال الخمسين سنة الماضية كان التقدم الصناعي والتقني الذي حققته البشرية أعظم منه في أي فترة أخرى من تاريخنا. ويجب أن نعترف أن هذا التقدم كان على حساب استهلاك هائل للموارد الطبيعية, مما أوصل كوكبنا إلى

أزمات بيئية وأدى إلى هلاك أعداد كبيرة من النباتات والحيوانات ومن بينها الطيور.

تتعرض الموائل الطبيعية للطيور وبشكل منتظم للتخريب والتدمير, وهذا يؤدي إلى تعرض الطيور لخطر الانقراض, إحدى المشاكل الأساسية التي تواجهها الطيور هي قطع الغابات لأغراض الزراعة, أو من أجل الخشب واللباب لصناعة الورق, فغابات الأمطار الاستوائية التي تعد موطن أعظم تنوع للحياة البرية على وجه الأرض، تضمحل بمعدل يصل إلى 10 مليون هكتار في السنة. ولم يبق من هذه الغابات سوى أكثر من نصفها بقليل, إن تدميراً بهذا المقياس يهدد الآن مئات الأنواع من الطيور. ومن الأنواع التي يتهددها خطر حقيقي التدرج والجوارح والببغاوات والحمام. في البرازيل حيث يوجد أكبر مساحة من الغابات المتبقية, يوجد 121 نوع من الطيور مهددة الآن بالانقراض. وفي اندونيسيا التي تدمر فيها مساحات هائلة من غابات الأمطار الاستوائية تحتوي على 126 نوعاً مهدداً.

ولم تتراجع الحياة البرية فقط في الغابات. فالبادية والأراضي العشبية التي طالتها يد الفلاحة أو أخضعت للرعي المكثف المفرط. ففي الهند يتناول التهديد الخطير الحبارى الهندية الكبيرة, لأن مأواها الطبيعي (الأراضي العشبية) تحول إلى صحراء بفعل الرعي المفرط للحيوانات الأهلية.

وكان من نتائج التجفيف التي تعرضت لها المواطن في الأراضي الرطبة (هي مساحة واسعة صعبة المسالك, وتسود فيها شروط قاسية لوجود الإنسان) وتحويلها إلى أراضي زراعية تقهقر خطير لأنواع كثيرة من الطيور

المائية. والكُراكي من أمثلة الكُركي الناعق Crus americana لأمريكا الشمالية ضحايا نمطية لهذا الزوال للموطن. علماً بأن نصف مجموع أنواع الكُراكي في العالم (15 نوعاً) مهددة بالانقراض الآن.

إن فقدان الموائل هو العامل الأكثر أهمية في تقهقر أنواع كثيرة من الطيور, لكن للصيد الجائر وجمع بيوض الأعشاش له أثر بالغ في انخفاض وانقراض أنواع الطيور, ومن الأمثلة التي تمثل ذروة الاستغلال البشري للطيور كمصدر من مصادر الطعام قصة الحمام المهاجر والذي كانت أسرابه تعد بالملايين, ونتيجة الإفراط في الفتك به أدت إلى احتلال هذا الطائر مكانه في صفوف الطيور المنقرضة. وقد حدث نفس المصير من القتل المفتقر إلى المنطق لطيور الرُكمة Megapodiidae من الدجاجيات, فهذه الطيور التي تعيش على نطاق واسع في اندونيسيا وغينيا الجديدة واستراليا, ولما كانت هذه المجموعة تضع بيوضها الكبيرة الحجم والغنية بالمواد الغذائية في الأرض شرع السكان المحليون إلى جمعها بصورة كبيرة مما أدى إلى تعرض 8 أنواع من أصل 19 نوع إلى خطر الانقراض.

وفي بلدان شرق البحر المتوسط وجزره (سورية ولبنان وقبرص ومالطا .... إلخ) يقوم ملايين الصيادين كل ربيع وخريف بشن حرب شرسة على الطيور القواطع (المهاجرة) والتي قد لا يتجاوز وزن بعضها بضعة غرامات بالأسلحة النارية والمصائد والأشراك (أهمها قضبان الدبق)، وتصل الحصيلة السنوية للصيادين إلى 900 مليون طائر. ويقدر أن طائراً من سبعة طيور قواطع تمر عبر المتوسط, يقع صريع انتهاكات الصيد الجائر. وإذا كانت الطيور

في الماضي توفر مصدراً غذائياً أساسياً للسكان المحليين, أما اليوم فالأمر لم يعد كذلك, إذ ازداد الصيد كأحد الهوايات الرياضية, وكمفخرة في الرجولة وبالتالي يصبح الصيد غاية في الضرر بل وجريمة.

تعد المتاجرة بلا رحمة للطيور الزاهية الألوان أحد أسباب التقهقر الحاصل في أعداد هذه الطيور وخاصة الببغاوات. فيوجد 78 نوعاً من هذه الطيور الجميلة البالغة التنوّع في خطر الانقراض فقد انقرض المقو سبيكس Spixs macaw، إذ أن آخر الفراخ تم بيعها بـ 50 ألف دولار لكل فرخ. علماً أن الطيور المنقولة من مكان إلى آخر تحشر أعداد كبيرة منها في صناديق من دون طعام ومن دون ماء. ويقدر أنه مقابل كل طائر يصل سليماً إلى متجر حيوانات الاقتناء تهلك أربعة طيور.

إن إدخال حيوانات جديدة إلى مناطق نائية ولاسيما الجزر حيث تطورت حيواناتها البرية في عزلة كاملة (في غياب الضواري) تعرض حيوانات هذه المنطقة وبدرجات عالية إلى أخطار كبيرة. ففي عام 1874 أدخلت هرة حارس المنارة إلى جزيرة ستيفنس قرب ساحل نيوزلندة والتي كانت تحتوي على طيور ليس لها القدرة على الطيران، حتى أنها فقدت القدرة على الدفاع عن نفسها بالمخالب والمنقار نتيجة ذلك استطاعت هذه الهرة إبادة جميع الطيور (نمنمة جزيرة ستيفنس) خلال ستة أشهر فقط.

جزيرة موريشيوس في المحيط الهندي كانت فيما مضى موطن طائر الـ Dodo، وهي الآن موطن لأنواع من الطيور لا يوجد مثلها في أي مكان آخر من العالم. وكان لوصول بني البشر مع حيواناتهم الأهلية والحيوانات

المدللة التي شملت أعداداً من الطيور الهندية والقرود والخنازير والنمسيات والجرذان والقطط والكلاب أكبر الخسائر الفادحة من التهام الطيور وبيوضها. ثم بدأت بالتنافس مع الطيور المحلية على الغذاء ومواقع التعشيش. عوسق موريشيوس Falco punctatus على شفير الانقراض (الآن يوجد 50 طائراً بالغاً).

إن التغيّرات البيئية التي صنعتها يد الإنسان تتعدى بتأثيراتها عالم الطيور. ومن أمثلة ذلك اجتثاث الأحراج في نيبال. لقد فقد هذا البلد ما يقارب أكثر من 30% من غاباته مما أثر على حياة الطيور ومنها التدرج المُهلل Catreus wallichii. إن اجتثاث الغابات أدى إلى عواقب خطيرة على سكان نيبال, فجذور ملايين الأشجار كانت تعمل كأسفنجة هائلة لاحتباس أمطار الرياح الموسمية الغزيرة, وبالتالي تعمل على تثبيت التربة في الجبال الشديدة الانحدار. والآن بعد قطع الغابات يضيع كل عام 80 مليون متر مكعب من التربة الزراعية بسبب الانجرافات الناجمة عن السيول. لذلك فإن إعادة زراعة الأشجار يعود بالنفع على السكان وعلى طيور التدرج المُهلل وغيره على السواء. ويساهم المجلس الدولي للحفاظ على الطيور (ICBP) Internatiunal council for Bird preservation والذي تأسس عام 1922 في أعمال كلها في صالح بقاء وازدهار الطيور على كوكب الأرض. وقد كانت أهدافه أولاً في حماية الطيور القواطع أثناء مرورها فوق أمريكا الشمالية, ثم تلك التي تعبر مناطق البحر المتوسط. ثم تعدت أهدافه لتشمل بقاع العالم قاطبةً. ففي موريشيوس قامت هذه المنظمة بالتعاون مع هيئات أخرى بتنظيم برنامج تنسيل في الأسر لعوسق موريشيوس وللحمامة الوردية المهددة أيضاً بالانقراض. وفي

أندونيسيا تقوم المنظمة ميدانياً بدراسة دجاجة مَلِي وحمايتها إذ أنها من الدجاجيات المهددة بالانقراض.

ويتمثل عمل المجلس الدولي للحفاظ على الطيور بتعميق الوعي العام لمشاكل الطيور وللأخطار التي تواجهها وذلك في المحافل السياسية والاجتماعية والتربوية. ومن مظاهر ذلك نشر الكتب التثقيفية في الكثير من بلدان العالم. وتجدر الإشارة إلى أن الجهود التي تبذل للحفاظ على نوع ما من الطيور , هي أداة لتشجيع الاهتمام بالنظم البيئية كاملة وبالكائنات الحية التي تعيش فيها. فمثلاً الجهود المبذولة للحفاظ على الحبارى الهندية الكبيرة في الأقاليم الصحراوية لغرب الهند أثمرت في إنشاء حدائق وطنية يزدهر فيها مجتمع كامل من النباتات والحشرات والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات.

أخيراً يقوم عمل المنظمة بكامله على الحقائق الثابتة (البحوث العلمية). وتصدر المنظمة بالتعاون مع الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة والموارد الطبيعية (IUCN) Intenational Union for The Conservation of Nalure and Natural Resources أكبر مرجع موثق حول الأنواع المهددة بالانقراض (1000 نوع), وهو كتاب المعلومات الأحمر عن الطيور Bird red data book. علاوةً على ذلك قامت المنظمة مستعينة بالكمبيوتر ببرمجة المعلومات عن المناطق التي تضم أعظم تنوع لأشكال الحياة البرية على سطح الأرض. هذه المناطق تحتاج إلى اهتمام عاجل ودائم لكي يبقى العدد الأكبر من الأنواع على كوكبنا. والمطلوب لحماية الطيور المهددة أمران: الإرادة السياسية والدعم المالي. إن الفشل في تعبئة المصدر الأول وتأمين المصدر الثاني في وجه الأزمة سيؤدي حتماً بتراث أشكال الحياة البرية إلى فناءٍ مفجع.

التطبيق العملي:

1- اذكر باختصار تكيّف الطيور مع البيئة (وضّح ذلك بالأمثلة المناسبة).

2- اذكر باختصار أهمية الطيور للإنسان والبيئة.

3- اصنع قفصاً خشبياً (عش اصطناعي) لأحد أنواع الطيور.

4- أشرح باختصار آلية العمل للحفاظ على الطيور.

5- وضح بجدول وحسب التصنيف المتبع في الجلسة العملية أنواع الطيور التي تعيش في سورية (زوِّد جدولك بصور قمت بالتقاطها بنفسك).

6- اجمع بعض بيوض الطيور وأحفظها بالطريقة المناسبة الموجودة في الجلسة العملية الثانية عشرة.

7- حنِّط بطريقة التحنيط الجاف أحد أنواع الطيور.

8- اجمع من منطقتك أنواع مختلفة من الطيور وأحفظها بطريقة التحنيط الرطب.

9- سجل من إحدى المحطات الفضائية فيلماً علمياً عن حياة الطيور.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الجلسة العملية الثامنة والتاسعة

صف الثدييات Mammalia أو الوحوش Theria

الصفات العامة:

الثدييات أكثر صفوف الفقاريات رقياً واكتمالاً. تتباين بحجم الجسم: من عدة سنتيمترات إلى 33م (الحوت الأزرق). يمكن إيجاز الصفات المتقدمة الأساسية للثدييات بالآتي:

1- التطور الكبير للجهاز العصبي المركزي، وبالدرجة الأولى قشرة نصفي الكرة المخية والتي تعد مركز النشاطات العصبية العالية. وبسبب هذا تكيّفت الثدييات مع الأوساط المختلفة واستطاعت أن ترد على المنبهات الخارجية والداخلية بصورة فعالة ومكتملة ومعقدة.

2- الثدييات حيوانات ولودة وترضع الإناث صغارها حليباً من غدد ثديية, وهذا يسمح للثدييات أن تحمل الأجنة وتحميها في الظروف البيئية المختلفة جداً.

3- القدرة العالية على التنظيم الحراري, إذ تمتلك درجة حرارة ثابتة نسبياً. ويعود ذلك أساساً إلى وجود المركز المنظم لدرجة الحرارة في المنطقة تحت السرير البصري من الدماغ, وأيضاً إلى تنظيم تكوين الحرارة خلال عمليات الأكسدة (هذا تنظيم حراري كيميائي)، وكذلك التخلي عن الحرارة بطريقة تغيّر التزوّد الدموي للجلد والتبخر خلال التنفس والتعرق (هذا تنظيم حراري فيزيائي).

بفضل الآليات السابقة درجة حرارة الكثير من الثدييات دائمة بغض النظر عن درجة حرارة الوسط الخارجي. فمثلاً تكون درجة حرارة الثعلب

القطبي الذي يعيش في درجة حرارة – 60 درجة تقريباً 39 درجة مئوية. ويجب الإشارة إلى أن ثبات درجة الحرارة لا تميز جميع الثدييات, لكن هي خاصيّة جميع الثدييات المشيمية Placentalia. هذا ويؤدي الغطاء الشعري دوراً هاماً في تنظيم درجة الحرارة, وكذلك عند بعض الأنواع الطبقة الدهنية تحت الجلد.

لقد تمكنت الثدييات وبفضل الميزات السابقة الانتشار الواسع على سطح الأرض, وفي مختلف البيئات, وفقط جغرافياً لا توجد في منتصف القارة القطبية الجنوبية. ويوجد إلى جانب أنواع ثدييات اليابسة الكثيرة ثدييات طائرة, نصف مائية, مائية, وتحت أرضية, ونصف أرضية. وتضم الثدييات الحالية ما يقارب 4500 نوعاً.

تتميز الثدييات مورفولوجياً بالصفات التالية: الجسم مغطى بالأشعار (ماعدا بعض الاستثناءات). الجلد غني جداً بالغدد بما فيها الغدد الثديية. تتمفصل الجمجمة مع العمود الفقري بلقمتين قفويتين. الفك السفلي يتألف من عظم واحد فقط – السني. العظم المربعي والمفصلي يتحولان إلى عظيمات السمع التي تتوضع في تجويف الأذن الوسطى. تتمايز الأسنان إلى قواطع, أنياب, أضراس أمامية, أضراس خلفية والتي تحتل أمكنة محددة (أسناخ) على الفكين. وتختلف الثدييات عن بقية الفقاريات الأخرى بتوضع الأطراف الخلفية بالنسبة للجذع. القلب رباعي الحجرات مع قوس أبهرية واحدة (اليسرى). الكريات الحمراء مجردة من الأنوية.

تصنيف صف الثدييات Mammalia

تحت صف	رتبة	تحت رتبة	فصيلة	الأنواع
الثدييات الأوالي prototheria	وحيدات المسلك monotremata	-	قنفذ النمل الشوكي Tachyglossidae	قنفذ النمل الشوكي
			منقار البطة Ornithorhynchidae	منقار البطة
الثدييات التوالي Metatheria	الجرابيات marsupialia	متعددة القواطع polyprotodontia	الأبوسوم Didelphidae	الأبوسوم الأمريكي الشمالي
			الجرابيات المفترسة Dasyuridae	الذئب الجرابي
		ثنائيات القواطع Diprotodontia	الكناغر Macropodidae	الكنغرو
			الجرابيات المتسلقة Phalangeridae	الكوالا
الثدييات الحقيقية أو المشيميات Eutheria Placemtalia	عديمات الأسنان Edentata	-	المدرع dasypodidae	المدرع
			الكسلان Bradypodidae	الكسلان
			آكلات النمل Myrmecophagidae	آكل النمل
	آكلات الحشرات Insectivora	-	الزبابات Soricidae	الزبابة
			الخلدة الأوربية Talpidae	الخلد الأوروبي
			القنافذ الأرضية Erinaceidae	القنفذ العادي
	القوارض Rodentia	-	السناجب Sciuridae	السناجب
			القنادس Castoridae	القندس
			الشيهمية Hystricidae	الشيهم أو النيص
			العمياء Spalacidae	الخلد العادي
			الفارية Muridae	الفأر المنزلي, فأر الحقل, الجرذ الرمادي, الجرذ الأسود
	أرنبيات الشكل Lagomorpha	-	الأرانب Leporidae	الأرنب الأوربي, الأرنب البري
			البيكة Ochotonidae	البيكة

الخيلانيات Sirenia	-	خراف البحر Trichechidae	خروف البحر	
		الأطوام Dugongidae	الأطوم, البقرة البحرية (بقرة ستيلر) المنقرضة	
زعنفيات الأقدام Pinnipedia	-	فيلة البحر Odobenidae	الفظ أو المورس	
		الفقمات ذوات الآذان Otariidae	الفقمة الشمالية	
		الفقمات الحقيقية Phocidae	الفقمة الغرينادية	
الحوتيات Cetacea	الحوتيات عديمة الأسنان Mustacoceti أو الحيتان الشاربية Mystyceti	الحوتيات الملساء Balaenidae	الحوت الغرينادي	
		الحوتيات المخططة Balaenopteridae	الحوت الأزرق	
	الحوتيات ذوات الأسنان Odontoceti	حيتان العنبر Physeteridae	حوت العنبر	
		الدلافين Delphinidae	الدلافين المختلفة	
اللواجم Carnivora	-	النمسيات Viverridae	النمس المصري, الرباح المنقط	
		السموريات أو بنات عرس أو ذوات الفراء Mustelidae	السمور, ابن عرس, الغرير، الظربان, ثعالب الماء	
		الراكون Procyonidae	الراكون, الباندا العملاقة	
		الكلاب Canidae	الكلب الأهلي, الذئب, الثعلب, بنات آوى	
		الضباع Hyaenidae	الضبع المخطط	
		الدببة Ursidae	الدب القطبي, الدب البني	
		السنوريات أو القطط Feliedae	الأسد, النمر المرقط, النمر المخطط, الفهد, الوشق	

الفيل الأفريقي, الفيل الهندي	الفيلة Elephantidae	-	الخرطوميات Proboscidae	
الجمل ذو السنام, الجمل ذو السنامين، اللاما	الجمال Camelidae	-	خفيات الأقدام Tylopoda	
الكركدن الأسود الأفريقي, الكركدن الأبيض الأفريقي	الكركدنيات أو وحيدات القرن Rhinocerotidae	-	مفردات الأصابع أو مفردات الحافر Perissodactyla	
التابير الأسود, تابير السهوب	التابيرات Tapiridae			
الحصان العربي, الحمير الوحشية, الحمير	الأحصنة Equidae			
الخنزير البري, الخنزير الأهلي	الخنازير Suidae	غير الجترات Nonruminantia	مزدوجات الأصابع أو مزدوجات الحافر Artiodactyli	
فرس النهر العادي	فرس النهر Hippoptomidae			
الألكة, الرنة, اليحمور	الأيائل Cervidae	المجترات Ruminantia		
المها العربية, غزال الريم, الوضيحي, البيزون	مجوفات القرون Cavicornia أو الثيران Bovidae			
الزرافة, الأكاب	الزراف Giraffidae			
(150 نوع) الثعالب الطائرة	-	الخفافيش الكبيرة Megachiroptera	الخفاشيات Chiroptera	
(800 نوع), الخفاش العادي, الخفاش طويل الآذان, الخفاش آكل الفواكه المصري	-	الخفافيش الصغيرة Microchiroptera		
Cynocephalus	Cynocephalidae		جلديات الأجنحة Dermoptera	

			ذباب الشجر Tapaiidae	ذبابة الشجر العادي
		أشباه القردة أو الرئيسات الدنيا Prosimii	الليموريات Lemuridae	الليمور العادي
			الرسغيات Tarsiidae	التارسيس الطيفي
			اليد الملقية Daubentoniidae	ملعقي اليد (اي – اي)
			الليموريات أو ليمور الهند Lorsidae	اللوريس الدقيق
	الرئيسات Primates	القردة أو الرئيسيات العليا Antropoidae	القردة ذات الذيل القابض Cepidae	القردة العنكبوتية، القردة العادية، Cebus
			Callithricidae	Callitopithecus
			القردة طويلة الذنب Cercopithe cidae	قردة الماكاكا, قردة الماندريل, القرد الأنفي الرباح, البابون
			قردة الجيبون Hylobatidae	الجيبون أبيض الأيدي
			القردة إنسانيات الشكل Pongidac	الأورانغ أوتان, الغوريلا، الشمبانزي
			البشريات Hominidae	الأنواع المستحاثة، الإنسان العاقل

تكيّف الثدييات مع البيئة:

تكيّفت الثدييات خلال مراحل التطور للعيش في جميع بيئات كوكبنا الأرضي. فالثدييات غزت اليابسة وتحت الأرض والمياه والوسط الهوائي (الجوي). وقد تمكنت الثدييات من التكيّف مع جميع هذه الأوساط بفضل التحورات المورفولوجية والفيزيولوجية في بنيتها.

ونميز خمس مجموعات بيئية للثدييات وذلك تبعاً للوسط الذي تعيش فيه: ثدييات اليابسة (الأرضية), الثدييات تحت الأرضية, الثدييات الشجرية, الثدييات المائية والثدييات الطائرة (الجوية). (الشكلان 13و14). هذا ويوجد الكثير من المجموعات الانتقالية التي ظهرت خلال مراحل تطور هذا الصف من الفقاريات.

1-ثدييات اليابسة:

أكثر المجموعات عدداً, وأكثرها تنوّعاً. وتضم أنواعاً واسعة الانتشار ومتخصصة للعيش في مناطق محددة: غابات, توندرا, سهوب, جبال, صحاري. ويوجد إلى جانب ثدييات اليابسة النموذجية: ثدييات نصف تحت أرضية (على الأرض وتحت الأرض), ثدييات نصف شجرية (على اليابسة وعلى الأشجار), الثدييات نصف المائية (برمائية). لقد استطاعت المجموعات الثلاث الأخيرة استغلال بيئتين بنفس الوقت مما فسح أمامها الكثير من فرص الاختيار لتأدية جميع وظائفها الحيوية.

أ- ثدييات اليابسة النموذجية:

تضم هذه المجموعة على بعض آكلات الحشرات (القنافذ), الكثير من اللواحم (الذئب, الثعلب, الدب البني, الوشق, Felis lynx, الفهد والأسد ....إلخ) والحافريات المختلفة (الظباء والأيائل والخرفان والأحصنة Equidae والخنازير) والقواضم (الأرانب) والجرابيات (الكنغر), الخرطوميات (الفيلة), خفيات الأقدام (الجمال واللاما), بعض القوارض كاليربوع Jaculus jaculus

وكثير غيرها. ولجميع هذه الثدييات صفات بنيوية خاصة كالجسم المعقد نسبياً والرقبة النامية, الأرجل الطويلة, صيوان الأذن الكبير أو المعتدل الحجم.

تتميز ثدييات اليابسة بالحركات السريعة، إذ أن هذه الحركات ضرورية للحيوانات العاشبة (الحافريات, الكنغر, القواضم, القوارض) للبحث عن الغذاء والهروب من الحيوانات المفترسة، وأيضاً ضرورية للحيوانات اللواحم (السنوريات) لاصطياد الفرائس. وتمتلك بعض الثدييات التي لا تستطيع أن تدافع عن نفسها ضد المفترسات وسائل دفاع سلبية خاصة (أشواك القنفذ، الشيهم أو النيص, المدرع).

يوجد وسيلتان رئيسيتان للحركة عند ثدييات اليابسة : المشي أو الجري (العدو) والقفز. ويلاحظ عند هذه الحيوانات أشكال خارجية مميزة بوضوح وذلك حسب النمط الغذائي لها. فمثلاً تكون أرجل الأنواع الآكلة للنباتات كالظباء والأيائل وعلى عكس اللواحم (كالذئب والوشق والضبع) طويلة نسبياً, أعناق طويلة وهذا يسمح لهذه الحيوانات بالوصول إلى الأرض لالتهام الأعشاب والنباتات أو إلى الأشجار لتناول الأوراق. وتؤمن لها أيضاً الرؤية الواضحة في الوسط, خاصة عند الأنواع الطويلة الرقبة التي تتغذى على أوراق الأشجار كالزرافة. في حين عند الفيلة وبسبب ضخامة الرأس يكون العنق قصيراً, ويعوّض هذا الخرطوم الطويل المتحرك والذي يتم بفضله الوصول إلى الغذاء الموجود على الأرض أو على الأشجار. تتميز اللواحم (باستثناء الفهد) بأنها حيوانات قصيرة الأرجل وقصيرة الرقبة, وتلاحظ الأرجل القصيرة بالنسبة لطول الجسم خاصةً عند السنوريات (الأسد, النمر المرقط والنمر المخطط),

وهذا يسمح لهذه الثدييات باصطياد فرائسها غالباً وهي "متخفية", أي تقترب خِفيةً من فرائسها, وهي ملتصقة بالأرض, زاحفة. مختبئة خلف السواتر الطبيعية (الأشجار, الأعشاب الطويلة), السواتر أو الحفر الترابية ...إلخ. وتوجد نفس الصفات البنيوية السابقة تقريباً عند أكثر السموريات Mustelidae، إذ أنها تصطاد فرائسها في الجحور, أو بين تجاويف الصخور والمناطق المشابهة لها.

تتميز ثدييات اليابسة القافزة (الكنغر, اليربوع, الأرانب) بأطراف خلفية طويلة جداً وأطراف أمامية قصيرة. جسمها متراص والرقبة عادةً قصيرة. وتصبح الأطراف الأمامية عند الثدييات البارعة في القفز (الكنغر, اليربوع) صغيرة جداً، لدرجة أنها تفقد وظيفتها الاستنادية عند القفزات السريعة لهذه الحيوانات. ويعوِّض ذلك الذيل الطويل جداً والذي يؤدي دور مستند إضافي خلال الراحة والحركة البطيئة للحيوان, وخلال القفز العالي دور توازن وتوجيه.

ويلاحظ على السواء عند الثدييات الراكضة (العداءة) والقافزة وحسب التربة التي تستند عليها هذه الحيوانات بنية مختلفة للسطح الاستنادي في الأطراف. فالثدييات التي تعيش في المناطق ذات الترب الصلبة (الحصان, البيزون, غزال الريم, السايغا وغيرها) يكون السطح الاستنادي صغير المساحة, ويتمثل ذلك باختصار عدد الأصابع (حتى أصبع واحد عند الحصان) أو أن الأصابع قريبة من بعضها وبالتالي تكون حركتها قليلة. بينما يكون السطح الاستنادي للأطراف عند اللواحم (الفهد, الثعلب, vulpus corsac) وأرنبيات الشكل (الأرنب الأوروبي Lepus europaeus) صغير بسبب الوسادة الصغيرة الحجم في كل طرف. وتستند خلال الجري السريع فقط إلى نهاية الأصابع. هذا ويسمح

السطح الاستنادي للأطراف إلى زيادة سرعة الحركة, مما يزيد من قوة دفع الحيوان إلى الأمام. ويكون السطح الاستنادي للأطراف في الثدييات التي تعيش في المناطق ذات التربة الرخوة (الرمال, المستنقعات, المناطق الثلجية) واسع المساحة. فمثلاً الأيل الشمالي (الرنة) والموظ أو الألكة Alces alces وبعكس حافريات السهوب تمتلك حوافر عريضة وطويلة، الأصابع يمكن أن تفتح, الكف والقدم بوضعية مائلة. وعلى العموم الحوافر عند الغزلان التي تعيش في المستنقعات عريضة وبالتالي لا تنغمر ولا تنزلق. وينمو بالإضافة إلى ذلك حول حوافر الرنة فرشاة من الشعر القاسي تزيد من السطح الاستنادي. ويوجد السطح الاستنادي الواسع للأطراف عند ثدييات الغابة الثلجية – الوشق والأرنب Lepus timidus وثدييات الصحراء – الجمال واليربوع والسولق.

تمتلك حافريات الجبال (الماعز, الخراف, Rupicapra, rupicapra) حوافر قوية حادة, مرنة, وتتميز الطبقة المتقرنة لهذه الحوافر بقدرتها على التجديد السريع، إذ أنها تهترئ باستمرار. وتسمح مرونة حوافر هذه الحيوانات بالاستناد على أصعب النتوءات الصخرية الوعرة.

ب–الثدييات نصف تحت أرضية (أرضية، تحت الأرض):

لا تستخدم الكثير من الثدييات التربة فقط كمستند، وإنما تحفر فيها جحور للتكاثر والاختباء من المفترسات والأحوال الجوية القاسية. وتتغذى هذه الحيوانات على سطح الأرض ومن أمثلتها المرموط والسولق وفئران الحقول والغرير (من السموريات) وبعض الأرانب البرية وغيرها. وتتميز هذه الحيوانات بصفات بنيوية تعكس نمط حياتها ونشاطها في حفر التربة: أطرافها

قصيرة قوية, صيوان الأذن صغير نسبياً والمخالب نامية جداً (الشكل). وتتحرك معظم هذه الثدييات خاصة القوارض النباتية (المرموط والسولق) على سطح الأرض بصورة بطيئة نسبياً. بينما تستطيع القوارض الفأرية الشكل كفئران الحقول أن تجري بسرعة كبيرة نسبياً لكن لمسافة قصيرة, وهي على العموم تفضل التحرك في النظام المعقد من الأنفاق تحت الأرضية, وتظهر على السطح فقط بالقرب من أمكنة تغذيّها.

ت-**الثدييات نصف الشجرية (أرضية – شجرية):**

ترتبط ثدييات اليابسة التي تعيش في الغابات بعلاقة وثيقة مع الاشجار أو الشجيرات, ويكون نمط حياة هذه الحيوانات (السمور والدلق Martes martes من السموريات رتبة اللواحم, الراكون Procyon من رتبة اللواحم, الدب الأسود من الدببة – رتبة اللواحم, الـ tamias من القوارض وغيرها) أرضي شجري. تعيش بعض هذه الثدييات مباشرة على الأرض, وعلى الأشجار تبني أعشاشها وتتغذى جزئياً, بينما يقطن بعضها الآخر أساساً على الأشجار, وتستطيع أن تتغذى على الأرض. ويوجد لهذه الثدييات مجموعة من التكيّفات تمكنها من العيش على الأشجار: جسمها وكقاعدة عامة ممدود. الأطراف قصيرة مزودة بعضلات قوية ومخالب حادة والعنق قصير, ويكون ذيل معظمها خاصةً الصغيرة (الدلق وغيره) طويل غزير الشعر, يساعدها على التوجه أثناء القفز. هذا وتتحرك جميع الثدييات نصف الشجرية بسهولة على الأرض وعلى الأشجار.

ث- الثدييات نصف المائية (البرمائية):

تضم الثدييات المائية (البرمائية) أنواعاً, تقضي معظم حياتها في الماء, لكن لها علاقة وثيقة مع اليابسة (القندس وفار الحقل المائي Arvicola terrestris و Ondatra – من القوارض, ثعلب الماء (القضاعة) – من السموريات والديسمان Desman من آكلات الحشرات. وتعكس بعض الصفات البنيوية في هذه الحيوانات تكيّفها وقدرتها للعيش في الوسط المائي: الأطراف الخلفية قصيرة ومزودة بأغشية سباحية, الذيل مجدافي منضغط من الجانبين (أي عريض), إغلاق فتحات الأنف والأذن بصمامات، صيوان الأذن صغير, النمو الكبير لطبقة الدهن تحت الجلد. ويضاف إلى ذلك وعند الكثير من الثدييات نصف المائية (كالقندس مثلاً) وجود طبقتين من الأشعار – طبقة خارجية طويلة الأشعار وخشنة للحماية, وطبقة داخلية قصيرة الأشعار وكثيفة وناعمة تعمل كعازل، وهي عكس الطبقة الخارجية لا تتبلل أثناء وجود الحيوان في الماء، وأيضاً تقي الحيوان من البرد ولبعضها (القندس مثلاً) فم يقفل خلف القواطع مما يمكن الحيوان من المضغ وهو تحت الماء. وتستطيع الثدييات نصف المائية التحرك بحرية على اليابسة لكن لا تجاري ثدييات اليابسة النموذجية, بينما في الماء تسبح وتغوص بمهارة عالية.

2- الثدييات تحت الأرضية:

هي مجموعة من الثدييات المتكيّفة كلياً للحياة في أنفاق تحت الأرض والتي تسمى غالباً بحفارة التربة. وتشتمل على الخلدة الأوروبية talpidae والخلدة الذهبية chrysochloridae (من رتبة آكلات الحشرات) وغيرها. من

النادر جداً أن تخرج الثدييات تحت الأرضية إلى سطح الأرض, فهي عندما تبحث عن الغذاء تحفر أنفاق تحت أرضية معقدة وطويلة جداً. وتعكس الصفات المورفولوجية والبنيوية لهذه المجموعة نمط حياتها تحت الأرض وعملها كحيوانات حفارة: الجسم قصير يأخذ شكل متراس، العنق من الناحية الخارجية غير واضح، الذيل ضامر جداً, الفراء قصير وكثيف, الأطراف قصيرة, عند بعضها تتزود الأطراف بعضلات قوية ومخالب كبيرة (الخلدة العادية والـ myospalax)، صيوان الأذن منقرض كلياً. الرؤية ضعيفة, حتى أن العيون تكون بدائية مغطاة تحت الجلد كالنوع spalax microphatalmus, وعلى العكس تكون حاسة الشم متطورة جداً.

ويتم حفر الأنفاق من قبل أنواع الثدييات تحت الأرضية بآليات متباينة, فالخلدة الأوروبية التي تعيش في الترب الرخوة للغابات تحفر التربة بقوة بوساطة الأطراف الأمامية المزوّدة بمخالب قوية, وتخرج التربة إلى الخارج (إلى سطح الأرض) بوساطة الجزء العلوي للرأس. أما خلدة المستنقعات كالـ myospalax فتحفر أنفاقها بواسطة مخالبها الكبيرة الإزميلية الشكل. بينما تحفر الخلدة العادية spalax التربة بقواطعها الأمامية الكبيرة وتخرج التراب المحفور إلى سطح الأرض بوساطة الرأس. هذا وتقع الشفاه عند حيوانات هذه المجموعة خلف القواطع مما يؤدي على حماية التجويف الفموي من وقوع الأتربة فيه.

3- الثدييات الشجرية:

تضم الثدييات الشجرية أشكالا متخصصة للحياة على الأشجار [السنجاب والنوام pteromys volans, Eliomys quercinus (من القوارض), جلديات

الأجنحة, أشباه القردة, معظم القردة, الكسلان (رتبة عديمات الأسنان), الأبوسومات (من الجرابيات) وغيرها]. الميزة الرئيسية لجميع الثدييات الشجرية تتمثل بقدرتها البارعة في التسلق على الأشجار, وأيضاً بانتقالها من شجرة إلى أخرى بقفزات كبيرة, لذلك فإن جميع متسلقات الأشجار لها أطراف قابضة مع أصابع طويلة, وفي معظمها تتزوّد الأصابع بمخالب معقوفة حادة (عند الكسلان طويلة جداً). ويلاحظ عند بعض هذه الثدييات القردة, أشباه القردة, الكسلان) أن الأطراف طويلة، في حين تكون الأطراف الأمامية طويلة عند الجيبون. ويوجد عند مجموعة من الأنواع (كالتارسيس الطيفي Tarsius spectrum) في نهاية الأصابع وسائد طرية مستديرة تمكنها من التمسك بالسطوح المختلفة.

وتمتلك الكثير من الثدييات الشجرية ذيول طويلة قابضة (النوام, معظم القردة, الأبوسومات وغيرها), والتي تلعب ليس فقط دور عضو قابض وإنما عضو توازن أيضاً. وتستطيع بعض الثدييات الشجرية القفز بطريقة الطيران المنزلق وذلك بفضل طيّات جلدية تتوضع على جانبي الجسم والتي ترتبط بالأطراف الأمامية والخلفية عند السناجب الجرابية وpteromys volans، وتمتد هذه الطيّات بين الأطراف المتباعدة عن الجذع عمودياً مكونة سطح حامل يسمح لهذه الحيوانات بالطيران المنزلق في الهواء إلى عشرات الأمتار. وتتحرك الكثير من الثدييات الشجرية الضيقة التخصص على سطح الأرض بصورة سيئة (أشباه القردة, القردة عريضة الأنف, الكسلان).

4- **الثدييات الطائرة:**

لم تستغل الثدييات المجال الجوي بنفس الدرجة التي استغلت فيها البيئات الأرضية والمائية. فالخفاشيات chiroptera هي المجموعة الوحيدة من الثدييات القادرة على الطيران والذي يتم خلاله التقاط الغذاء (معظم الخفاشيات تتغذى على الحشرات). وتتمكن الخفاشيات من الطيران والقدرة على استعمال صدى الصوت Echolocation، وبالتالي تتمكن هذه الثدييات من الطيران وتجنب العوائق في الظلام الدامس، ومن أن تحدد أماكن الحشرات وتلتقطها بدقة, ومن أن تجد طريقها في المغارات والكهوف (البيئة المحرمة على الثدييات الأخرى والطيور). وترتبط قدرة الخفاشيات على الطيران الحقيقي بفضل مجموعة من التكيّفات البنيوية والوظيفية. الأطراف الأمامية عندها تحولت إلى أجنحة طويلة مرنة. أصابع (عدا الإصبع الأول) الطرف الأمامي أصبحت طويلة جداً ومرتبطة بغشاء رقيق والذي يستمر ليرتبط بالأطراف الخلفية والذيل، وبالتالي يحيط الجناح بكامل الجذع. وتكون أجنحة الأنواع السريعة الطيران طويلة وضيقة، أما الأنواع البطيئة الطيران نسبياً من الجنس ملساء الأنوف Plecotus فلها أجنحة عريضة وغير حادة. وبسبب القدرة على الطيران تكون العضلات الصدرية نامية جداً والتي ترتبط كما هو الحال عند الطيور بعظم القصرة Sternum.

ينمو عند جميع الخفاشيات صيوان الأذن جيداً، والذي يؤدي إلى جانب وظيفة السمع استقبال الصرخات فوق الصوتية Ultra sonic. (يطلقها الخفاش من فمه، وأحياناً من الفم والمنخرين) والمنعكسة عن الأشياء الموجودة في

محيطه (الصدى) أثناء الطيران مما يمكن الخفاشيات كما ذكرنا من تحديد فرائسها والتقاطها، وتجنب العوائق التي تقع في طريقها. في مرحلة السكون فهي تنام خلال النهار وعلى عكس جميع الثدييات تقريباً يكون رأسها للأسفل, إذ تتعلق بالمستندات المختلفة بوساطة الإصبع الأول للطرفين الأماميين وأصابع الطرفين الخلفيين.

5- **الثدييات المائية:**

ذكرنا سابقاً أن بعض الثدييات (الثدييات نصف المائية أو البرمائية) تعيش في المياه جزئياً. وقد أدى التطور اللاحق لبعض الثدييات إلى ظهور مجموعة من الثدييات المتكيفة للحياة في المياه وذلك بفضل تحورات فريدة في بنيتها. التغير الحقيقي عند هذه الكائنات يتمثل بفقدان الأطراف وتحولها إلى مجاديف أو زعانف. الجسم انسيابي, طوربيدي torpedo. الثدييات المائية تسبح بمهارة وتغوص إلى الأعماق. تتمثل الثدييات المائية الحالية بثلاث مجموعات: زعنفيات الأقدام, عرائس البحر (الخيلانيات) والحوتيات. إن درجة التكيّف مع الوسط المائي تتناسب مع تحوّرات البنية الخارجية لهذه الحيوانات والتي تحدد ارتباط هذه الثدييات مع الماء واليابسة.

أ- **الثدييات المائية التي ترتبط حياتها مع اليابسة جزئياً:**

تضم هذه الثدييات جميع أنواع زعنفيات الأقدام والتي تكون اليابسة لها ضرورية من أجل التكاثر والولادة والرضاعة. يوجد عند زعنفيات الأقدام شفعان من المجاديف أو الزعانف وهي تحوُّر للأطراف الأمامية والخلفية. وتتوضع الأطراف الخلفية في نهاية الجسم. ولا تشترك الأطراف الأخيرة في

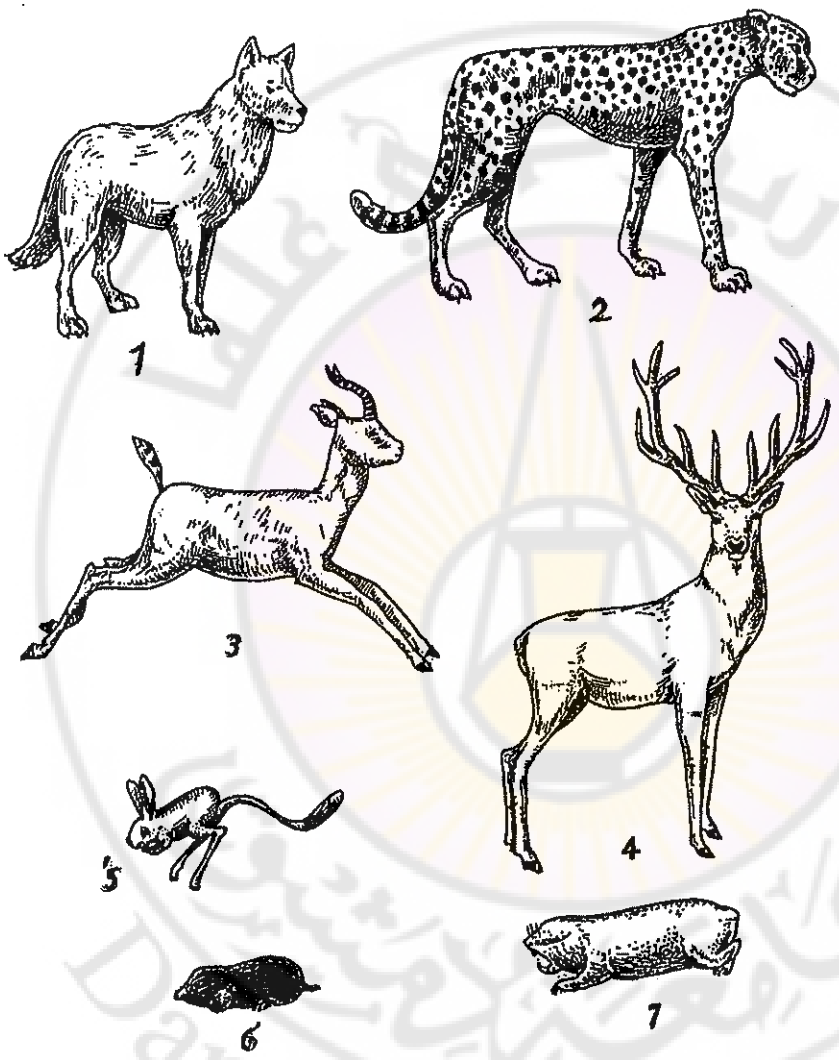
الفقمات الحقيقية Pocidae عند التحرك على اليابسة، بينما تؤدي خلال السباحة والغوص وظيفة عضو محرك. العنق عند زعنفيات الأقدام واضح, صيوان الأذن عند معظمها ضامر كلياً (فقط يكون عند الفقمات ذوات الآذان بصورة صغيرة جداً). الغطاء الشعري عند معظم زعنفيات الأقدام (الفظ أو المورس, أسود البحر وغيرها) ضامر كلياً. وتؤدي الطبقة الدهنية الموجودة تحت الجلد دور المنظم لدرجة حرارة الجسم.

ب-الثدييات المائية التي لا ترتبط حياتها مع اليابسة (الرابطة مفقودة مع اليابسة):

هي مجموعة من الثدييات (الحوتيات والخيلانيات أو عرائس البحر) التي تكيّفت بصورة كاملة مع الوسط المائي. وخسرت كلياً القدرة على الخروج إلى اليابسة. الجسم عندها سمكي الشكل. الرأس ملتحم كلياً مع الجذع. تؤدي الزعنفة الذيلية الثنائية التفرع والأفقية بالنسبة للجسم وظيفة عضو حركة. الأطراف الأمامية تحولت إلى زعانف وتؤدي وظيفة مقود وأحياناً جهاز للحركة. الأطراف الخلفية ضامرة. ويوجد عند مجموعة من الأنواع (الدلافين) زعنفة ظهرية شحمية المحتوى يصل طولها إلى 1.7م عند الذكر و0.9م عند الأنثى. وخسرت الثدييات المائية كلياً صيوان الأذن والغطاء الشعري. وتكون الطبقة الدهنية تحت الجلد سميكة جداً.

وبسبب التغذي على المتعضيات البلانكتونية عند مجموعة من الحوتيات (الحيتان الشاربية أو عديمة الأسنان) ضمرت الأسنان عندها وحلّ مكانها عضو تصفية (ترشيح) والذي يتكون من صفائح متقرنة تتدلى شاقولياً على جانبي

الحنك وتحمل على أطرافها أشعاراً كثيفة, وتعرف هذه الصفائح باسم عظم فك الحوت (البالين).



الشكل 13. الأنماط التكيّفية عند الثدييات.

ثدييات اليابسة: 1- الذئب, 2- الفهد, 3 - غزال الريم (الريم), 4- الأيل الأحمر أو النبيل, 5- اليربوع. الثدييات تحت الأرضية: 6- الخلد, 7- الخلد العملاق.

الشكل 14. الأنماط التكيّفية عند الثدييات.

الثدييات الشجرية: 1- pteromys (يشبه السنجاب, من القوارض), 2- القرد العنكبوتي. الثدييات الطائرة: 3- الخفاش الأملس المنخار. الثدييات المائية: 4- الفقمة الغرينادية, 5- الدلفين Delphinus delphis.

أهمية الثدييات:

أهمية الثدييات للبشر متعددة جداً وذلك لكثرة استخدامها في النشاطات الاقتصادية للإنسان (لحوم, جلود, فراء والمواد الخام للأدوية ومواد التجميل). وعلى العموم تُعَدَّ صنف الثدييات ثروة طبيعية متجددة عظيمة تستحق الاهتمام والعناية والحماية. ويعد هذا ضرورة ملحة في عصرنا الحالي والذي انقرض فيه ما يقارب 125 نوعاً، وتحت نوع من الثدييات انقراضاً كاملاً. ومن بين الحيوانات المنقرضة: البقرة البحرية (بقرة ستيلر). الماعز الجبلي, الثور البدائي Bos primigenius, الحصان البري Equus gmilini وغيرها.

وينشغل العلماء حالياً وفي كثير من البلدان بمسألة حماية وزيادة أعداد الثدييات النادرة كبعض أنواع الحيتان والفقمات والدب القطبي والأسد الأسيوي ووحيد القرن الأسيوي وحصان برزيفالكسي E.caballus (وهو الحصان البري الوحيد الباقي على قيد الحياة), اليحمور, الغورال Nemorhaedus goral (من مجوفات القرون) والأيّل المنقط Cervus nippon وغيرها. وقد أثبتت الطرق والمشاريع العلمية في حماية وزيادة أعداد بعض الثدييات التي كانت على حافة الانقراض كالسايغا والموظ (الألكة) والسمور نجاعتها الرائعة.

اكتسبت قوانين حماية الطبيعة والموارد الطبيعية المتجددة والصادرة في الكثير من بلدان العالم أهمية خاصة فيما يتعلق بأنواع الثدييات المفيدة. فهذه القوانين ترى ضرورة حماية وتنظيم استخدام الحيوانات البرية المفيدة كمصادر صيد ثمينة وكأساس لإمكانية تدجينها. وتُعَدَّ هذه القوانين الأنواع المنقرضة والنادرة نصب تذكارية ثمينة للطبيعة.

وتؤمن حيوانات الصيد دخل ليس بقليل في كثير من مناطق العالم. ويحتل صيد الحافريات مكانة وأهمية عملية واقعية من خلال الاستفادة من لحومها وجلودها وغيرها من المواد المفيدة. إن الحماية الصارمة للحافريات (الغزلان والأيائل والثيران وغيرها) وإعادة استغلال اللواحم وأعدادها بعد أن تم إبادة العديد منها في الكثير من المناطق. سيؤدي حتماً إلى وفرة الحافريات.

إن اصطياد حيوانات الفراء (الكثير من السموريات, السناجب, الثعالب وغيرها) إلى جانب تربيتها في الأسر يؤمن حاجيات الكثير من البشر في العديد من مناطق العالم. ومن المؤسف أن قوانين حماية الحوتيات وغيرها من الثدييات البحرية لم تعط نتائجها حتى الآن, فأعدادها في تناقص مستمر. ويتم صيد الثدييات البحرية ليس فقط من أجل جلودها ولحومها وإنما للحصول على دهونها (تصل سماكة طبقة الدهن عند بعضها 50سم) التي تستخدم في أدوات التجميل وكريمات وأدوية لمعالجة أمراض المفاصل والأمراض الجلدية. ويتم اصطياد بعض الثدييات الضخمة للحصول على أجزاء صغيرة منها كالعاج من الفيلة والقرون من الكركدنيات والقرون الفتية من بعض الأيائل كالأيل الأحمر أو النبيل Cervus elaphus والأيّل المنقط C.nippon.

لقد تم تأقلم العديد من أنواع الثدييات في بلدان مختلفة نقلت من مناطق بعيدة. ففي أوربا الغربية تكيّف الأيل الأسمر (الآدم) Cervus dama. وفي أمريكا الشمالية جلب الأرنب الأوربي Lepus europaeus والخنزير البري والأيل المنقط وهي توجد الآن بحالة طبيعية. وتجدر الإشارة إلى أن إدخال حيوان جديد إلى بيئة جديدة تتوافر فيها الظروف الحياتية المناسبة، ويقل فيها

أعداءه الطبيعيين يؤدي إلى اختلال في توازن هذه البيئة. ومن أمثلة ذلك ما حدث في جزيرة ستيفنس وهاوي واستراليا (أُدخِل إليها الأيل والأرانب) وجزر جمايكا (النمس). لذلك يجب أن يدرس إدخال كائنات جديدة دراسة عميقة ومن جميع الجوانب لكي لا تحدث كوارث وتدهور حيوانات البيئة المُضيفة.

يقابل العلماء عند التقييم الشامل لأهمية بعض الأنواع صعوبة كبيرة, فمثلاً من جهة الثعالب مفيدة جداً لأنها تقلل من العدد الكبير للقوارض الضارة دون أن تزيلها من النظام البيئي, وأيضاً هي من حيوانات الفراء الثمينة جداً وخاصة الثعلب القطبي. ومن جهة أخرى الثعالب ضارة باقتصاد البشر بسبب مهاجمتها للدواجن والطرائد البرية الأخرى من الدجاجيات. ومن الجدير بالذكر ولأن جلود وفراء الثعالب المطلوبة باستمرار وبكثرة أدت ببعض الدول كالولايات المتحدة وكندا إلى تربيتها في حظائر واسعة تحتوي الحظيرة الواحدة الآلاف من الأفراد.

وتنطبق الصعوبة السابقة على الكثير من أنواع القوارض الضارة بالمحاصيل الحقلية والغابات والخطرة على صحة الإنسان. وبنفس الوقت تعد بعض القوارض (الفأرية الشكل) أغذية أساسية لحيوانات الفراء ذات القيمة الاقتصادية العالية. والحقيقة، إن القوارض ومنها القواضم تلحق أضراراً بالغة بالمزروعات والغابات والمراعي والحدائق. ويساعدها على ذلك أعدادها الكثيرة نتيجة نضوجها المبكر وكثرة عدد مواليدها في كل مرة والتي تتكرر عدة مرات في العام الواحد. وهناك ثلاثة طرق لمكافحة القوارض: البيولوجية, الميكانيكية والكيميائية.

تُعَدَّ الطريقة البيولوجية أفضل وأنجح الوسائل للحد من الأضرار التي تسببها القوارض. وتتمثل هذه الطريقة بحماية وزيادة أعداد الأفاعي والطيور الجوارح والثدييات اللواحم التي تتغذى على القوارض. وهذه الطريقة لا تؤدي إلى إبادة جذرية للقوارض من النظام البيئي وإنما إلى خفض أعدادها وبالتالي تصبح الأضرار الاقتصادية قليلة جداً. وهذه هي المكافحة الحيوية. وتتم مكافحة القوارض في المناطق السكنية بنقل عدوى لها تصيبها بأمراض حادة لكنها غير ضارة للإنسان وحيواناته. وقد يُضاف إلى غذاء القوارض الأخيرة بكتيريا وسموماً كيميائية. وقد أعطت كلتا الحالتين نتائج ايجابية ورائعة. وتنحصر الطريقة الميكانيكية باستخدام وسائل الصيد المختلفة. وتستخدم الطريقة الكيميائية الغازات السامة التي تسمم القوارض وهي في جحورها أو باستخدام السموم الممزوجة مع الطعام والتي تقتل القوارض خارج وداخل أوكارها. ويجب أخذ الحذر الشديد عند استخدام هذه المواد الكيميائية، إذ يمكن أن تنتقل هذه المواد الكيميائية إلى الأنواع الأخرى والإنسان.

وتسبب بعض القوارض أمراضاً خطيرة للإنسان وحيواناته الأهلية. وعلى العموم توجد بؤر العدوى بصورة طبيعية على تماس مباشر مع الحيوانات المريضة أو عندما تتطفل النواقل على الإنسان (القراد, البراغيث والبعوض وغيرها). فمثلاً تستوطن بكتيريا الطاعون pestis في 200 نوع من القوارض البرية. تنشر وتخزن الكثير من القوارض والأرانب (أكثر من 60 نوع) حمى الأرانب Tularaemia. وتعد القوارض الصحراوية (أنواع تحت الفصيلة الجربيلية Gerbllinae) عوائل للشمانيا الجلدية، وأنواع فصيلة الكلاب

Canidae للشمانيا الحشوية. وتنقل القراديات التي تتطفل على الثدييات الصغيرة والكبيرة فيروسات تسبب التهابات دماغية.

ومن الجدير ذكره؛ أن حماية الأنواع بصورة مستقلة في منطقة ما، سيؤدي حتما إلى حماية الأنواع النباتية والحيوانية الأخرى والموجودة في هذه المنطقة. مما حدا بالكثير من الدول ومن بينهم سوريا بإنشاء شبكة من المحميات الطبيعية والتي يجب أن تتوزع في مناطق مختلفة من حيث المساحة والمناخ. وتؤمن هذه المحميات حماية عناصر الطبيعة مجتمعة (حية وغير حية), وأيضاً تُمكِن الباحثين من إجراء أبحاثهم السلوكية والفيزيولوجية مباشرة في الطبيعة.

ويتم تربية وتدجين الثدييات منذ فجر التاريخ, ولا تزال مستمرة من قبل البشر حتى الآن. وتختلف درجة التدجين فيما بين الثدييات . فالثدييات الأليفة هي تلك الأنواع التي تخضع للإنسان خضوعاً كاملاً وتتكاثر بحرية في الأسر (حوالي 200 سلالة من الكلاب, أكثر من 60 سلالة من الأرانب, سلالات متعددة من البقر والخيول وغيرها). لكن وفي كثير من الحالات لا يجتمع الشرطان السابقان, فمثلا منذ آلاف السنين تم تدجين الفيلة والتي تسمع وتنفذ الأعمال المختلفة التي تطلب منها لكن لا تتكاثر في الأسر. وعلى النقيض الأسود والنمور تتكاثر في الأسر, لكنها لا تألف (تأنس) الإنسان, لذا لا يمكن اعتبارها حيوانات أليفة. وتتكاثر حيوانات الفراء (الثعالب والسمور وغيرها) بنجاح كبير في الأقفاص. مع العلم أن بعض الحيوانات الأخيرة تمت تربيتها من أقل من 100عام وبعضها الأخر منذ عدة أعوام.

لقد تم تربية النمس (من السموريات) في الثمانينيات من القرن العشرين, وقد كانت النتائج رائعة إذ تم الحصول على ألوان متعددة من الفراء (الأبيض, السماوي, البيج وغيرها). وفي النصف الثاني من القرن العشرين تم تربية نوعان من الأيائل (الأيل النبيل أو الأحمر Cervus elaphus والأيل المنقط C.nippon) من أجل الحصول على أدوية منشطة من قرونها الفتية غير المكتملة النمو. ومنذ قديم الزمان تم تدجين الأيل الشمالي الرنة Rangifer tarandus والموظ أو الألكة Alces alces كحيوانات للنقل. ونجد تشابه الثدييات الاليفة مع آبائها البرية كأيائل (الرنة) والجمال والياك وذلك لأنها دجنت في الظروف نفسها التي تعيش فيها أسلافها. وعلى العكس فإن معظم الثدييات الأهلية تضم سلالات متباينة بمظهرها الخارجي وباستخداماتها الاقتصادية (لحوم, حليب, صوف, سباق ....إلخ). بكلمات أخرى، حدد الإنسان من اصطفاء هذه الحيوانات الصفات الاقتصادية الضرورية له, لذلك نشأت سلالات متعددة من الأبقار, الأغنام, الخيول, الكلاب ... إلخ. وقد تنشأ بعض الحيوانات الأليفة ليس من سلف واحد إنما من عدة أسلاف. فبعض سلالات الكلاب نشأت من الذئاب وبعضها الآخر من بنات آوى. وقد نشأت الخنازير الأهلية من عدة أنواع من الخنازير البرية. حيث تعرض النسل الناتج إلى تهجينات مستمرة. وينطبق هذه على سلالات الأغنام والأبقار.

يعتقد أن تدجين نوعا الجمال (الجمل ذو السنام Camelus bacterianus والجمل ذو السنامين C.dromedarius) تم منذ 2000 عام قبل الميلاد ومن نوعين بريين مختلفين تماماً. وقد تم تربية الجمل ذو السنامين

بصورة واسعة كحيوان أهلي منذ 1000 عام قبل الميلاد. ولا يزال يعيش سلف هذا الجمل حتى يومنا هذه بصورة برية في منغوليا (حوالي 600 فرد). وقد لاحظه لأول مرة الرحالة الروسي المعروف برزيفالسكي عام 1877م. أما سلف الجمل ذو السنام فلا يعرف حتى الآن. ولا يوجد الجمل ذو السنام بحالة برية إطلاقاً. ومن الممكن كما يعتقد أن الجمل البري ذو السنام قد عاش في الجزيرة العربية. وتُربى الجمال ذو السنام غالباً في أفريقيا وآسيا, أما ذو السنامين فيربى في آسيا الوسطى. وللجمال دور كبير في حضارة الإنسان، إذ استخدمها للحمل والنقل والسباق واستفاد من لحمها وحليبها وجلودها وصوفها.

إن من بين أكثر المخلوقات فائدة للإنسان السلالات المتعددة للأبقار والأغنام وغيرها. فقد خدمت الإنسان منذ قبل التاريخ في الحمل والنقل وزوّدته بالحليب واللحم والجلد والصوف. وللأبقار تاريخ طويل ومعقد. غالبية السلالات نشأت من الثور البدائي Bos primigenius والذي كان ينتشر في العصور التاريخية القديمة انتشاراً واسعاً في أوروبا وآسيا وشمال أفريقيا, وقد تم تدجين هذا الثور منذ 8000 عام قبل الميلاد. ونشأت سلالات جنوب آسيوية للأبقار من أنواع برية لا تزال تعيش حتى عصرنا الحالي ومنها الثور Bos javanicus المنتشر في الهند والصين وأرخبيل المالاي، والثور Bos gaurus الذي أعطى السلالة الأليفة B.g. frontalis وهي تختلف عن النمط البري بصغر حجمها وبجبهتها الأوسع وبقرونها الأكثر ضخامة. وهذه السلالة تُربى في الهند وتتميز بنسبة عالية من الدهون في حليبها. وتعطي عندما تهجن مع الأبقار نسلاً خصباً.

ويستخدم الياك الأليف B.m.grunniens كحيوان مطيع للحمل والنقل وكذلك كمصدر للحم والحليب والجلد، وهو يُربى في المناطق الجبلية لآسيا الوسطى. ونشأ من الياك البري أو الناخر Poephagus grunniens أو Bos mutus المنتشر حالياً في مناطق التبت المنعزلة والباردة والتي تصل إلى ارتفاع 6000م, ويميز الياك الأشعار الطويلة على خاصرته والتي تتدلى إلى أعلى أقدامه.

تُربى الجواميس الأهلية في كثير من مناطق العالم وتستخدم كمصدر للحم والحليب وكحيوانات للجر والفلاحة ...الخ نشأت من السلف – الجاموس الهندي البري Bubalus bubalus أو B.arnee التي تجوب قطعانه الطبيعة البرية في الهند. لكن معظمها حيوانات مروّضة.

نشأت سلالات الأغنام الكثيرة العدد وذات الاهمية الاقتصادية من عدة أنواع برية. نوع الـ Mouflon (Ovis ammon musimon) في منطقة البحر الأبيض المتوسط, الخروف الجبلي (O.a. polii) في آسيا الوسطى, الخروف الآسيوي (O.a.vagnei) في آسيا. وقد تم تدجين الاغنام بعد الماعز منذ 10000 عام قبل الميلاد. ونتيجة التدجين المستمر تم الحصول على سلالات كثيرة لكن جميعها في المجموعات التالية: الصوفية, اللحمية, الدهنية, سلالة اللحم – الحليب, سلالة الفراء .. وغيرها.

نشأت الخنازير الأليفة نتيجة التدجين لعدة أنواع برية. ويعتبر السلف الأساسي لسلالات الخنازير الأليفة الخنزير البري العادي sus scrofa المنتشر

في جنوب أوروبا وإفريقيا والمناطق المعتدلة من آسيا, وقد تم تدجين الخنازير في نهاية القرن الحجري الحديث.

يعيش حتى الآن نوع واحد من الأحصنة – حصان برزيفالسكي Equus caballus الذي اكتشف عام 1879 من قبل الرحالة الروسي المعروف برزيفالسكي في آسيا الوسطى. وقد كان ينتشر في العصر الحجري انتشاراً واسعاً في أوروبا وحتى عبر سيبيريا. وكان يعيش في سهوب جنوب روسيا الحصان البري E.gmelini الذي انقرض في بداية السبعينيات من القرن التاسع عشر. لقد بدأ تدجين الأحصنة منذ عدة آلاف من السنين (5000 عام) قبل الميلاد, ونشأت تربية الخيول في عدة مناطق أوروبية وآسيوية وبصورة مستقلة عن طريق تدجين النوعين المذكورين أعلاه من الأحصنة البرية.

تعد الكلاب في عداد أول الحيوانات التي دجنها الإنسان, وذلك قبل 15 ألف عام. ويعتبر السلف الأساسي للكلاب – الذئب العادي. وتم التدجين وبدون شك, بنفس الوقت في بلدان مختلفة. وكما ذكرنا سابقاً ونتيجة الاصطفاء والتربية والتهجين مع الأنواع البرية تم الحصول على عدد كبير من سلالات للكلاب (200 سلالة).

أخيراً, إن الأنواع المدجنة المذكورة أعلاه لن تكون الأخيرة إطلاقاً, فلا يزال يوجد احتياطي كبير من أنواع الطيور والثدييات البرية تنتظر من قبل العلماء التدجين. ويُعَدَّ ذلك من الحلول العلمية والواقعية التي يتم من خلالها الحصول على سلالات ذات إنتاجية عالية وبالتالي المساهمة في حل مشاكل الجوع المنتشر بين الكثير من البشر.

إن الاستغلال المنطقي وحماية الموارد الطبيعية المتجددة من قبل الإنسان يسمح للبشر ولزمن طويل استخدام هذه الموارد والاستفادة منها في التدجين والصيد والصراع مع الحيوانات الضارة.

التطبيق العملي:

1- وّضح بجدول وحسب التصنيف المتبع في كتابك العملي أنواع الثدييات الموجودة في سورية (زوِّد الجدول بصور قمت بالتقاطها بنفسك).

2- حنّط أحد أنواع الثدييات بالطريقة الجافة.

3- احصل من منطقتك على أحد الثدييات وأحفظه بالطريقة الرطبة.

4- اذكر باختصار تكيّف الثدييات مع البيئة.

5- اذكر باختصار أهمية الثدييات للإنسان والبيئة.

6- سجل من إحدى المحطات الفضائية فيلم علمي عن حياة إحدى رتب أو فصائل أو أحد أنواع الثدييات (القوارض, الجرابيات, الحوتيات, الخرطوميات, خُفيات الأقدام, مفردات الحافر, مزدوجات الحافر, الخفاشيات, الرئيسيات, ...الخ).

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الجلسة العملية العاشرة

الدراسة العملية للتنوع الحيوي في سورية وحالة الأنواع والمحميات الطبيعية

Biodiversite et etude de la Faune in Vivo

الحياة البرية والمراعي Paturages et Faune sauvage:

تتعلق حركة القطعان البرية في المراعي الفقيرة والجبلية والهضابية بشروط الطقس وخاصة مواسم الأمطار والثلوج, تصل قطعان ثور الياك Yack في جبال آسيا الوسطى حتى ارتفاع ستة آلاف متر صيفاً, وتشاركه قطعان الغزال الفارسي والموفلون الجبلي في رعي الأعشاب فوق خطوط الغابات حتى حدود الثلوج, وتتحكم موجات الثلج والصقيع في حركة ونشاط القطعان الجبلية عامة, فيلاحظ أن الشاموا Chamoi والغنم البري Mouflon والتيس البري Bouquetin التي تعيش في جبال الألب والبرينيه والأطلس تصل صيفاً حتى ارتفاع ثلاثة آلاف متر ويشبه سلوكها سلوك مثيلاتها في جبال الهيمالايا, وتعود هذه القطعان أدراجها شتاء إلى التلال والجبال المنخفضة وترعى بقايا مراعي الأغنام المستأنسة التي تتبع رحلة التشتية والتصييف مثل الأبقار الحلوب في جبال سويسرا. وقد تعلم المربون دون شك هذا النشاط من تتبع حركة القطعان البرية وأصبح جزءاً لا يتجزأ من تقاليد تربية الحيوان في الجبال العربية في سورية ولبنان واليمن والمغرب العربي ولا بد من دراسة الحياة البرية في هذه الجبال والتأثير المتبادل مع القطعان المرباة والتكامل معها بدل التنافس.

مراعي السافانا : Paturages des savannes

رغم وفرة الأعشاب في هذه المراعي يلاحظ تزايد نسب الأشجار والشجيرات وصولا إلى السافانا الشجراء, وتتلخص أهميتها في تغذية ثلاث فئات من الحيوانات:

1. أنواع ذات نظام غذائي شجري وشجيري فقط مثل الزرافات ووحيد القرن والكوالا ودب الباندا التي تكتفي بأكل الأغصان الغضة والأوراق فقط.
2. أنواع ذات نظام غذائي شجيري عشبي مختلط مثل الفيلة وغزال أمبالا Ampala والعلند Elan وتأكل العشب والأغصان.
3. أنواع ذات نظام غذائي عشبي فقط مثل الجاموس وحمار الوحش Zebre وعدد كبير من الثدييات البرية والغزلان وغيرها.

أثبتت الدراسات والبحوث الميدانية وجود علاقة طردية مؤكدة بين كتلة الحيوانات البرية M وكمية الهطول P وفق المعادلة التالية:

$$\text{Log } M = - 1.095 + 1685 \text{ Log } P$$

كما ركزت هذه الدراسات على نشاط القطعان وحركتها وهجرتها وتم التوصل إلى الحقائق التالية:

1 – تجمع معظم آكلات العشب في قطعان كبيرة أو صغيرة حسب النوع ويكون التجمع دائما للرعي والدفاع والتكاثر والهجرة .

2 – يلاحظ اختلاط محدود عامة وقليل بين الأنواع المختلفة الثابتة وقد تختلط أثناء الهجرة أو الجفاف أو الخطر والهروب .

3 – تتجمع القطعان وتتقارب بعيدا عن مجالات نشاط الأنواع المفترسة التي تهددها باستمرار وتشكل خطرا على وجودها .

4 – تتحكم كميات العشب ومدى توفر العلف ونوعيته واستساغته والمراعي البديلة المتاحة في حركة القطعان ذات الأظلاف

5 – يلعب ملح الطعام وعنصر الصوديوم دور العامل الأهم في انتشار القطعان بحثا عنه في المراعي الواسعة والرطبة .

6 – يساهم مدى توفر عنصري الألمنيوم والنحاس وتركيزهما في نمو ونشاط وتكاثر واستمرار القطعان في المرعى .

7 – ثبت وجود علاقة أكيدة بين تركيز هذه العناصر إضافة إلى البوتاسيوم والزنك واندفاع القطعان غريزيا للرعي محليا.

8 – يمكن التمييز بين مراع فقيرة ومتوسطة وغنية وكذلك سافانا رطبة ومتوسطة وجافة ولكل منها قطعانها المميزة .

9 – يلاحظ تزايد تجمع القطعان في المواسم الرطبة وانتشارها في مواسم الجفاف, وتمتاز الأغنام بصفة تجمعية شديدة .

10 – تتفق مواسم الولادات عامة مع بدء موسم المطر الذي يؤمن نمواً علفياً كافيا للرضاعة ورعاية المواليد وتطورها وصولاً إلى سن البلوغ .

11 – يصعب التحكم الدقيق بأعداد الحيوانات في المحمية وتتم مراقبتها دورياً لتنظيم العدد والرعاية البيطرية المناسبة.

12 – يتطلب إدخال أنواع جديدة دراسة علمية متأنية لتحديد مدى توفر متطلب كل نوع من الغذاء والظروف المحلية والموائل المتاحة ومنافسة الأنواع المدخلة.

الدراسة العملية للحياة البرية في الطبيعة مثال دراسة الطيور:

Traveaux pratiques – Traveaux diriges Etude de la gente ailee in Vivo

تتطلب الدراسة العملية لأية مجموعة حيوانية في الطبيعة عملا دقيقا وجهدا مستمراً, وقد تقتصر على زيارة خاطفة للجزر والوديان والجبال لمرة واحدة أو أكثر يتم خلالها التعرف على أهم الأنواع المراد دراستها, وقد تقتصر الدراسة على تتبع آثار بعض الأنواع أو الأعشاش الفارغة وقشور البيض خارج

مواسم التفريخ وبعد هجرة الأنواع المطلوبة, وقد كان العمل التقليدي يتضمن الحصول على عينات من الريش أو البيض أو العظام وفي أحسن الأحوال أخذ عينات حية من نوع أو أكثر مثل الفرائس والمفترسات أو الحيوانات الضارة, وكذلك الحيوانات النافعة كالبوم وأنواع القوارض التي تتغذى عليها, ويتم عادة تقدير الأضرار التي تسببها أسراب الجراد والطيور آكلة الحبوب والثمار والقوارض المختلفة بعد مرور هذه الآفات التي لا توفر أي شيء وقد تسبب المجاعات والهجرة عند استمرار أخطارها وعدم التحكم بأعدادها, ويتم التركيز كذلك على الأنواع الضارة بالإنسان مثل البعوض والذباب والطيور آكلة الحشرات ومدى مساهمتها في الحد من أخطارها وإمكانية حماية هذه الطيور وإكثارها كأداة فعالة في المكافحة الحيوية التي تحفظ التوازن البيئي, وتؤمن إنتاج الغذاء البيولوجي النظيف الخالي من المبيدات الضارة بصحة الإنسان.

لكن الدراسات والبحوث الجدية تتطلب مشاركة عدد من المختصين في العلوم ذات العلاقة بالحياة البرية, كما تبدأ بوضع خطة مفصلة واضحة لكل بحث تحدد مكان وزمان إجراءه وخطوات العمل والمواد وطرق البحث المعتمدة بعد الاطلاع على البحوث السابقة وإجراء الدراسة المرجعية الوافية تفاديا للتكرار وضياع الوقت والجهد, وقد ينفذ البحث في حدائق الحيوان وخاصة على أنواع غريبة أو في حدائق الأسماك وأماكن تربية الطيور على نوع أو أكثر لسهولة المقارنة وإجراء التحليل الإحصائي الذي يبين الفروق المعنوية إن وجدت, ويبدأ العمل بالتعرف على الموئل أو العش البيئي للحيوان المقصود والتعرف على الغطاء النباتي ونوع التربة واستعمال الأراضي: زراعة مراعي

طبيعية غابات ومناطق تشجير حراجي أو مثمر, وبعد وضع قائمة بالأنواع النباتية وتحديد المجتمعات النباتية السائدة ووصف حالة التربة والصخرة الأم, ولابد من دراسة مناخية مقارنة لعدة سنوات يتم بعدها تحديد المنطقة المناخية وحالة المناخ السائد, حسب طبوغرافية المكان والميل والانحدار والتضاريس والأمطار والرياح, تتضمن الدراسة العملية الكاملة للطيور تحديد وتسجيل ملاحظات وبيانات تفصيلية قد تختلف في أهميتها حسب الهدف من الدراسة والوقت اللازم لذلك, وعدد الباحثين ضمن كل فريق واختصاصاتهم ويمكن أن تتطرق لواحد أو أكثر من الأهداف التالية:

1- أهمية الطيور آكلة الحشرات ودورها في الحد من أضرارها خاصة على المحاصيل والبساتين والغابات وسبل حمايتها وتشجيع تكاثرها .

2- دراسة نوع أو أكثر من الجوارح ومجال انتشارها وعاداتها الغذائية وعلاقتها بتكاثر القوارض والحد من أضرارها على الزراعة .

3- دور بعض أنواع الطيور آكلة الحشرات في المكافحة الحيوية للحشرات الضارة بصحة الإنسان والحيوان وخطر الأمراض السارية .

4- مكانة بعض الأنواع في الطبيعة ومساهمتها في نشر البذور لمسافات بعيدة وخاصة بواسطة الطيور المقيمة أو المهاجرة محليا أو عالميا .

5- أضرار الطيور على الزراعة والمخازن وطرق مراقبتها وتقدير آثارها الفعلية والحد من أعدادها بحيث ينخفض الضرر لحد مقبول .

6- دراسة طيور الزينة المحلية والمستوردة وطرق رعايتها وإكثارها وتجارتها وأسعارها وتغذيتها وتدريب بعضها كالببغاء على النطق .

7- الأصول البرية للطيور الداجنة وأماكن تواجدها وأشكالها وصفاتها الإنتاجية وضرورة الحفاظ عليها ضمن مصارف مورثات نادرة .

حماية الطيور والحيوانات النافعة:

:Protection des oiseaux and Animaux utiles

يصعب تحديد الأنواع النافعة والمفيدة في الطبيعة ولا بد من إجراء دراسات وبحوث مستفيضة بهذا الخصوص وصولا إلى تحديد مكانة ودور كل كائن حي وأثره على البيئة, وخاصة علاقاته المتعددة بالأنواع المتساكنة ضمن نفس الوسط أو النظام أو العش البيئي, ويمكن اعتبار الأنواع الأهلية أنواعاً مفيدة طالما اختبرها الإنسان طويلاً وعمل جاهداً على تحسينها وتطوير صفاتها الإنتاجية وحتى الشكلية بما يتناسب ومتطلباته منها, ومع ذلك فقد تراجع الاهتمام بدرجة كبيرة بعدد من العروق والسلالات المحلية من الدواجن والمجترات الصغيرة البلدية أو المحلية وبقي انتشارها محدودا جداً, بينما تزايدت أعداد الأنواع والعروق العالمية واتسعت رقع انتشارها عبر القارات نظراً للصفات الإنتاجية العالية التي تملكها وتتمتع بها, ونتيجة ذلك تنبهت الجهات الحكومية والدولية لأخطار انقراض الأنواع المحلية, وتبذل جهوداً حثيثة للحفاظ عليها ضمن محميات ومجمعات وبنوك وراثية وذلك بهدف استخدام مورثاتها المتلائمة مع الظروف المحلية, لإنتاج عروق وسلالات جديدة مقاومة للأمراض والحشرات والجفاف وغير ذلك من الظروف التي تمنع الأنواع المدخلة من التأقلم والإنتاج الطبيعي .

الأنواع النادرة والمهددة Especes rares et menacees:

يصعب تحديد تعبير النوع النادر عامة ويكون النوع قليل العدد مثلا عندما ينحصر انتشاره فوق عدة جزر نائية أو يرتبط ببقعة جغرافية بعينها مثل

حيوانات الجبال والصحارى والمناطق القطبية والتي قد تأوي أعداداً كبيرة أو صغيرة حسب توفر الغذاء والتنافس على المكان والتطفل أو الافتراس والتعايش, ومدى تدخل الإنسان في مثل هذه الموائل والتأثير المدمر للزراعة والصناعة والسياحة وما ينتج عنها من تحوير الوسط وطرد كافة أشكال الحياة البرية, وكأن هناك عداوة وتناقض بين الإنسان والأحياء, وقد نبهت المؤتمرات والندوات ونتائج البحوث على دور الإنسان وأنسنة البيئة البرية وحماية ما أمكن من الطبيعة الحية بكافة مكوناتها للحد من التدهور والانجراف الوراثي والتبسيط البيئي والتصحر بالمعنى الشامل للكلمة, مثال تراجعت أعداد الفيلة في إفريقيا في النصف الثاني من القرن الماضي وأصبحت مهددة بالانقراض, وقد بذلت جهود دولية لحمايتها بحيث عادت أعدادها للتزايد وأصبح من الممكن صيد بعضها مقابل دفع مبلغ مالي, وتجرى الآن تجارب تعقيم الفيلة للحد من تكاثرها وأخطارها ومنافستها للماشية والأنواع البرية آكلة العشب في السافانا الأفريقية بينما انقرضت الفيلة الآسيوية أو كادت وأصبحت معظم أعدادها تنحصر في حدائق الحيوان وبعض المحميات الشاسعة ومزارع الفيلة اليتيمة التي أصبحت مصدر هذا النوع المستخدم في أعمال الزراعة والنقل وجر الخشب وحتى الاحتفالات والمهرجانات الدينية والوطنية, كما كادت الذئاب أن تنقرض من أوروبا وأمريكا الشمالية وبدأ ظهور أعراض الجرب والهزال على الحيوانات البرية المسنة وكان لا بد من إعادة الذئاب بشكل مدروس للحفاظ على حياة برية سليمة متوازنة, وقد أدى تراجع أعداد النسر الإسباني إلى جمع بيوضه وتفقيسها في مفرخات وتربية الفراخ لحين إعادتها إلى موائلها الأصلية بنجاح.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الجلسة العملية الحادية عشر

حدائق الحيوان وبنوك المورثات

حدائق الحيوان Jardins zoologiques (ZOO):

يطلق اسم حديقة حيوان على أية مساحة مخصصة بشكل دائم أو مؤقت لتربية ورعاية وحماية نوع حيواني أو أكثر بهدف الرياضة والتسلية كما في السيرك, والذي يضم مجموعة حيوانات ذات ألوان وأشكال وقدرات متنوعة تلفت انتباه المشاهدين وتدر على أصحابه أموالا طائلة, وقد يكتفى بأفعى ترقص على أنغام الناي, وبالحقيقة هي لا تهتم بالموسيقى بقدر تتبع حركات الحاوي الذي يملكها, كما تتضمن الفأر الهندي الذي يكشف الحظ والقردة والببغاوات وعصافير الزينة وغيرها, وقد شهدت الحضارات الإنسانية الغابرة اهتماما مدهشا بالأحياء البرية خاصة تلك التي تمتاز بالقوة والجمال والحكمة, وتدل الآثار القديمة على نقوش وصور وتماثيل لحيوانات مقدسة وأخرى تمثل الشر وثالثة تمثل المكر والدهاء.

وتنتشر حدائق الحيوان في كثير من مدن العالم وتعد مراجع علمية ليس لحيوانات البلد فقط بل لأنواع عالمية وأخرى نادرة وثالثة مهددة وثمينة يجب الحفاظ عليها, ويلحق بالحدائق متاحف التاريخ الطبيعي: Muses de l`histoire naturelle التي تضم عادة الهياكل العظمية لمعظم الأنواع الحالية والمستحاثة Fossiles لمقارنتها وبيان العلاقة التاريخية التي تربطها وكذلك أوجه الشبه والاختلاف بين الأنواع الأهلية والبرية وإمكانية الاستفادة منها في برامج التربية والتحسين, إضافة إلى الصور التي تبين الحيوانات ضمن موائله

الطبيعية والحيوانات المحنطة التي تفيد الدارسين والمهتمين بالحيوان, وتدل الهياكل العظمية العملاقة لأنواع الديناصورات البائدة على عظمة الخالق وتنوع المخلوقات وسيادة أنواع بعينها في عصور غابرة بادت بعد ذلك نتيجة عوامل عديدة, لتحل مكانها تدريجيا أنواع أخرى قد تكون انحدرت منها أو استطاعت أن تنجو من الكوارث بفعل تكيفها وتحملها لكافة المتغيرات, إن وجود شجرة يزيد عمرها عن 3 – 4 آلاف سنة في مكان ما يدل حتما على نمو بذرتها وبادرتها وتحملها خلال آلاف السنين لكافة المتغيرات المناخية والأرضية كالزلازل والبراكين والجفاف والفيضان والصقيع وغيرها من العوامل بينما يستطيع أي حيوان مهما قل شانه أن ينجو من هذه المتغيرات بكل بساطة بواسطة الهجرة أو التشتية والتصييف.

وتحتاج هذه الحدائق إلى لجان علمية وفرق من الباحثين وإمكانات مادية كافية لتمويل البحث واستمراره, وذلك للوصول إلى حل المشكلات التي تعترض بعض الأنواع المهددة, والأخطار التي تسببها الأنواع الضارة سواء بالزراعة أو الإنسان أو الحيوان وحتى الغابات والمراعي الطبيعية التي لا تسلم من شرها, ورغم إقامة حديقة حيوان في مدينة دمشق منذ أكثر من خمسة عقود لكنها أهملت ولم يكتب لها الاستمرار, وتعد حديقة العدوي الحالية نواة مبشرة لحديقة نموذجية تحتاج إلى المزيد من الجهد والإمكانات والمختصين لتصل إلى مستوى الحدائق العالمية, ويجب أن تضم أمثلة عن الحيوانات البرية السورية والعروق الحيوانية البلدية التي باتت نادرة ومهددة بالانقراض كالدجاج البلدي على سبيل المثال.

تشتهر حديقة حيوان مونبلييه بفرنسا باتساعها وتنوع محتوياتها التي تضم أنواعاً حيوانية عديدة, وقد تم مؤخراً افتتاح قسم خاص فيها يمثل التنوع الحيوي في غابات الأمازون بحيث يؤمن الرطوبة والحرارة والإضاءة المثلى

للنبات والحيوان حتى آكل النمل الكبير النادر جداً والذي خصص له بيئة مناسبة بحيث لا بد من أكل عدد معين من النملات على أمل أن يتم تكاثره في شروط مناسبة.

وقد كان الاهتمام الشعبي بالحيوانات البرية يفسر حب الإنسان للطبيعة وتعلقه بالطيور والسلاحف والكلاب والقطط والأرانب وحتى الأنواع البرية مثل الحجل والطاووس والطيور الجارحة, وتعد البيزرة Fauconerie رياضة وفروسية عربية أصيلة تعتمد على الصيد بواسطة الجوارح ولا زالت شائعة في البلاد العربية وخاصة الخليجية حيث يباع الصقر والعقاب بأسعار باهظة, وليس من المفيد تشجيع الاستمرار بهذا الصيد نظرا لندرة الطرائد وتراجع أعدادها خاصة في الجزيرة العربية.

وقد كان الصيد من المهن التقليدية والتي تراجعت وأصبحت نوعاً من الرياضة والترف نتيجة الأخطار المدمرة على الحياة البرية وتراجع أعداد الطرائد إلى حد ينذر بخطر الانقراض, ويفتخر الصيادون بأعداد الحيوانات وأنواع هذه الطرائد وقد جمع بعضهم رؤوس وجلود ضحاياهم ومن أشهر المجموعات التي كانت إلى عهد قريب محفوظة بحالة جيدة مجموعة الإبش التي تضم حيوانات محلية وافريقية.

ويحتفظ العديد من السكان بأنواع برية تقربهم من الطبيعة كما تباع بأسواق المدن الرئيسة أنواع الغزلان والقردة والأرانب والسناجب والعصافير وأسماك الزينة والسلاحف.وحتى الأفاعي, تضم حديقة حيوان العدوي الحكومية عددا من الأنواع البرية التي تساهم في تعريف الطلاب والعامة بهذه الأنواع وتنبه لأهميتها وضرورة المحافظة عليها, وقد تم تأسيس حديقة حيوان خاصة باسم الغابة في ضواحي دمشق يوجد فيها عشرات الأنواع البرية الغريبة والتي تستحق الدراسة والمتابعة.

حدائق النبات Jardins botaniques:

وتعرف الحديقة النباتية بأنها الأرض التي ينمو عليها مجموعات مميزة من الأنواع النباتية سواء المحلية أو العالمية, وهكذا يمكن اعتبار غوطة دمشق حديقة نباتية طبيعية يجب المحافظة عليها وإعلانها محمية للإنسان والوسط المحيط MAB بما فيها من تنوع حيوي مدهش وفريد يدار ضمن نظام زراعي حراجي رعوي أزلي وجد مذ وجدت الغوطة, ولا بد من دراسته وفهم مكوناته والمحافظة عليه رمزا للمدينة والواحات العربية المماثلة على طول الوطن العربي, وذلك للحد من تدهورها وإيقاف التعديات المستمرة على أراضيها ونباتاتها, كما تعد واحة تدمر وجزيرة الثورة وحوائج نهر الفرات العديدة حدائق طبيعية لا ينقصها سوى الإدارة البيئية السليمة والمستدامة دون إدخال أية أنواع جديدة إليها, وتكاد تفتخر كل مدينة في العالم بحديقتها النباتية وتبرز أسماء مؤسسيها ومموليها ومديريها والباحثين والعاملين فيها, وقد اشتهرت دمشق بحدائقها الغناء وثمارها اليانعة وظلالها الوارفة التي تغنى بها الشعراء والأدباء, ويمكن على سبيل المثال لا الحصر اعتبار حدائق إدارة الجامعة حديقة نباتية زرعت فيها منذ أكثر من قرن أنواع الأشجار, كما يمكن اعتبار مزارع كلية الزراعة حديقة نباتية أولية يسعى قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة لتطويرها حتى تضم معظم أشجار القطر, وتكاد لا تخلو مدينة أو قرية من بعض الأشجار والنباتات المميزة لبيئتها الطبيعية مثل الفستق الحلبي والعنب الجبلي والمشمش الشامي والبلح والزيتون التدمري, والمنجا المصري والفول السوداني والبرتقال اليافاوي والعنب البلدي.

إن تأسيس حديقة نباتية نموذجية يتطلب وضع خطة متكاملة تتضمن الخطوات التالية:

1- تحديد الأرض والمساحة المناسبة للتأسيس ومدى القرب من المدينة والجامعة وإمكانيات التوسع المستقبلية.

2- تقسيم الأرض إلى محاضر وأجزاء تتفق مع أنواع الأشجار والأنواع الأخرى حراجية رعوية طبية أو عطرية.

3- البدء بزراعة الأنواع المحلية من أشجار مثمرة وحراجية وشجيرات وفق خطة سليمة تسهل التعرف عليها.

4- بناء إدارة ومخابر للحديقة تسهل الدراسة الميدانية والبحث العلمي وتصنيف الأنواع المحلية والبلدية المهددة.

5- إدخال أنواع غريبة ذات قيمة علمية وجمالية واقتصادية للتعرف عليها وإمكانية تعميم زراعتها بعد نجاحها.

6- تأسيس معشبة Herbarium لحفظ وتصنيف الأنواع المختلفة وتسهيل مقارنتها ودراسة طرق استعمالها.

7- تصوير أفلام وثائقية حول الأنواع الهامة المحلية وأماكن انتشارها وسبل حمايتها وتحسينها وزيادة إنتاجها.

8- الاستفادة من الخبرات العلمية في الجامعات ومراكز البحوث والدراسات العليا لتحقيق إدارة علمية فعالة.

9- تبادل الخبرات والأنواع مع حدائق عربية وعالمية والاستفادة من التقانات الحيوية الحديثة لتفعيل البحث العلمي.

10- تترافق معظم هذه الخبرات مع تأسيس وتطوير حدائق الحيوان المحلية والعالمية ونشرها في المدن الكبرى.

التطبيق العملي:

1- ابحث في تعريف حدائق الحيوان والنبات وتطورها مع الزمن في أنحاء العالم, وواقع الحدائق في الوطن العربي

2- حدد الأنواع الشجرية في مزارع خرابو وأبوجرش وأعدادها التقريبية وكثافة الأشجار المتوسطة في الهكتار.

3- انتشرت حدائق الحيوان والنبات حديثاً في دول الخليج العربي, تعرف على بعضها وبين ميزاتها وطرق إدارتها.

4- تعرف على الأنواع الحيوانية في حديقة العدوي, مصدرها أعمارها تغذيتها, والمشاكل التي تواجهها ومستقبلها.

5- ما هي الأنواع الحيوانية المحلية التي تقترح إضافتها إلى الحديقة وما هي العقبات التي تعترض ذلك وكيفية حلها.

6- أقام أحد المواطنين حديقة حيوان خاصة وآخر حديقة غزلان وأدخلت الغزلان والمها إلى محمية التليلة الوطنية.

7- قارن بين الأنواع في هذه الحدائق والمحميات ما هي فوائدها, وأي منها يجب أن نشجع بهدف حماية الحياة البرية.

8- تزين الحدائق العامة مجموعة أشجار, ما هي الأنواع الأكثر فائدةً وانسجاماً مع وظائف الحديقة والأنواع الضارة.

9- ساهم في تأسيس حديقة نباتية تضم الأنواع الشجرية المتوفرة في منطقتك, وذلك تطبيقا لشعار لكل طالب شجرة.

10- تنتشر في حدائق إدارة الجامعة أشجار معمرة بين أنواعها وما هي الشجيرات والمتسلقات المرافقة تحت الشجر.

11- يمكن بمشاهدة الأفلام العلمية والكتب المختصة زيادة الوعي والثقافة البيئية ونشر حب الطبيعة والحياة الحيوانية.

الموارد الوراثية للاستخدام البشري:

Genetic resources for human use

جرى التحقق حديثاً من انقراض كبير لصنوات alleles قيّمة. فقد تضاءل المخزون المورثي للأنواع الموجودة إلى حد كبير. وهذا ماحدث بشكل مؤكد في نباتات المحاصيل والحيوانات الأهلية. فمن الـ 80000 نباتاً القابلة للاستعمال غذاء زرع عشرون نوع فقط على نطاق واسع من أجل غذاء الإنسان. ومن الشائع جداً في الدول المتقدمة زراعة ضروب قليلة جداً من هذه الأنواع. وغالباً يكون المتوافر منها للزراعة على نطاق واسع هي الضروب المصطفاة المعروفة بإنتاجيتها العالية. (نصف القمح الذي يزرع في مزارع القمح الكندية هو ضرب واحد يدعى نيباوا Neepawa). وقد أدرك مربو النبات منذ عهد بعيد التردي الوراثي الذي تحدثه الزراعة أحادية المحصول. لذلك فإنهم يقومون بجمع العديد من ضروب المحاصيل القديمة ويحافظوا عليها إما بالزراعة أو في بنوك البذور. ويوجد أكبر بنك مورثات لمربّي النبات في المعهد العالمي لأبحاث الأرز في الفيليبين حيث تحفظ الآلاف من ضروب الرز التقليدية والعديد من هذه الضروب غير منتج ولا يستجيب جيداً للأسمدة, لكن من الناحية الوراثية تحوي صنوات (مورثات متقابلة) مقاومة للآفات والأمراض.

في بريطانيا تهتم مؤسسة المحافظة على السلالات النادرة بالمحافظة Rare Breeds Survival Trust على أنواع عديدة جداً من الأشكال المحلية لحيوانات المزارع في مجموعات معتمدة، لقد استخدم حديثاً الدجاج كورنيس Cornish النادر ليس وراثياً في النمو السريع للضروب الحالية من الدواجن، كما برهن الخنزير تامورث Tamworth على نجاحه الشديد كخنزير واسع الإنتشار في استراليا، وتمثل الأنواع غير الأهلية أيضاً مصدراً غذائياً مهماً محتملاً للجنس البشري, ويجب المحافظة عليها من باب الحيطة. فالمصدر

الأساسي لنبات الـ littorina مثلاً (rosy periwinkle) هو بالأصل غابات مدغشقر وينتج عقاراً مستخدماً في مرض السرطان، وقد وجد حديثاً شكل مختلف من هذا النبات في جزر الهند الغربية له القدرة على إنتاج عشرة أضعاف ما ينتجه النبات الأول من عقار السرطان المنوه عنه، لقد أصبح واضحاً وبشكل متزايد أن أفضل ضمان لبقاء الأنواع البرية النباتية والحيوانية هو الحفاظ على البيئات التي توجد فيها هذه الأنواع، وهذا يتطلب معرفة كيفية مقاربة المنظومات البيئية, وتبحث كل دولة حالياً في إمكان عزل بيئات نمطية تمنحها وضعاً خاصاً يحافظ فيها على التنوع الوراثي لنباتات وحيوانات العالم بحيث يمكن أن يعتنى بها بشكل أفضل.

جامعة دمشق Damascus University

التطبيق العملي:

1- بين أثير الإنسان على التنوع الحيوي النباتي والحيواني في منطقتك بين الماضي والحاضر.

2- ما هي الأنواع الحيوانية البرية التي كانت تشتهر بها محافظتك وما هو مصيرها المحتوم.

3- نصت الخطط الخمسية على زيادة الإنتاج الزراعي بين آثارها على الطبيعة والحياة البرية.

4- يهدف مشروع الحزام الأخضر إلى استصلاح وتشجير الأراضي في المنطقة الجنوبية. ما هي المساحات التي يشغلها؟

5- ما هي الآثار المباشرة لهذا المشروع على التنمية البشرية والزراعية والطبيعية والبرية.

6- اذكر خمسة خطوات تلخص محاور التنمية المستدامة في جبال القلمون وجبل العرب.

7- تعد الثلوج احتياطيا مائيا أكيدا لتغذية الينابيع والآبار بين كيفية الاستفادة منها واستدامتها.

8- بين أثر استنزاف المياه الجوفية والضخ العشوائي على مستقبل التنوع الحيوي النباتي.

9- ما هو دور المنظمات الشعبية والمهنية في النهوض بالريف وتنميته وتطوره وازدهاره.

10- هل تنصح بتربية وإكثار الأنواع النادرة وإعادتها للطبيعة أو استيراد أنواع غريبة مكانها.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الجلسة العملية الثانية عشرة

طرق حفظ الحيوانات ــ تحضير الهياكل العظمية ــ التحنيط

حفظ الحيوانات

يتم حفظ الحيوانات بمحاليل كيميائية مضادة للتعفن. وتختلف طريقة الحفظ حسب الهدف من استخدامها. فالحيوانات التي ستشرح في الجلسات العملية تحفظ بصورة مؤقتة أما الحيوانات التي ستستخدم كنماذج للدراسات العملية في المخبر فتحفظ بصورة دائمة.

أ. حفظ الحيوانات أو أعضائها بصورة مؤقتة يتم باستخدام المحاليل التالية:

1- الفورمول التجاري عيار 5% + 95% ماء عادي: يحفظ هذا المحلول أعضاء الحيوان جيداً وكذلك ألوانه لمدة طويلة, إلا أنه يسبب صلابة وقساوة النسج, ويذيب الدروع والقواقع الكلسية, وفي حال الحيوانات البحرية فتحفظ بمحلول الفورمول 5% + ماء البحر.

2- الكحول بدرجة 70°: وهو أفضل المحاليل لأنه لا يسبب صلابة وقساوة النسج مما يسمح بتشريحها حتى بعد فترة مدة طويلة, وسلبيته أنه يذيب ألوان الحيوانات كما أنه سريع التبخر مما يوجب إغلاق الوعاء بإحكام بوضع كمية من الشمع حول السدادة.

3- مزيج من الكحول والغليسرين: ويستخدم لحفظ مفصليات الأرجل وخاصة القراديات والعناكب والعقارب والحشرات.

ب. حفظ الحيوانات أو أعضائها بصورة دائمة.

ويتم ذلك بطريقتين: التحنيط الجاف والتحنيط الرطب الذي ينجز بحقن الحيوان بالفورمول أو غمره كلياً بالفورمول. ويستخدم التحنيط الرطب لحفظ

الحيوانات كاملة أو أعضاء لهذه الحيوانات. وسنشرح ذلك من خلال حفظ بعض الحيوانات.

1- حفظ سمكة أو ضفدع:

يغسل الحيوان الذي يجب أن يكون سليماً بالماء جيداً. ويتم توسيع الفتحة الشرجية قليلاً ويفتح صنبور الماء في فم الحيوان فتخرج الأمعاء قطعاً ممزقة من الشرج, ثم نسحب ما تبقى منها بواسطة ملقط دقيق النهاية. توضع العينة في محلول الحفظ الأولي (فورمول تجاري بنسبة 40% يؤخذ منه 180سم3 + 40غ كبريتات المغنيزيوم +40 كلور الصوديوم ويكمل المحلول إلى لتر ماء مقطر) لمدة يومين في الصيف وأربعة أيام في الشتاء بالنسبة للضفدع وأسبوع بالنسبة للسمكة. يُخرج النموذج من المحلول الأولي ويغسل تحت صنبور ماء دافئ حتى يصبح نظيفاً, ثم نثبت العينة على لوح زجاجي بخيط رفيع قوي يربط إلى جانبي اللوح, وتفرد الزعانف, وتنزل العينة في وعاء زجاجي مناسب يحتوي على محلول الحفظ النهائي (90 سم^3 فورمول تجاري 40% + 80سم^3 غليسرين ويكمل إلى لترين ماء مقطر). ويغلق في النهاية الوعاء بغطاء محكم الإغلاق بوضع شمع البارفين على حوافه.

2- حفظ الأسماك الملونة:

ويتم ذلك على مرحلتين قبل نقلها إلى محلول الحفظ الدائم.

أ. المرحلة الأولى: توضع السمكة لمدة أربعة أيام في المحلول التالي: كلور الصوديوم 9غ + فورمول تجاري 40% (100سم^3) + ماء مقطر تكملة اللتر + قطعة صغيرة من كربونات الكالسيوم أو المغنيزيوم.

ب. المرحلة الثانية: توضع السمكة لمدة يوم واحد تحت صنبور ماء دافئ ثم تنقل إلى وعاء يحتوي كحول ميتيلي عيار 35% وتترك لمدة يوم واحد ثم تنقل إلى الكحول الميتيلي عيار 95% لمدة يوم واحد أيضاً.

ت. محلول الحفظ الدائم: 10% فورمول تجاري 40% + 8% غليسرين + 10لتر ماء مقطر

3- تحفظ الأفاعي الصغيرة وبيوض وشراغيف الضفادع بالكحول بنسبة 75%:

ويمكن حفظ الأسماك والزواحف الكبيرة بالكحول بدرجة 96% + بضع نقاط من الكزيلول + كمية قليلة من كبريتات المغنيزيوم ثم يرشح المحلول ويضاف إليه مقدار يساويه من الماء المشبع بالكافور.

4- حفظ بيوض الزواحف والطيور:

يتم أولاً تفريغ البيضة من محتوياتها, وذلك بثقبها ثقباً صغيراً, تفرغ بحذر بقطارة أو أية أداة أخرى على مبدأ الشفط, ثم تحقن بمادة الفورمول من خلال الثقب وتفرغ, يكرر ذلك 3-4 مرات, بعدها تثبت البيضة بنقطة صمغ ضمن علبة قاعها من الفلين ولها واجهة زجاجية. ويحبذ وضع نماذج لبيوض الزواحف وأخرى للطيور في علب مستقلة. ويجب أن يكتب أسفل كل بيضة (بيضة النوع ... تصنيف هذا النوع بالعربية واللاتينية ومكان الجمع وتاريخه واسم الجامع).

5- حفظ جنين الماعز أو الأغنام:

ويتم حفظ هذه الأجنة بثلاثة محاليل تمهيدية (يوضع الجنين في كل منها لمدة شهر واحد قبل أن تنقل إلى محلول الحفظ الدائم).

أ- محلول (1): 880غ ماء عادي + 80غ فورمول تجاري عيار 40% + 40غ خلات الصوديوم

ب- محلول(2): 880غ ماء عادي + 40غ فورمول تجاري عيار40% + 40غ خلات الصوديوم + 1غ فوسفات ثلاثية الصوديوم.

ت- محلول(3): 945غ ماء عادي + 15غ فورمول تجاري عيار 40% + 1غ فوسفات ثنائية الصوديوم

ث- محلول الحفظ الدائم: 945غ ماء عادي + 15غ فورمول تجاري عيار 40% + 40غ خلات الصوديوم + 1غ فوسفات ثنائية الصوديوم. يغلى محلول الحفظ الدائم ويضاف له 1غ هيدروكبريت الصوديوم لكل 300غ من وزن الجنين المراد حفظه.

6- حفظ الحيوانات اللافقارية:

تحفظ الديدان والقشريات والعناكب والعقارب والحشرات في محلول الحفظ الدائم المركب من: 240غ ماء مقطر+ 10غ فورمول تجاري 40% + 50غ غليسرين.

7- تصبير الحشرات:

يتم تصبير الحشرات (بغرض دراستها ومعرفة صفاتها المميزة) بإدخال دبوس عمودياً في القطعة الصدرية الثانية, على أن يكون 1/3 الدبوس أعلى الحشرة و2/3 منه في الحشرة وأسفلها, ثم تسوى الأرجل وقرني الاستشعار في

الوضع الطبيعي. وتوضع الحشرات بعدها في علب قاعها من الفلين, وواجهتها الأمامية من الزجاج. ويوضع في كل زاوية من زوايا العلبة كرة صغيرة من النفتالين لحمايتها من العث. ويكتب أسفل الحشرة الاسم العلمي وتصنيفها ومكان الجمع وتاريخه واسم الجامع .

8- حفظ الحشرات في السوائل:

تستعمل هذه الطريقة لحفظ اليرقات والحوريات وبعض الحشرات البالغة كالبعوض والقمل والبراغيث والبق. والسائل المستخدم لذلك هو الكحول تركيز 80%. وتعطي هذه الطريقة من الحفظ أفضل النتائج إذا أسقطت الحشرات الكاملة في هذا السائل وهي حية. أما اليرقات فيفضل قبل وضعها في السائل المذكور بقتلها بالماء الساخن وليس المغلي إذ يأخذ جسمها الوضع الطبيعي تماماً.

التحنيط

تبنى فكرة التحنيط على ثلاثة أمور هامة هي:

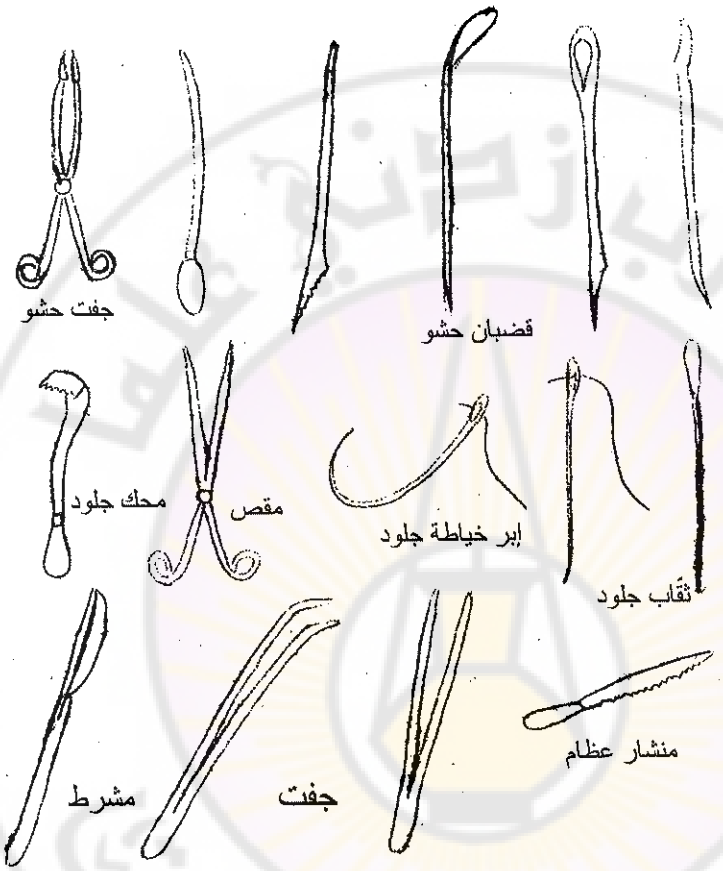
الأول: إزالة الأحشاء العامة وهي أول جزء يدب فيه التعفن بعد الموت.

الثاني: وقاية باقي الجسم من التعفن بواسطة دهنه أو حقنه بمواد كيمائية سامة خاصة تمنع معيشة الميكروبات فيه.

الثالث: إعطاء الجثة منظراً يشبه منظرها لو كانت حيه بتدوين كل المعلومات عنها قبل تحنيطها كالطول والعرض والهيئة العامة ولون الريش أو الشعر ولون العيون ويستخدم التحنيط في الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات.

أدوات التحنيط:

تحتاج عملية التحنيط للمواد والأدوات التالية (الشكل 15):



الشكل 15. أدوات التحنيط.

1. مواد لحشو الجلود مثل ألياف الكتان – قش الأرز – نشارة الخشب – القطن.
2. مواد لتنظيف وتجفيف الجلود أثناء سلخها من الأسفنج.
3. مواد حافظة مثل المحاليل والمركبات الحافظة كصابون الزرنيخ وعجينة التحنيط.

4. محاليل مثل زيت بذر الكتان – روح التربنتينا – بنزين – بيكرونات الصوديوم.

5. مواد لتثبيت الحيوان بعد تحنيطه مثل قضبان من الحديد وأسلاك نحاسية وقواعد خشبية.

6. مشارط مختلفة الأحجام لسلخ جلود الحيوانات أنصالها من الصلب حتى لا تصدأ.

7. مقصات مختلفة الأحجام والأشكال لقطع العضلات وأربطتها ومفاصل الأطراف.

8. محك جلود لكشط الجلود الجافة للحيوانات.

9. جفت حشو لوضع القش من الرأس والرقبة وقضبان حشو ذات أشكال وأطوال مختلفة.

10. مثقاب له طرف مدبب لعمل الثقوب في الأرجل ويساعد في خياطة الجلود السميكة.

11. أبر خياطة ذات أشكال مختلفة لتخييط الجلود.

12. ملاقط مختلفة الأشكال مسننة ومنحنية.

13. منشار تشريح لقطع العظام الكبيرة.

14. قصافة وزرادية لشد السلوك النحاسية وقطعها.

15. عيون صناعية توافق كل نوع من الحيوان لها أسلاك بارزة لتثبيتها في الرأس أو عيون زجاجية شفافة يمكن تلوينها حسب الطلب ويمكن استخدام حبات مسبحة ذات أحجام مختلفة ثم تلون بعد ذلك حسب لون عيون الحيوان.

المركبات الحافظة المستخدمة في التحنيط:

هي مركبات لطلاء جلود الحيوانات بعد سلخها وذلك لحفظها من التعفن وضرر الحشرات.

1. صابون الزرنيخ:

يقطع 88جم من الصابون إلى قطع صغيرة تذاب في قليل من الماء ويوضع فوق نار هادئة ويقلب إلى أن يذوب الصابون تماماً ثم يضاف إليه 33جم من كربونات الكالسيوم ويترك على النار حتى الغليان ويضاف إليه 88جم مسحوق زرنيخ (زرنيخات الصوديوم) وبعد قليل يذاب 25جم من الكافور في 40سم^3 كحول إيثيلي نقي 100% ويضاف إلى ما سبق ويستمر تحريك المزيج كله حتى يصبح كالعجينة. ثم يوضع في إناء من الصيني ويترك حتى يبرد تماماً مع استمرار التحريك حتى لا يرسب الزرنيخ في قاع الإناء. وعند الاستخدام يؤخذ جزء صغير من العجينة السابقة ويخفف في قليل من الماء ويطلى منه الجلد بعد سلخه من الحيوان.

2. سائل الزرنيخ:

يخلط 44جم من مسحوق الزرنيخ (زرنيخات الصوديوم) مع 22جم من بيكربونات الصوديوم وتوضع في إناء به 250سم^3 ماء وتترك فوق النار لتغلي مدة حتى تصبح الكمية 150سم^3 فقط مع الاستمرار في التحريك وتعبأ في زجاجة لحين الاستخدام.

3. صابون غير سام:

يخلط 110جم من مسحوق الطباشير مع 44جم صابون طري ويوضع في إناء به 50سم^3 ماء ويقلب جيداً ثم يوضع على النار حتى يغلي يسحق 5.5جم من كلوريد الكالسيوم في هاون زجاجي سحقاً جيداً ويضاف إلى ما سبق. يترك ليبرد مع عدم الاقتراب من بخار الكلور المتصاعد لخطورته

ويضاف لذلك المخلوط 208جم صبغة المسك (زيت اليوكالبتوس) وهذا التركيب ناجح جداً في تحنيط الطيور والحيوانات الصغيرة.

4. ملح الطعام والشب:

تصبر الجلود بدهنها أولاً بصابون الزرنيخ ثم وضعها في مخلوط ملح الطعام والشب بمقادير متساوية. وقد يحتاج الأمر لحفظ الحيوانات وخاصة الطيور بعد صيدها بحالة طرية أو لينة لمدة تتراوح بين 4-5 شهور حتى يتم تحنيطها. ويتم ذلك بطلاء جلد الحيوان بصابون الزرنيخ ثم دهنه بمحلول مكون من: جزأين جليسرين مع جزء من حامض الفنيك بواسطة فرشاة ثم يحفظ الجلد منشوراً غير مطوي وتشبيع عظام الحيوان بهذا المحلول.

عجينة التحنيط (عجينة الورق والغراء):

تستعمل هذه العجينة في دهن الجثة الصناعية التي تعمل مشابهة لجثة الحيوان الحقيقية وتشكيل الفم وتثبيت العيون الصناعية وملئ الفتحات والقطوع الموجودة في الجلد وفي تثبيت الشعر عند تساقطه من فوق الجلد وفي عمل مخالب الطيور وإصلاح الكسور الموجودة في العظام. كما تستخدم هذه العجينة في عمل أشكال الصخور الصناعية وفروع الأشجار وغيرها من أنواع البيئات الحيوانية الصناعية. وتحضر العجينة كالآتي: تقطع كمية من ورق الصحف قطعاً صغيرة جداً ثم تغلى في قليل من الماء وتدق حتى تصبح كالعجينة ثم يوضع عليها كمية من الزنك ودقيق القمح ويعمل منها عجينة قوامها لين ثم يضاف إليها قليل من الغراء بعد تحضيره كالمعتاد وبذلك تصبح العجينة لينة ولزجة وتلف في الورق وتحفظ للاستعمال.

خطوات التحنيط :

1- جمع النماذج:

يصاد الحيوان وتسجل المعلومات الكافية عن مقاييس أجزائه المختلفة ولون العيون والمنقار والأرجل والأجزاء العارية من الجلد أو التي يخشى تغير لونها ويستحسن معرفة جنسه بتشريحه ويفضل عمل رسم ملون له مع تدوين مكان وتاريخ الحصول عليه.

2- في حال صيد سمكة أو أحد الزواحف الصغيرة:

يسلخ جلدها ويحفظ في مخلوط الملح والشب أو يحفظ في أي محلول حافظ آخر بعد عمل شق في بطنها لكي يتسرب المحلول لداخل الجثة:

3- في حال صيد أحد الثدييات:

يسلخ جلده ويزال ما قد يكون عالقاً به من الدم باستخدام القطن مع العظام التي يحتاج إليها فيما بعد ويستحسن عدم وضع الجلد أو الجثة في محاليل حافظة حتى لا تتأثر فروة الحيوان بهذه المحاليل ويجب إجراء عملية التحنيط فوراً.

4- في حال صيد أحد الطيور:

يستحسن وضع قطعة من القطن في الفم عقب صيد الطائر مباشرة كما تسد فتحتا الأنف وفتحة المجمع بالقطن أيضاً حتى لا يتلوث الطائر بالسوائل التي تخرج من هذه الفتحات، أما مكان الإصابة فتوضع عليه قطعة من القطن أو قليل من الإسفنج أو الدقيق حتى لا يتلوث الريش بالدم ويتغير لونه. ولإزالة الدم يمسح الريش بالماء الدافئ المذاب فيه قليل من ملح الطعام ثم يمسح بروح

التربتنينا ويتبعه البنزين ويرش المصيص فوقها ويزال بالمهفه بعد أن يجف تماماً. ولإزالة البقع الدهنية يمسح الريش بقطعة من الصوف مبلله بالبنزين أو الزيلول وترش بعد ذلك بالمصيص ويترك بعد ذلك 2-3ساعات ثم يزال بالمهفه من الريش. وفي جميع الحالات يقتل الحيوان بتخديره بالكلورفورم أو الأثير أو الكحول بسد فمه وأنفه بقطعة قطم مبلله بهذه المواد.

*- وجود النماذج تظهر إذا اكتملت محاسنها في الشكل والهيئة العامة وكذلك لون الأجزاء العارية أو الملونة منها وترتيب الأجنحة وزوايا الأرجل ومحور جاذبية ثقل الجسم كذلك فإن التجميل ونوع وحالة الوسط الطبيعي أو الصناعي التي توجد فيه النماذج يجذب إليها الأنظار ويجعلها تفوز بالقبول والتقدير وخاصة وإذا ما خرج النموذج المحنط بحيث يصعب التفرقة بينه وبين الحيوان الحي.

طريقة التحنيط:

تحنيط الثعبان كمثال عن الزواحف:

إذا كان الثعبان صغيراً مثل الحية القرعاء أو المقرنة أو أبو السيور يتبع الآتي:

1- يسلخ الثعبان بطريقة القلب كالجورب وذلك بفتح الفم ودفع مقص صغير فيه.

2- يقطع من الرقبة عند اتصالها بالرأس على أن يضغط على الرقبة من الخارج حتى يتم فصلها دون الإضرار بالجلد وتدفع إلى خارج الفم وتجذب

وتقلب بسهولة حتى فتحة المجمع حيث يفصل الجلد بالمشرط حولها. ثم يتابع سلخ الجلد عن الذيل حتى نهايته.

3- بعد فصل الجلد عن الجثة ينظف جيداً عن اللحم والدهن كما تنظف الجمجمة بإزالة المخ والعينين والعضلات وتدهن بالمادة الحافظة ويعاد الجلد المقلوب بعد دهنه بالمواد الحافظة لوضعه الطبيعي.

4- تخاط فتحة المجمع ويحشى الجلد بنشارة الخشب عن طريق الفم ثم يدفع بسلك مناسب من الفم حتى يصل إلى آخر الذيل ويثبت طرفه في الجمجمة وتوضع قطعة من القطن في الفم حتى لا تتسرب النشارة منه وتوضح العينان الصناعيتان مكان العيون الطبيعية ويوضع الثعبان على الهيئة المناسبة.

أما إذا كان الثعبان كبير الحجم مثل الكوبرا أو البخاخ فيتبع الآتي:

1- يعمل شق طولي في البطن يبدأ من الزور ويمتد حتى نهاية الذيل ويسلخ الجلد عن الجثة.

2- تنظف الجمجمة كالمعتاد ويدهن الجلد بالمادة الحافظة.

3- يحضر سلك سمكه مناسباً لحجم الثعبان ويوضع حوله طبقة من القش أو الكتان ويثبت أحد أطرافه في الجمجمة والطرف الآخر في الذيل.

4- يحشى الجلد بالقش ونشارة الخشب ويخاط الجلد وتوضع له العينان ويلون الجلد حسب الطبيعة إذا لزم الأمر ويوضع الثعبان بالهيئة المطلوبة.

تحنيط الحمامة كمثال عن الطيور:

1) يوضع الطائر على ظهره فوق المنضدة ويمسك أحد الجناحين ويفصل عظم العضد عن مفصل الكتف بحيث يبقى الجلد على حاله ويكرر ذلك مع الجناح

الآخر, ويمسك أحد الرجلين ويفصل عظم الفخذ عن عظم الساق ويكرر ذلك مع الرجل الأخرى.

2) يبعد الريش عن حافة عظمة القص ويعمل بالمشرط شق طولي في الجلد يبدأ من نقطة في منتصف المسافة بين المنقار وآخر الذيل وينتهي عند فتحة المجمع ويفصل الجلد عن اللحم بواسطة المشرط بدقة في جميع الاتجاهات ويجب إبعاد الريش عن اللحم حتى لا يتلوث بالدم.

3) أثناء فصل الجلد يظهر الفخذ يمسك ساق الطائر وتدفع إلى الداخل ويخلص الجلد عن الفخذ وعن الساق حتى يظهر المفصل بينهما يقطع في المفصل بواسطة المقص ثم تنظف عظمة الساق من اللحم العالق بها وتدهن بالمادة الحافظة وتلف عليها قطعة من القطن أو الكتان ويدهن الجلد المقلوب بالمادة الحافظة أيضاً ثم يعاد الساق إلى مكانها بجذب الرجل إلى أسفل وتكرر هذه العملية مع الساق الأخرى.

4) يسلخ الجلد في منطقة العجز المركب وحول قاعدة الذنب ويمكن تخليص الذيل عن باقي الجثة وذلك بفصل الفقرة الأخيرة الملتصقة بالذيل عن باقي فقرات العمود الفقري بواسطة المشرط ثم يمسك الطائر من مؤخرته باليد ويفصل الجلد عن الظهر والصدر بالمشرط أو بالسلخ بالأصابع حتى تتكشف منطقة الكتفين يفصل الجناحان عن الجثة بالقطع في مفصلي الكتفين بواسطة المقص وبذا تصبح الجثة متصلة بالجلد عن منطقة الرقبة وارأس فقط.

5) تخلص الرقبة بقلب الجلد عنها وجذبها حتى تظهر نقطة اتصالها بالرأس ويتابع سلخ الجلد عن الجمجمة حتى غشاء الأذن وتخلص الجفون حتى

قاعدة المنقار ثم تفصل الجثة عن الجمجمة بالقطع من الرقبة عند اتصالها بالجمجمة. يستخرج المخ من الجمجمة من الثقب الكبير ويجذب اللسان من تحت الفك وتزال العينان وتنظف الجمجمة من الدهون وتدهن بالمادة الحافظة من الداخل والخارج. يحشى التجويف المخي بالكتان وتوضع قطعة من القطن بدل العينين وينظف جلد الرقبة والرأس من الدهن واللحم ويدهن بالمادة الحافظة ويعاد إلى وضعه الطبيعي باحتراس.

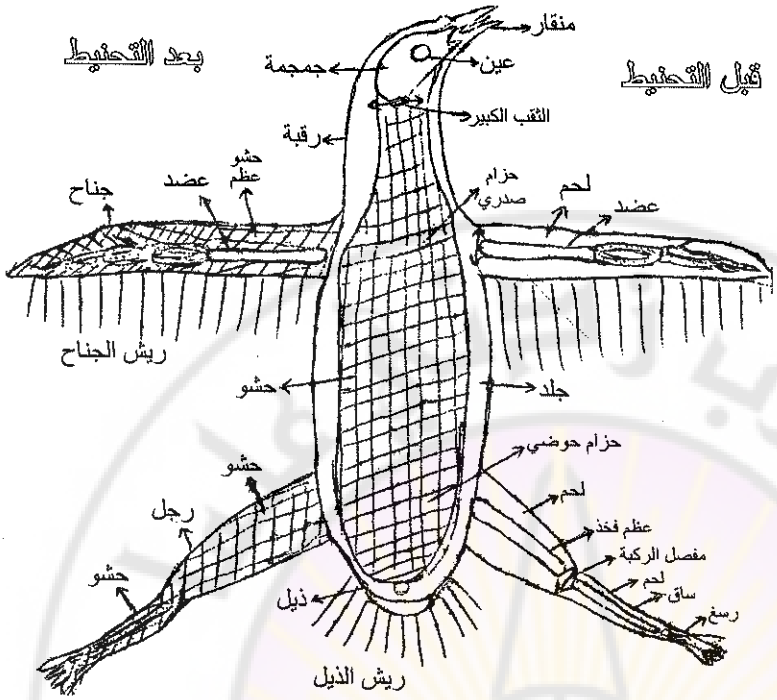
6) يحضر الجناح بدفعه إلى داخل الجلد وتبرز عظمة العضد وعظمتي الساعد ويقلب الجلد الذي يغطيهما وتزال جميع العضلات العالقة وتدهن بالمادة الحافظة وتغطى بالقطن أو القش. ثم يدهن الجلد من الداخل بالمادة الحافظة أيضاً ويعاد الجناح إلى وضعه الطبيعي ويكرر ذلك على الجناح الثاني. تقلب قاعدة الذنب وتنظف أيضاً من الدهن واللحم وتدهن بالمادة الحافظة ويوضع عليها قطعة من القطن ويعاد الذنب إلى وضعه الطبيعي. وبعد أن يتم سلخ الجلد يدهن جميعه بالمادة ويثبت الجناحان في الجلد.

7) يجهز ثلاثة سلوك سمكها يكون مناسباً للطائر (نمرة 16) اثنان طول كل منهما ضعف طول الرجل والثالث طوله أكثر من ضعف طول الجثة والرقبة معاً. ثم يدبب أطراف السلوك بالمبرد. يلف السلك الطويل حول جثة الطائر الطبيعية بعد تخليصها من الجلد ويثبت طرفه عند موضع قاعدة الرقبة بالزردية وبذلك ينتج إطار من السلك على شكل وحجم الجثة الطبيعية وله طرف بارز.

8) يعمل من القش أو الكتان جثه صناعية تشبه جثة الطائر الطبيعية في الحجم والشكل وتلف بالخيط ثم يمرر السلك الطويل من مؤخرة هذه الجثة الصناعية ليخرج من الطرف الآخر الذي يمثل الجزء الأمامي للجثة ويثبت السلك في هذا الجزء بعمل عقدة على أن يكون طرفا السلك بارزين من الأمام ومن الخلف. وفي أثناء وضع الجثة الصناعية في الجلد يراعى أن يمر طرفا السلك الخلفي من الجثة في قاعدة الذيل والجزء البارز في الجزء الأمامي في الرقبة والجمجمة بعد أن يلف طرف الجزء الأمامي بالقش والكتان لتمثيل الرقبة.

9) تمرر قطعة السلك في القدم من الخلف حتى تنفذ في الساق في الجثة الصناعية ويثنى طرفه حتى لا ينسحب من ذلك الجسم بالشد وتمرر قطعة السلك الأخرى في القدم الثانية بنفس الطريقة. تمرر قطعة سلك أخرى في الرأس فتنفذ في العنق حتى تصل إلى الجثة الصناعية ثم يثنى طرف السلك حتى لا ينسحب من الجثة.

10) يخاط الجلد حول الجثة الصناعية من الأمام إلى الخلف أي في اتجاه ترتيب الريش ويثبت الجناحين بدبوسين في الجثة بعد وضعهما في موضعهما الطبيعي (عدم الحركة أو الطيران) يثنى العنق في الوضع المناسب وتوضع العيون الصناعية 7-8مم) ويلون المنقار والأطراف بلونها الطبيعي ثم يركب الطائر على فرع الشجرة مرتكز على قاعدة خشبية يكتب عليها الاسم (الشكل 16).



الشكل 16. تحنيط الحمامة.

نستطيع أن نقوم بتحنيط رؤوس من الطيور مع رقابها لتوضيح أنواع المناقير في الطيور والتي تتحور تبعاً لنوع الغذاء الذي يحتاجه الطائر (الشكل 17) وتوضع في لوحة واحدة لها واجهة زجاجية ويكتب اسم كل نوع من الطيور وتحور المنقار فيه أسفل كل رأس.

الشكل 17. أنواع مناقير الطيور.

مثلاً: منقار البطة عريض مفلطح للتغذية على الديدان والحشرات.

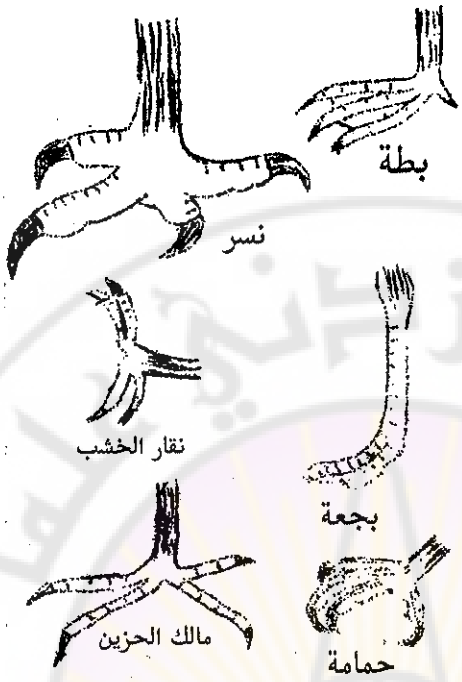
منقار النسر منحني حاد لتمزيق لحوم الحيوانات الأخرى.

منقار السمان قصير قوي مدبب للتغذية على ديدان التربة.

منقار الحمامة قصير عريض للتغذية على الحبوب الصلبة.

منقار اللقلق طويل وعريض للتغذية على الحيوانات المائية.

كما يمكن عمل لوحة أخرى تمثل أنواع الأرجل من الطيور وتحوراتها لأداء وظائفها (الشكل 18) ونكتفي بالساق والرسخ والأصابع ويمكن وضع سلك داخل هذه الأجزاء لتقوية الساق ويثبت السلك البارز في اللوحة الخشبية. مثلاً:



الشكل 18. أنواع أرجل الطيور.

رجل بطة تحتوي على غشاء بين الأصابع لأداء وظيفة العوم.

رجل نسر تحتوي على مخالب مقوسة ومحدبة في نهاية الأصابع للافتراس.

رجل نقار الخشب تحتوي على أصبعين للأمام وأصبعين للخلف وذلك للتسلق.

رجل مالك الحزين تحتوي على أصابع منتشرة لعدم الغوص في الأرض الطينية.

رجل حمامة تحتوي على ثلاثة أصابع أمامية وأصبع خلفي وذلك للإمساك بإحكام على الأشياء.

وبنفس الطريقة يمكن عمل لوحة أو لوحات تحتوي على رؤوس ورقاب بعض الثدييات الكبيرة مثل الخروف – الغزال – الجمل – أو ما شابه ذلك وفي هذه

الحالة تسلخ رؤوس الحيوانات ذات القرن بعمل شق طولي فوق الرقبة وشق عرضي بين القرنين وبعد تنظيف الجمجمة وإزالة اللحم تحشى الرقبة بالقطن أو القش ثم تخيط وتعلق على اللوحة الخشبية بعد وضع العيون المناسبة وتلوين القرون حسب ألوانها الطبيعية (الشكل 19).

الشكل 19.

تحنيط الأرنب كمثال عن الثدييات:

1. تدون مقاييس الحيوان (الطول الكلي بين طرف الأنف وآخر فقرة من فقرات الذيل وطول الرقبة والذيل والأطراف الأمامية والخلفية وطول الأقدام) ويكتب صف شامل لأجزائه المختلفة وألوانها.

2. يوضع الحيوان على ظهره فوق لوح تشريح خشبي ويعمل شق طولي في الجلد يبدأ من منتصف المسافة بين الإبطين ومن الضلع الأول تقريباً وينتهي بالقرب من فتحة الشرج وإذا كان الحيوان ذكر فيفضل أن يكون الشق منحرفاً إلى أحد الجانبين قليلاً حتى لا يضر الصفن .

3. يسلخ الجلد بدقة وعناية عن البطن والصدر والجانبين حتى يظهر المفصل بين عظمة الفخذ وعظام الحوض فيقطع فيه وتجذب عظام الطرف الخلفي كلها

بما فيها عظام الأصابع من داخل الجلد الذي يكون في هذه الحالة مقلوباً وتنظف بإزالة جميع العضلات التي تكسوها ويراعى استعمال المصيص أو الرمل الأبيض لتجفيف الدم أو السوائل الأخرى. ويكرر هذا العمل مع الطرف الخلفي الآخر. وبعد ذلك يسهل سلخ الجلد فوق العجز وحول قاعدة الذيل ويسلخ الذيل عن الجثة.

4. يسلخ الجلد فوق الظهر وباقي الصدر حتى منطقة الكتفين إلى أن يظهر المفصل بين عظمة العضد وعظمتي الساعد فيقطع فيه وتنظف العظام مما يكسوها من عضلات وبالمثل ينظف الطرف الأمامي الثاني.

5. يزال الجلد عن الرقبة حتى مؤخر الجمجمة حيث يقطع في غضاريف الأذنين في مكان اتصالها بالرأس وتسلخ الجمجمة بعناية وتفصل الجفون عن العيون ويقطع في غضاريف الأنف لفصلها كما تفصل الشفتان وبذا ينفصل الجلد كله عن الجثة وتفصل الرأس عن الجثة أما الذيل فتشد عظامه وما يكسوها من لحم وتفصل عن الجلد الذي يكون في هذه الحالة مقلوباً.

6. ينشر الجلد فوق المنضدة وينظف مما يكون عالق به من لحم أو دهن ويزال اللحم عن الرأس ويقطع اللسان وتزال العينان ويستخرج المخ من الثقب الكبير الموجود في نهاية الجمجمة بواسطة سلك وتنظف الجمجمة جيداً وتدهن الجمجمة وعظام الأرجل وداخل الجلد بالمادة الحافظة ويدهن بمخلوط من جزأين من مسحوق الشب وجزء من مسحوق الزرنيخ وينشر على المنضدة.

7. يحضر خمس سلوك سمكها مناسب للحيوان,أحدهما أطول من طول الحيوان الكلي بما في ذلك طول الذيل (سلك العمود الفقري) والأسلاك الأربعة الأخرى

تكون أطول من أطراف الحيوان (سلوك الأطراف). تمرر أسلاك الأطراف في بطن أمشاط الأطراف وتدفع للداخل بحيث تكون موازية وملاصقة لعظام الطرف الأمامي والخلفي على كل جانب ويثبت الطرف العلوي لعظمة العضد وعظمة الفخذ مع الأسلاك برباطات مع المحافظة على طبيعة وضع المفاصل بين عظام العضد وعظام الساعد وكذلك عظام الفخذ وعظام الساق (على شكل زاوية مقابلة للسلك).

8. تملأ الفراغات الحادثة بين زاوية المفاصل والسلوك بالقش أو القطن وتلف العظام والسلوك بالقش أيضاً بحيث يكون سمك الطرف مساوياً لسمكه قبل إزالة اللحم ثم يغطى القطن أو القش بطبقة من طينة الفخار أو العجينة يدهن الجلد بالمادة الحافظة وتعاد الأطراف إلى مكانها في الجلد.

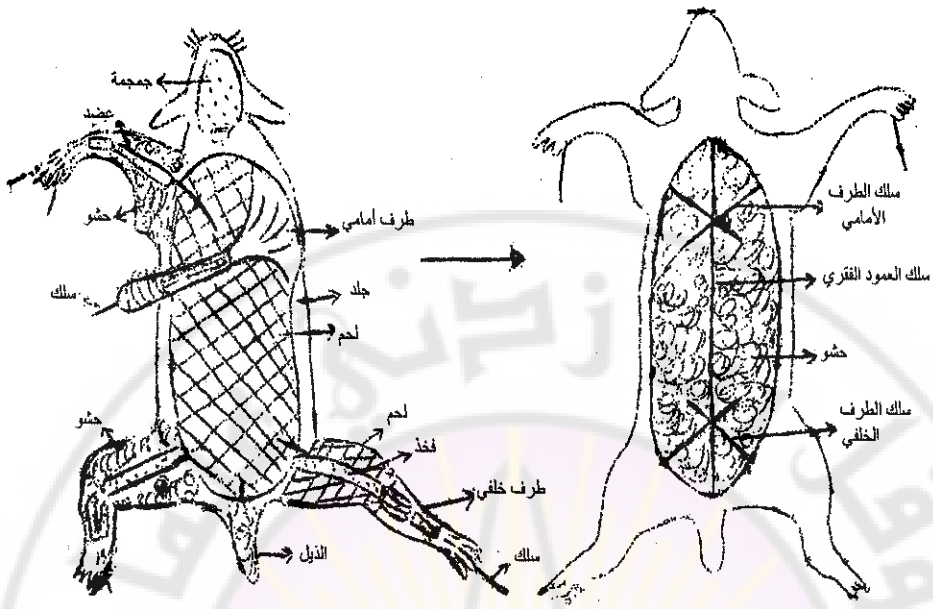
9. يغطى مكان اللحم الموجود حول الجمجمة بعد تنظيفها بطبقة من طينة الفخار ثم يعمل ثقب تحت الثقب الكبير للجمجمة وتعاد بعد ذلك إلى مكانها في الجلد بعد دهنها بالمادة الحافظة.

10. يمرر سلك العمود الفقري ويعمل فيه عروتان أحدهما في مكان تقاطع سلكي الطرفين الأماميين والثانية في مكان تقاطع سلكي الطرفين الخلفيين.ثم يلف حول طرفه من الخلف طبقة من القش بحيث يكون سمكها مناسباً لسمك الذيل لتكون بمثابة ذيل صناعي. ثم يمرر الطرف الأمامي لهذا السلك في الثقب تحت الثقب الكبير للجمجمة ويدفع ليظهر في الحفرة الأنفية اليمنى أو اليسرى, ويوضع الذيل الصناعي في مكانه في جلد الذيل إذا كان هذا الذيل مشقوقاً وإلا

يجذب سلك العمود الفقري من الحفرة الأنفية بقدر ما يمكن من إدخال الذيل الصناعي في مكانه في الجلد وإعادة السلك لمكانه ثانية.

11. يمرر طرفا سلكي الطرفين الأماميين في العروة الأمامية لسلك العمود الفقري وطرفا سلكي الطرفين الخلفيين في العروة الخلفية وفي هذه الحالة يمكن تثبيت السلوك بالثني في العروتين. يملأ الجسم بالقطن أو القش بحيث يكون جميع الأجزاء متناسبة مع بعضها ثم تخاط الشقوق والفتحات.

12. تصلب الآذان على ورق مقوى وتشبك بالدبابيس وتملأ الشفاه بطينة الفخار أو العجينة, وتنظف حفرتا العينين جيداً ويلاحظ أن تكون الجفون منطبقة عليها ثم تملأ بطينة الفخار أو العجينة وتوضع العيون الصناعية المناسبة للحيوان ثم تنظم الأرجل حسب الهيئة المطلوبة وتمرر سلوك الأرجل في ثقوب على القاعدة الخشبية (الشكل 20).



الشكل 20. تحنيط الرنب.

حفظ ريش الطيور وفراء الثدييات من الحشرات والعث:

المركب الأول: يتألف من المواد الكيماوية التالية: 16غ شبة (ملح الطرطير), 4غ حمض العفص, 2غ فلفل أحمر, 2غ كافور.

طريقة العمل: تسحق هذه المواد جيداً ثم تمزج وتحفظ في زجاجات محكمة الإغلاق, يرش بها الريش أو الفراء فتمنع اقتراب أي حشرة منها.

المركب الثاني: وهو يمنع تساقط شعر أو ريش الحيوانات المحنطة ويتركب كما يلي: وحدتان وزنيتان شبة (ملح الطرطير), جزء أو وحدة وزنية نترات الصوديوم. تسحق هذه المواد جيداً ثم يدلك بها الشعر أو الفراء أو الريش.

المركب الثالث: تذاب ملعقة شاي من كلور الزئبق (السليماني), في ليتر من الكحول ولمدة 12 ساعة وبعدها نختبر أثر المزيج على اللون بغمس ريشة سوداء لطائر وتركها حتى تجف فإن تغير لونها أضيف إلى المزيج قليلاً من الكحول ثم نعيد التجربة حتى يصبح المزيج مناسباً فلا يؤثر على اللون عندئذ يرش الريش والفراء بحذر بواسطة مضخة.

المركب الرابع: في جميع الأحوال السابقة أو بدونها يمكن استعمال مادة النفتالين على شكل مسحوق حيث تعفر بها منابت الأشعار والريش.

Damascus University

المراجع العلمية

المراجع العربية:

1- د. كريستوفر برنز: موسوعة الطيور المصورة (دليل نهائي إلى طيور العالم). المجلس العالمي للحفاظ على الطيور. بيروت 1997.

2- أحمد وصفي زكريا: حيوانات وطيور بلاد الشام الموجز الجغرافي الفلسطيني بدمشق 1983

3- أسعد سرحان: حيوانات لبنان البرية. مركز الدراسات العلمية بيروت 1985

4- مراد سامية: الطيور المصرية مركز الشرق الأوسط القاهرة 1997

5- موسوعة الحيوان: تأليف هيشر وآخرون ترجمة مؤسسة الرعيدي بيروت 1998

6- دريد نوايا: موسوعة الطيور المصورة ترجمة المؤسسة الجامعية بيروت 1993

7- الدراسة الوطنية للتنوع الحيوي. وزارة الدولة لشؤون البيئة دمشق 1997

8- أطلس طيور سورية: وزارة الدولة لشؤون البيئة دمشق 2008

Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

المراجع الأجنبية:

1- Bacon. C. 2001 les lois naturelles , Hachette – paris

2- Becker. E. 2000 les arbres du monde ecofor Louvin la neuve

3- Bolwig. S. 2006 Crops trees and birds Danish jour. Geography

4- Dajoz. ch. 2000, Ecologie animale. Hachette – paris

5- Diaz. L. 2005 Birds communities, ecolo, Management, Madrid

6- Gansen. M. 2000 Ecologie animale - masson, Paris

7- Jammes. D. 2002 La terre et les troupeaux, CENERAC, montpellier

8- FQO 2007 State of the World Forests Rome

9- FAO 2004 Climate change , Forest and range response Rome

10- ALLABY .M 2002 Animal ecology . Hamlyn London

11- BCGI . 2004 Botanical Conservation og Garden International

12- BROWN .L .H 2002 Biological conservation US Forest service California

13- CASSADY. J 2003 Wildlife management project. Nairoubi. Kenya

اللجنة العلمية:

أ. د. عيسى حسن
أ. د. أكرم الخوري
أ. د. أيمن السعدي

المدقق اللغوي:

د. محسن العبيد

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات الجامعية