بسم الله الرحمن الرحيم

الحواس الخمس في عالم الحيوان

حاسة التذوق

obeikandl.com

العبيكان
Obeikan

ⓒ مكتبة العبيكان، ١٤٢٩هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
لالماس، أندرو
حاسة الذوق./ أندرو لالماس؛ تراجي فتحي - ط٢. - الرياض، ١٤٢٩هـ
٣٢ ص؛ ٢١ × ٢٤سم (سلسلة الحواس الخمس في عالم الحيوان)
ردمك: ٤-٤٩٨-٥٤-٩٩٦٠-٩٧٨
١- الذوق. ٢- الحيوان - وظائف الأعضاء. ٣- الحواس
أ- فتحي، تراجي (مترجم) ب- العنوان ج- السلسلة
ديوي ١٨٢٦، ٥٩١ ١٤٢٩/٢٥٢٨

رقم الإيداع: ١٤٢٩/٢٥٢٨
ردمك: ٤-٤٩٨-٥٤-٩٩٦٠-٩٧٨

الطبعة الثانية
١٤٣١هـ/ ٢٠١٠م

حقوق الطباعة محفوظة للناشر

الناشر: العبيكان Obeikan للنشر
الرياض - شارع العليا العام - جنوب برج المملكة
هاتف ٢٩٣٧٥٧٤ / ٢٩٣٧٥٨١ فاكس ٢٩٣٧٥٨٨
ص. ب ٦٧٦٢٢ الرمز ١١٥١٧

التوزيع: مكتبة العبيكان Obeikan
الرياض - العليا - تقاطع طريق الملك فهد مع العروبة
هاتف ٤١٦٠٠١٨ / ٤٦٥٤٤٢٤ فاكس ٤٦٥٠١٢٩
ص. ب ٦٢٨٠٧ الرمز ١١٥٩٥

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

obeikandl.com

Text: Andreu Llamas
Illustrations: Francisco Arredondo

El gusto © Copyright EDICIONES ESTE, S. A., 1995, Barcelona, Spain

Taste Copyright © 1996 by Chelsea House Publishers, a division of Main Line Book Co. All rights reserved.

1 3 5 7 9 8 6 4 2

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Llamas, Andreu.
[Gusto. English]
Taste / text, Andreu Llamas ; illustrations, Francisco Arredondo.
p. cm. — (Five senses of the animal world)
Includes index.
Summary: Explores the sense of taste and how it functions in various animals, birds, insects, and fish.
ISBN 0-7910-3493-3. — ISBN 0-7910-3498-4 (pbk.)
1. Taste — Juvenile literature. [1. Taste. 2. Tongue. 3. Senses and sensation. 4. Animals—Physiology.] I. Arredondo, Francisco, ill. II. Title. III. Series.
QP456.2.L5613 1996 95-22430
591.1'826—dc20 CIP
AC

المحتويات:

ما هي حاسة التذوق؟	٤
ألسنة الحيوانات الثديية	٦
النكهات	٨
ألسنة الحشرات	١٠
التذوق تحت سطح الماء	١٢
حاسة التذوق لدى الحيوانات البرمائية	١٤
ألسنة الزواحف	١٦
حاسة التذوق لدى الطيور	١٨
الحواس الكيميائية	٢٠
الغدد الفموية	٢٢
السموم	٢٤
أسلحة بيوكيميائية	٢٦
الأسلحة الدفاعية الكيميائية لدى النباتات	٢٨
أغرب الألسنة	٣٠
المفردات الصعبة	٣٢

ترجمة: تراجي فتحي
الصف: ستامبا ـ القاهرة

obeikandl.com

ما هي حاسة التذوق ؟

تتسم حاسة التذوق بخصوصية بالغة؛ إذ إنها تتيح لصاحبها تعرُّف المواد المذابة.

لكي يتم التذوق يجب أن تصل المواد المراد تذوقها إلى خلايا حساسة يطلق عليها المستقبلات الكيميائية. وعندما يتقابل كل من الجزيء والمستقبل يحدث بعض الإحساس العصبي الذي يتيح اكتشاف الطعم، بالرغم من عدم وجود أعصاب خاصة بهذه الحاسة بالفعل.

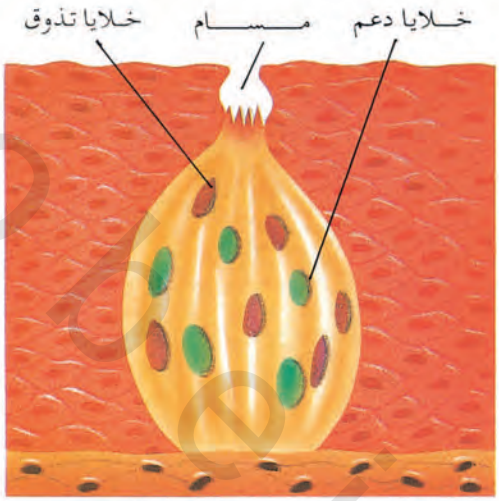
يطلق على مستقبلات حاسة التذوق (حليمات الذوق) وتتكون من نوعين من الخلايا: خلايا دعم (تقوم بمهمة الدعم وتحديد الشكل) وخلايا التذوق. ويختلف عدد خلايا التذوق في كل حليمة اختلافاً بيناً، ويتراوح عددها لدى الإنسان بين ٤ إلى ٢٠ خلية.

تنتشر حليمات الذوق بطرق مختلفة تبعا لنوع الحيوان.

فتنتشر لدى بعض أنواع الأسماك على الجسد، بينما توجد لدى معظم الحيوانات الفقارية في الفم وبالتحديد على اللسان.

حيث تكون انتفاخات صغيرة على سطحه وهي حليمات اللسان أو الذوق.

يتم ترجمة المعلومات التي تتلقاها خلايا الحليمات الذوقية إلى نبضات عصبية ثم ترسل إلى المخ لتفسيرها.



رسم توضيحي مكبر للغاية لكرية تذوق.

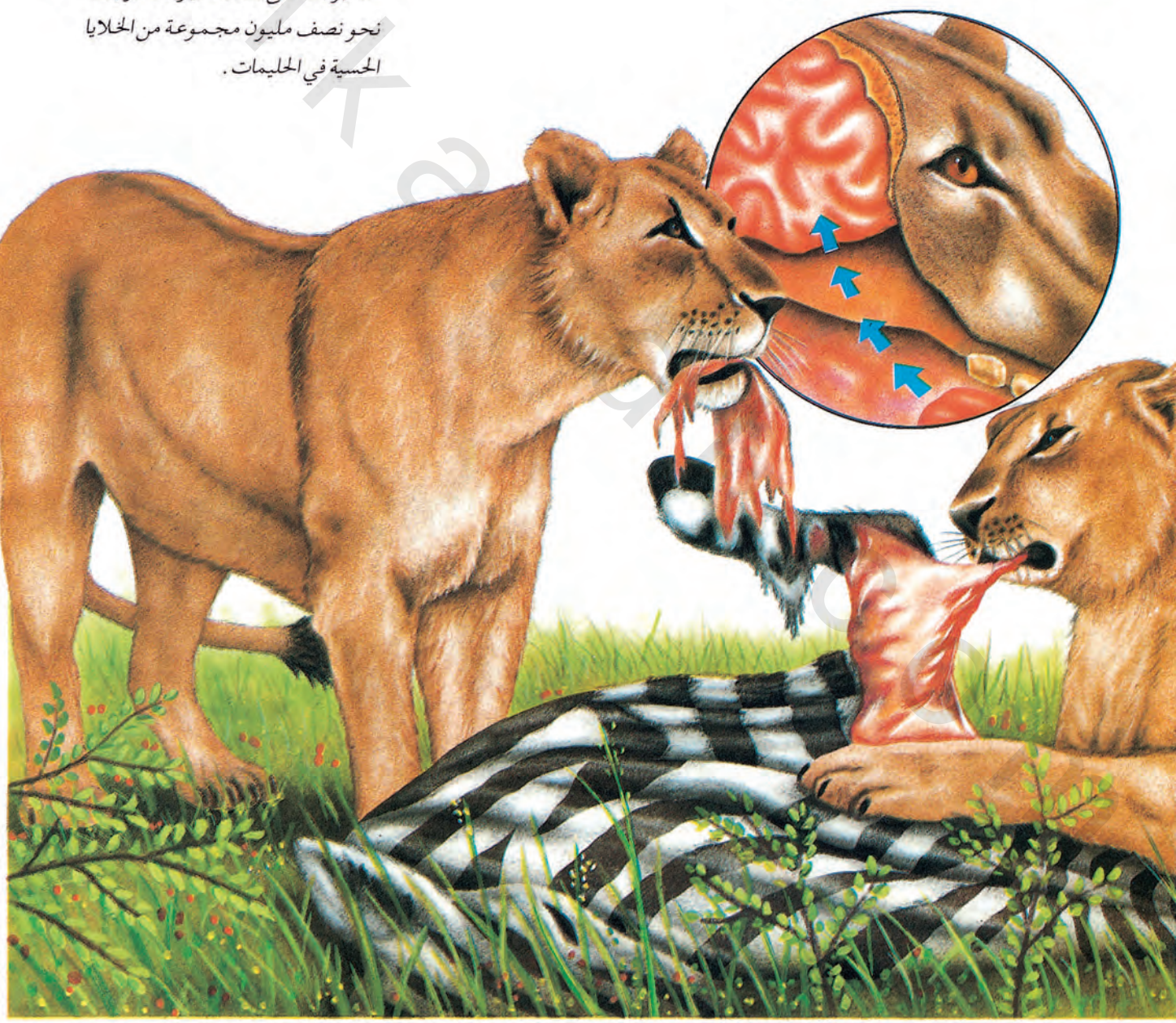
توفر حاسة التذوق معلومات بالغة الأهمية عن الطعام الذي نأكله؛ إذ بمقدورها إخبارنا بوجود أية سموم أو تعفن. ويتعين على المخ تحليل المعلومات التي يتلقاها واتخاذ قراره.

الأمفيوكساس حيوان بسيط يملك مجموعة من خلايا حساسة للتذوق في اللهاة والذؤابة الفموية.

Qalkandi.com

تتمتع الممصات المنتشرة على مجسات الأخطبوط بمستقبلات عصبية تقوم بمهام خاصة باللمس والشم والتذوق .

قد يوجد على لسان الحيوانات الرئيسة نحو نصف مليون مجموعة من الخلايا الحسية في الحليمات .



ألسنة الحيوانات الثديية

إن لسان الحيوان الفقاري عبارة عن عضو لحمي يوجد في التجويف الفموي. وتتمثل مهامه الرئيسة في المساعدة على مضغ الطعام ودفع المضغة الغذائية إلى البلعوم.

اللسان مغطي تماما بغشاء مخاطي خشن نتيجة لوجود الحليمات الذوقية.

وتشكل الحليمات الذوقية انتفاخات صغيرة في الغشاء المخاطي حيث تحتوي على مستقبلات المثيرات الكيميائية لحاسة التذوق.

وتوجد مستقبلات التذوق لدى الحيوانات الثديية في أماكن مختلفة من نسيج الظهارة بالفم والبلعوم، ولكن معظمها يوجد في الحليمات اللسانية. وتوجد حليمات الذوق لدى الإنسان في الغشاء المخاطي الذي يغطي أعلى باطن الفم والسطح الخلفي للسان المزمار، بل والأحبال الصوتية.

ويتمتع اللسان بأنواع مختلفة من الحليمات التي قد يكون لها علاقة بحاسة التذوق أو لا يكون، وبالنسبة للثدييات تكون معظمها خيطانية الشكل (على شكل أقماع)، أو فطرية الشكل (على شكل فطر)، أو ورقية الشكل (على شكل أوراق الشجر)، أو ممترسة (مطوَّقة) أو مطبقة (في طبقات) وتكون كبيرة الحجم وقليلة العدد.

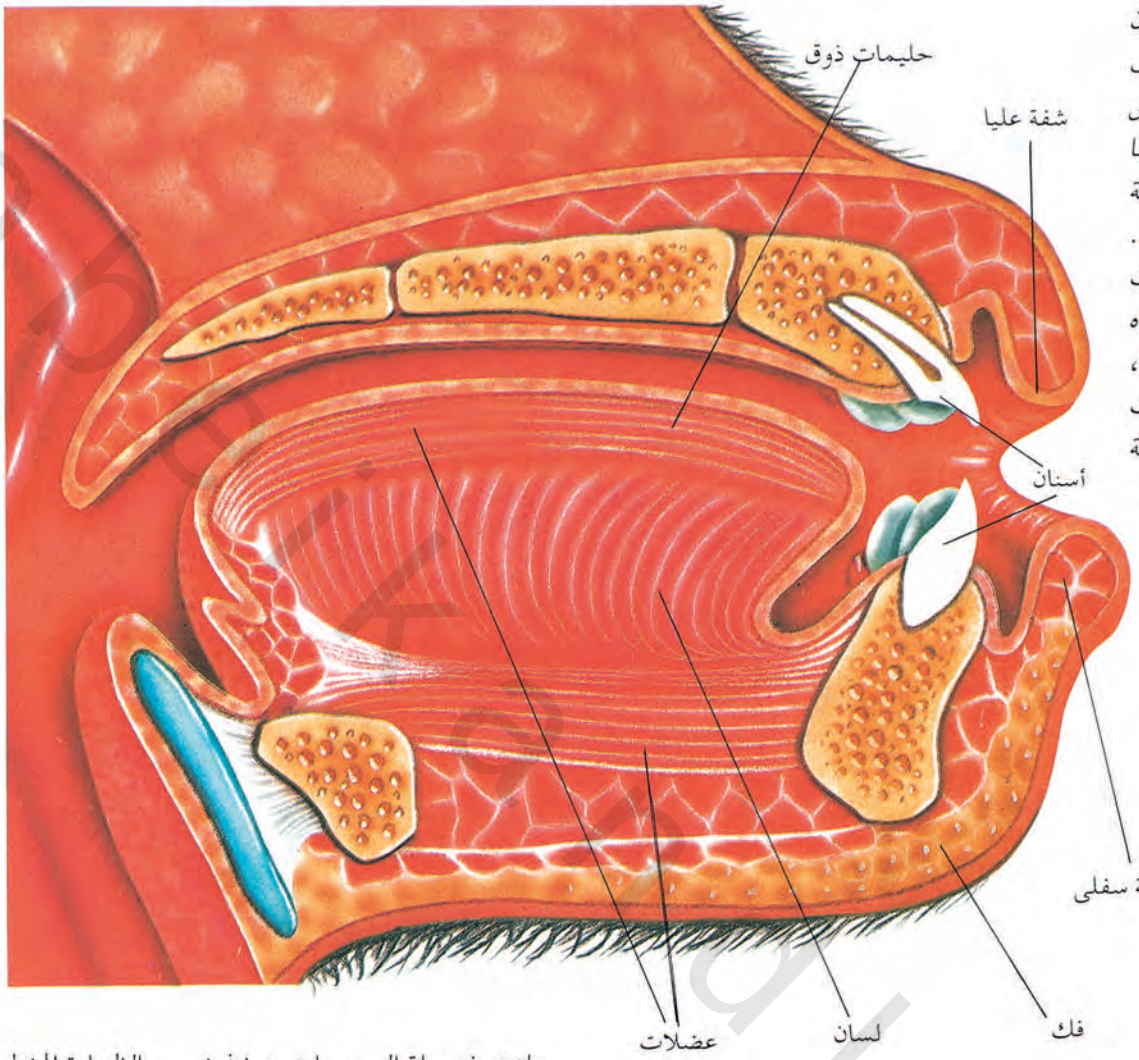
يملك اللسان عضلات فائقة القدرة، موضوعة في حزم مضفرة على ثلاثة مستويات تجعل منه عضوا قابلا للحركة إلى حد كبير. وفوق ذلك، يشكل الغشاء المخاطي تحت مقدمة لسان الحيوان الثديي ثنية تتصل بالسطح السفلي للسان ويطلق عليها اللجام اللساني.

يوضح هذا الرسم صورة مكبرة للسان حيوان ثديي، تبدو فيه حليمات الذوق مثل الفطريات.

توجد أنواع عديدة من الحليمات تختلف في شكلها وموضعها على اللسان.

Coolkanal.com

يوجد اللسان داخل التجويف الفموي، ويطلق على الحدود العليا والسفلى لفتحة الفم (شفاه). وتتمتع الحيوانات الثديية فقط بشفاه قابلة للحركة، وتملك الحيوانات الثديية أكثر ألسنة الحيوانات كفاءة.



ولدى فصيلة السنوريات يتخذ نسيج الظهارة المغطي للحليمات شكل الأقماع، لذلك فإن سطحه بالغ الخشونة مما يساعده على تنظيف اللحم من العظم.

تكتسب ألسنة بعض الحيوانات، مثل هذا الكلب، أهمية بالغة في الحفاظ على درجة حرارة الجسد؛ إذ يحتوي اللسان على العديد من الأوعية الدموية، ويتمتع بقدرة على التدلي خارج الفم، لذا فعندما يتنفس الحيوان بشكل متلاحق تتبخر الرطوبة الموجودة على سطح اللسان، مما يتسبب في برودته وإنعاش الحيوان.

النكهات

كيف ندرك الأنواع المختلفة من النكهات، مثل النكهة الحلوة أو المالحة أو المرة أو الحامضة؟

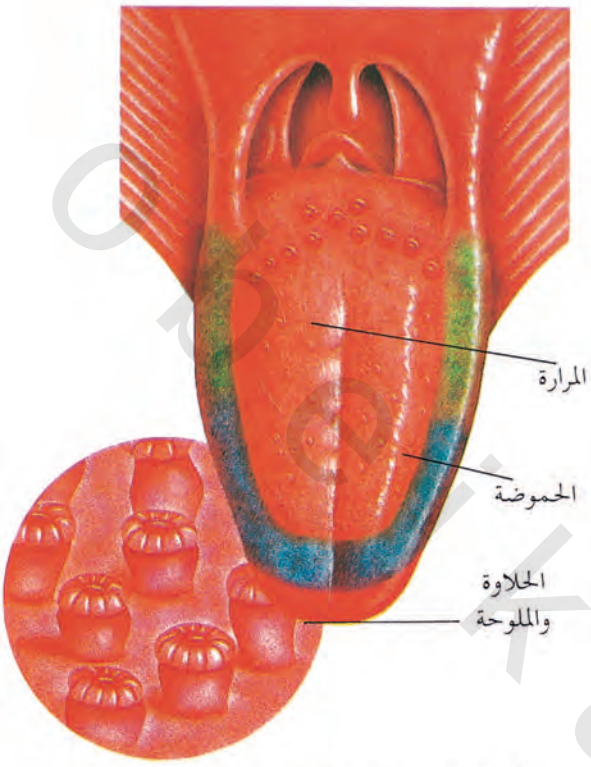
يأتي الإحساس بالطعم من تفسير المخ للإشارات التي يتلقاها من مستقبلات الذوق. وهناك أربع نكهات أساسية: الحلوة والمالحة والمرة والحامضة. أما كل النكهات الأخرى فتعد خليطا من نكهتين أو أكثر من النكهات الأساسية متحدة مع الرائحة.

وتؤثر الرائحة على الطعم إلى حد كبير، إذ إننا قبل أن نذوق أي طعام ندرك رائحته أولاً.

ولكل نكهة رئيسة مستقبلات خاصة مسئولة عن اكتشافها، توجد في أماكن محددة بدقة على اللسان. لذلك فإن النكهات الكثيرة التي نعرفها ما هي إلا خليط من النكهات الأساسية التي يلتقطها اللسان متحدة مع الروائح التي يتم إدراكها بواسطة فتحتي الأنف في الوقت نفسه، ويتمتع طرف اللسان بحساسية أكبر للطعم الحلو والمالح، بينما يتمتع جانباه بحساسية للطعم الحامض.

تُحدث جزيئات الطعم تغيراً في الصفات الكهربية لخلايا المستقبل وتسبب نبضا عصبيا كهربيا ينتقل إلى المخ، إذن فالذى يمكّننا من التمييز بين النهكات المختلفة هو الأسلوب الذي يتكيف به كل من المستقبل والجزيء الذي يتم استقباله معا. فإن جزيئات ذات أشكال خاصة فقط هي التي تسبب الإحساس بإحدى النكهات الأربع.

أثناء التهام الطعام تستقبل الحيوانات أحاسيس جيدة نتيجة لتفسيرات المخ الذي يقوم بترجمة الاتحاد بين جزيئات الطعام والمستقبلات الموجودة داخل حليمات الذوق إلى شفرة خاصة.



يمكنك أن ترى هنا توزيع مستقبلات النكهات المختلفة على اللسان. تنتشر الحليمة المطبقة (المكبرة) على شكل رقم ٧ على ظهر اللسان. وتتميز تلك الحليمات بحساسية خاصة للطعم المر.

لا تحصل بعض الحيوانات على كميات كافية من الملح في طعامها، لذا فهي تلجأ إلى مصّه مباشرة من أماكن تكونه. وهنا يمكنك أن ترى بعض حيوانات الماعز تقوم بلعق جدران سد جبلي حيث يتراكم الملح.

تتمكن بعض أنواع الفراشات من حماية نفسها بفضل طعمها الكريه، بل تحتوي أجساد بعضها على مواد سامة مثل السيانيد.

لا تستطيع بعض الحيوانات مقاومة الانجذاب للطعم الحلو، فالطعام المفضل للدب هو عسل النحل، وإذا ما حالفه الحظ وعثر على خلية فإنه يقوم بكسرها للحصول على العسل الموجود داخلها. ولحسن حظه يحميه غطاؤه السميك من لدغات النحل.

ألسنة الحشرات

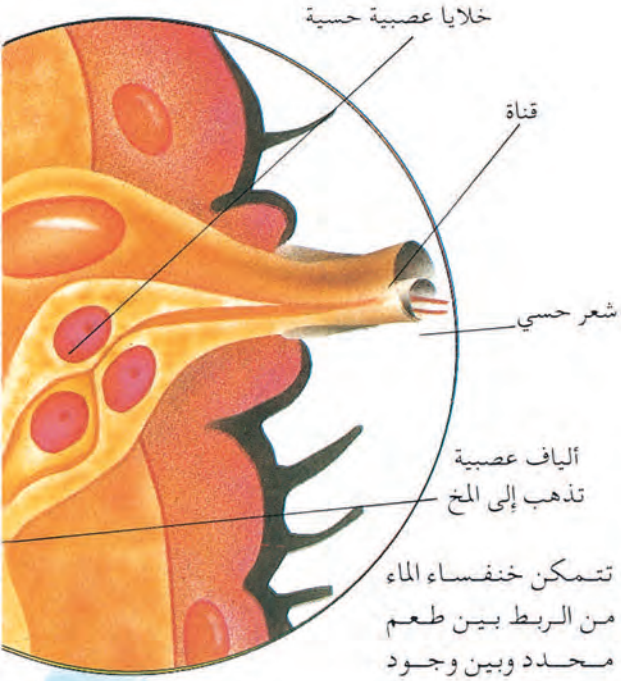
تتمتع حاستا الشم والتذوق بأهمية بالغة لدى الحشرات. ويوجد عضو التذوق لدى العديد من أنواع الحشرات داخل الفم، ولكن توجد مستقبلات الذوق في أجزاء مختلفة من أجساد البعض الآخر.

لو تأملت نحلة أثناء التهامها الطعام لوجدتها تجرف الطعام بقرني استشعارها؛ إذ تحصل على المعلومات عن طريق حاسة التذوق، فالنمل والنحل والدبابير تتمكن من التمييز بين النكهات المختلفة بواسطة قرون الاستشعار. ومن الشائع وجود مستقبلات الذوق على أقدام الحشرات، وخصوصاً في الكاحل والنهاية السفلية لعظم الساق الأكبر. فالعديد من أنواع الفراشات والنحل والذباب تستخدم الكاحل في اكتشاف وجود المواد السكرية؛ حيث تتم دراسة المادة بشكل تفصيلي عن طريق حاسة التذوق الموجودة في الفم، وهذا الإحساس الموجود في القدم الخاص بوجود المادة السكرية أكثر حساسية من لسان الإنسان بنحو ٢٠٠ مرة.

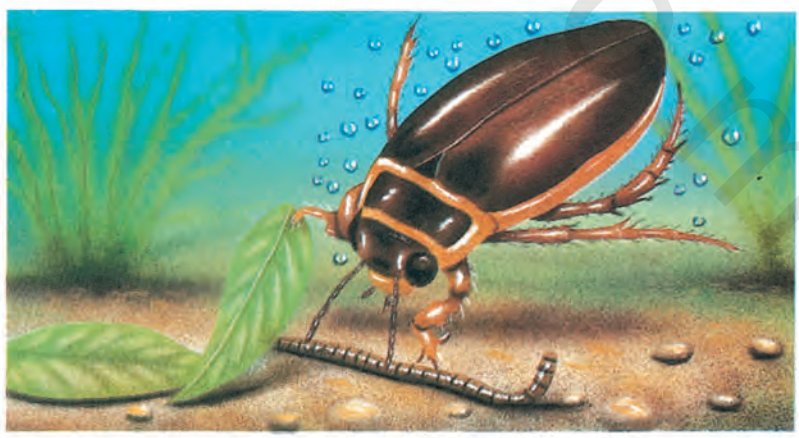
لا تحب بعض الحشرات بعض النكهات على الإطلاق، فيرقات الفراشة تبذل مجهودا ضخما وتقوم بحركات شديدة لكي تبصق المواد المالحة أو الحامضة أو المرة. أما الحشرات التي تتغذى على النباتات فيعتمد اختيارها على وجود مواد ذات نكهة قوية.

وعلى الجانب الآخر تلجأ بعض النباتات لتخزين مواد قوية النكهة لكي تحمي نفسها من الحيوانات الآكلة النبات. وبهذا الأسلوب تمكنت النباتات من حماية نفسها من العديد من أنواع الحيوانات، ولكن بعض أنواع الحشرات لديها قدرة طبيعية على احتمال تلك المواد المنفرة، بل إنها تفضل تناولها.

تتغذى يرقات بعض الفراشات على نباتات خيمية الأزهار (من عائلة الجزر) تحتوي على مواد ذات رائحة كريهة.

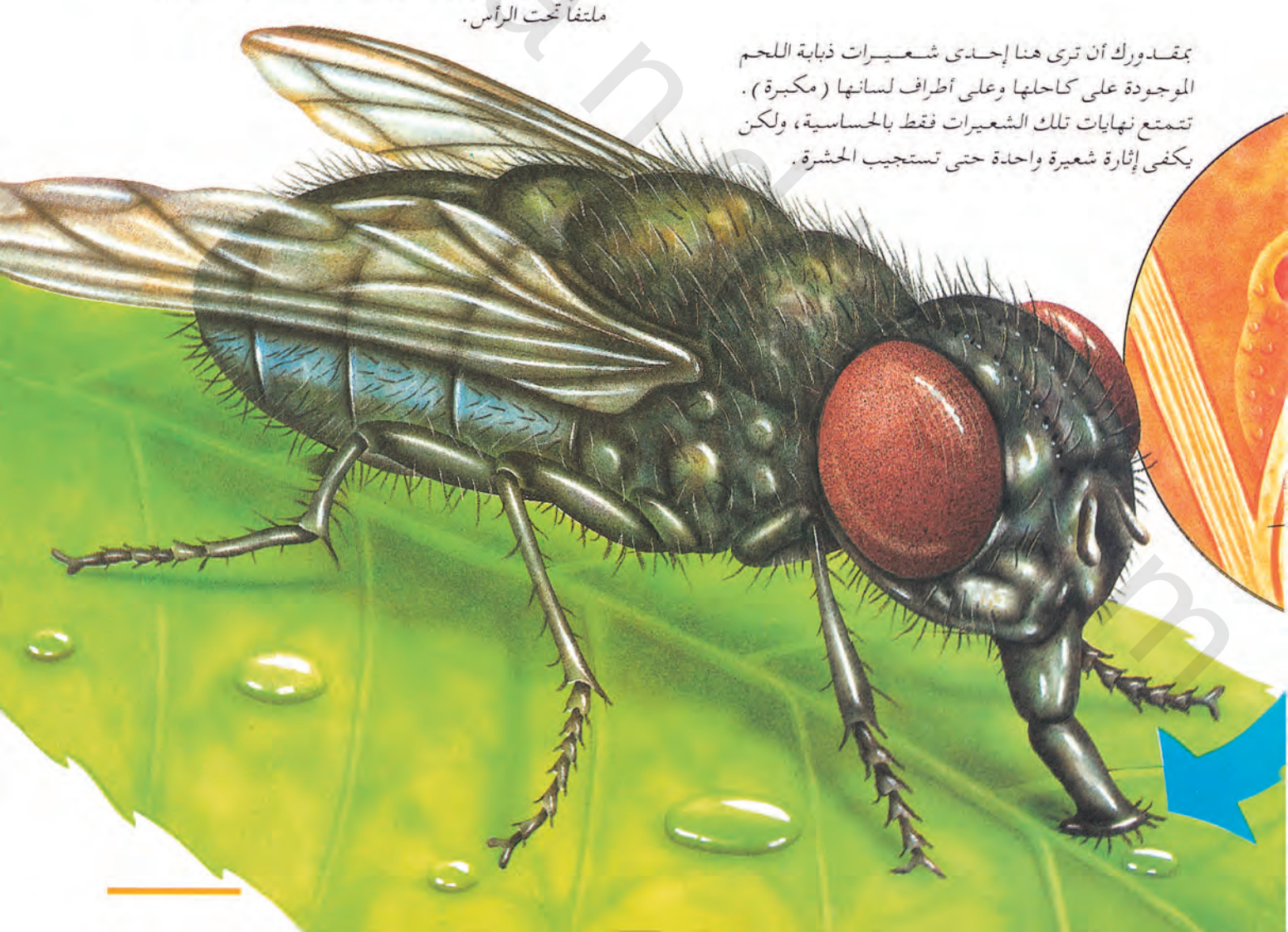


تتمكن خنفساء الماء من الربط بين طعم محدد وبين وجود الغذاء. وتقوم باستخدام بعض النقاط الحساسة الموجودة في الملمس (عضو اللمس في الحشرة) وبعضها الآخر يوجد في الفم.



يبلغ طول لسان فراشة سفنكس الليلية ٢٧ سنتيمتر، ويتضح في الدائرة طول فكّي أنثى الفراشة وانطواؤهما لكي يكونا خرطوماً. وهنا يمكنك أن ترى الخرطوم ملتفاً تحت الرأس.

توجد مستقبلات الذوق لدى حشرات النحل في كاحل القدم لكي تتمكن من اكتشاف المواد السكرية، ولكن معظم أعضاء التذوق الحساسة توجد في قاعدة اللسان.



بمقدورك أن ترى هنا إحدى شعيرات ذبابة اللحم الموجودة على كاحلها وعلى أطراف لسانها (مكبرة). تتمتع نهايات تلك الشعيرات فقط بالحساسية، ولكن يكفي إثارة شعيرة واحدة حتى تستجيب الحشرة.

التذوق تحت سطح الماء

تختلط حاستا التذوق والشم لدى العديد من الحيوانات المائية لذوبان المواد في الماء، وقد تصل الحاستان للمستقبلات في الوقت نفسه.

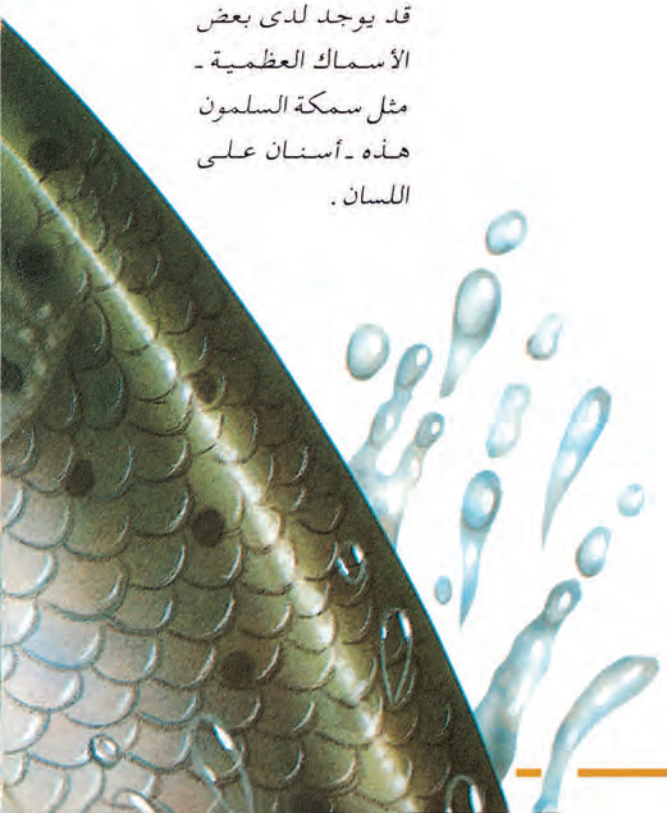
تختلف مواضع مستقبلات الذوق لدى الأسماك العليا إلى حد كبير؛ إذ توجد حليمات الذوق لدى بعضها على سطح الرأس وفي الفم والبلعوم. وعلى العكس من ذلك توجد حليمات الذوق لدى الأسماك التي تتغذى على الجيفة مثل (سمك الشبُّوط والسلُّور) على جميع أجزاء الجسم، وحتى على الذيل والزعانف.

وتتجمع مستقبلات الذوق لدى الأسماك الأكثر كفاءة في نسيج الظِّهارة الفموي والبلعوم وعلى اللسان.

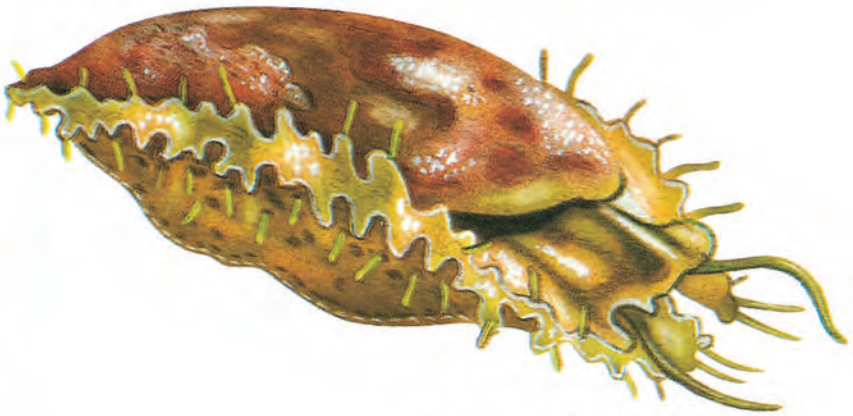
ينفصل التجويف الفموي لدى معظم الأسماك عن التجويف الأنفي، ولكن بالنسبة للأسماك اللحمية الزعانف يتصل التجويفان من خلال زوج من الفتحات الداخلية. وتتمتع الأسماك بلسان بسيط للغاية؛ فهو ليس سوى ثنية لحمية امتدت من قاعدة التجويف الفموي، ولا يوجد باللسان أية عضلات خاصة به، لذا فهو غير قادر على الحركة. وبالرغم من ذلك فهو يحتوي على مستقبلات حسية، بل تتمتع بعض الأسماك بوجود حليمات صغيرة عليه.

توجد الخلايا الحساسة لدى بعض الأسماك مثل الراي والقرش في حليمات على نسيج الظهارة في كل من الفم والبلعوم.

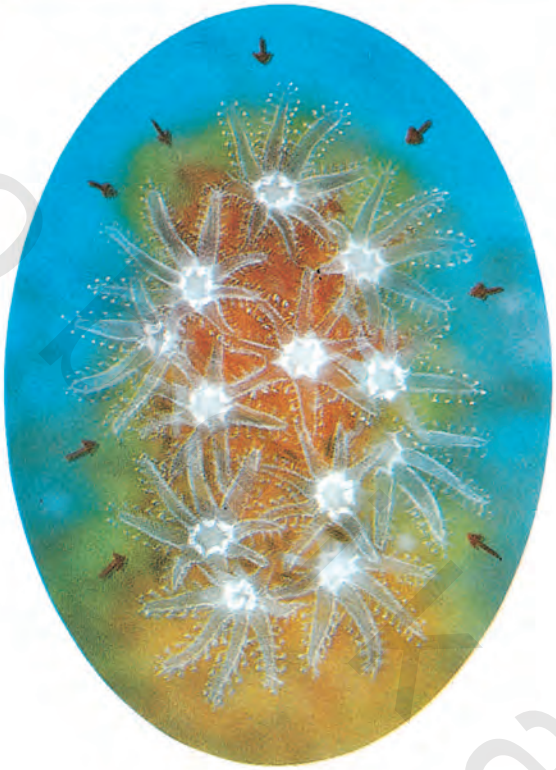
هذه سمكة مرعبة المنظر تعيش على مص السوائل العضوية من الأسماك الأخرى مثل أسماك القُد. وفمها خالٍ من الأفكاك، وتتمتع الأسماك البالغة منها بحليمات ذوق على قمة الرأس وفي منطقة البلعوم.



قد يوجد لدى بعض الأسماك العظمية - مثل سمكة السلمون هذه - أسنان على اللسان.

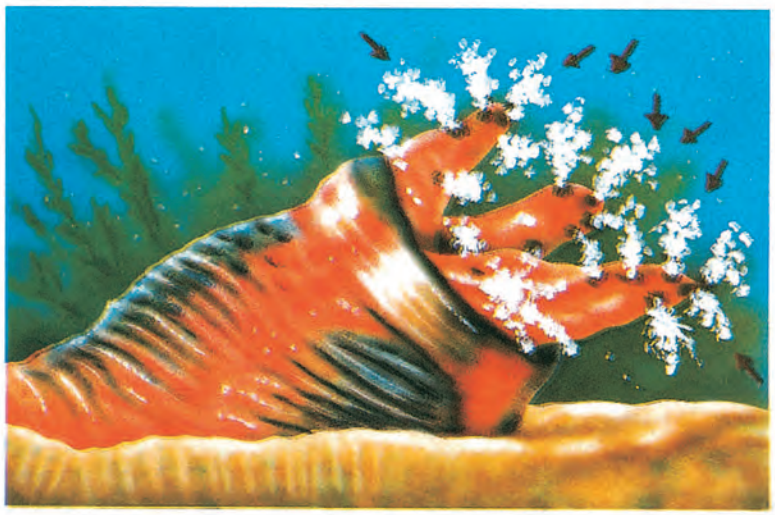


تتمتع المجسات المنتشرة على أطراف غلاف حيوان «أُذُن البحر» بحاسة تذوق.



لا تملك حيوانات الجورجونياس أعضاء تذوق متخصصة، ولكنها قادرة على اكتشاف الغذاء والمواد الكيميائية.

يمتلئ جلد حيوانات خيار البحر بالنهايات العصبية (سواء على سطحه أو تحت السطح) حيث تقوم بإرسال الرسائل التي تتلقاها الأعضاء الحسية. وتوجد أكثر المناطق حساسية للتذوق على المجسين في مقدمة الجسد.



تتمتع طيور الببغاء بأكثر حواس التذوق كفاءة بفضل الأعداد الهائلة من مستقبلات الذوق المنتشرة على ألسنتها اللحمية.

تؤدي حاسة التذوق لدى بعض الطيور دوراً ثانويا بالرغم من أنها تساعد على تقديم المعلومات عن حالة وتركيبة الطعام. وعلى أية حال فإن حاستي الشم والإبصار تتمتعان بأهمية أكبر بالنسبة لتلك النسور إذ إنهما الحاستان اللتان تساعدانها على الإمساك بالفريسة.

حاسة التذوق لدى الحيوانات البرمائية

تعد الحيوانات البرمائية من الحيوانات التي تمتلك لساناً من أجل ترطيب الطعام وتحريكه داخل الفم.

توجد مستقبلات الذوق على مواضع مختلفة من جسد الحيوانات البرمائية، على اللسان، وعلى السطح العلوي، للفم وعلى الغشاء الظهاري للفكين. وتتجمع مستقبلات اللسان في حليمات ذات أشكال مختلفة.

تتميز ألسنة بعض البرمائيات الذيلية الدائمة الوجود في الماء بعدم الحركة وتشابهها الشديد مع ألسنة الأسماك. ومع ذلك فإن أشهَر البرمائيات، وهي الضفادع، تتمتع بألسنة شديدة الحركة، قادرة على الاندفاع خارج الفم، مما يفيدها كثيرا في الحصول على الطعام. ويحتوي لسان الضفدع على غدد في مقدمته، كما أنه مزود بشكل جيد بالعضلات القابلة للمد والانثناء، والقابلة للانكماش. وتتصل قاعدة اللسان بالطرف الأمامي للفك، لذا يمكن دفعه لمسافة طويلة. وأثناء الراحة يوضع الطرف الحر للسان على السطح السفلي للفم، وتوجد مستقبلات الذوق لدى الضفادع على السطح الحر لحليمات على شكل الفطر، أما الحليمات التي تتخذ شكلاً خيطانيًا فلا توجد بها مستقبلات ذوق رغم وفرتها.

أما البرمائيات التي تحيا على اليابسة فتتمتع بغدة مخاطية على عظمة الأنف تقوم بإفراز مادة تمنح اللسان لُزُوجَتَه الخاصة. كما يوجد لديها أيضا العديد من الغدد على اللسان، حيث تساعد إفرازاتُها اللزجةُ الحيوانَ على الإمساك بفريسته.

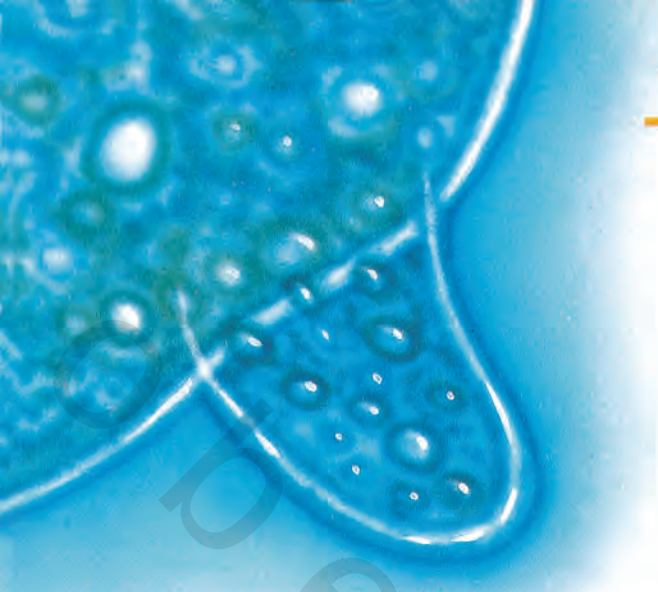
تستطيع بعض حيوانات السمندر دفع لسانها الذي يتخذ شكل عش الغراب للخارج وسحبه ثانية بسرعة مذهلة.

يمتلك هذا الضفدع العديد من الغدد على جلده المتغضن، حيث تفرز هذه الغدد مادة سامة بغيضة تُثني الحيوانات المفترسة عن مهاجمته.

نظراً لوجود أعداد كبيرة من الحيوانات المفترسة لحيوان السمندر فإن لديه أجهزة دفاعية فعالة من الإفرازات المنفرة والسامة تقوم غدده الجلدية بإفرازها لتحميه من أعدائه.

يعيش سمندر أندرسون الشائك في الصين، وعندما يفاجأ بهجوم مفترسين تبرز ضلوعه الطويلة الحادة بين غدده السامة.

لكي يقوم الضفدع باصطياد فريسته يفتح فمه ويقذف بلسانه في سرعة مذهلة على الضحية، حيث يستغرق أقل من ١٥٪ من الثانية للإمساك بها. ويتمتع اللسان بالعضلات الخاصة به، ويلتحم بطرف الفك السفلي وينطوي للخلف. ولكي يضمن الضفدع الإمساك بالفريسة يغطي اللسانَ إفرازاتٌ شديدة اللزوجة.



الحواس الكيميائية

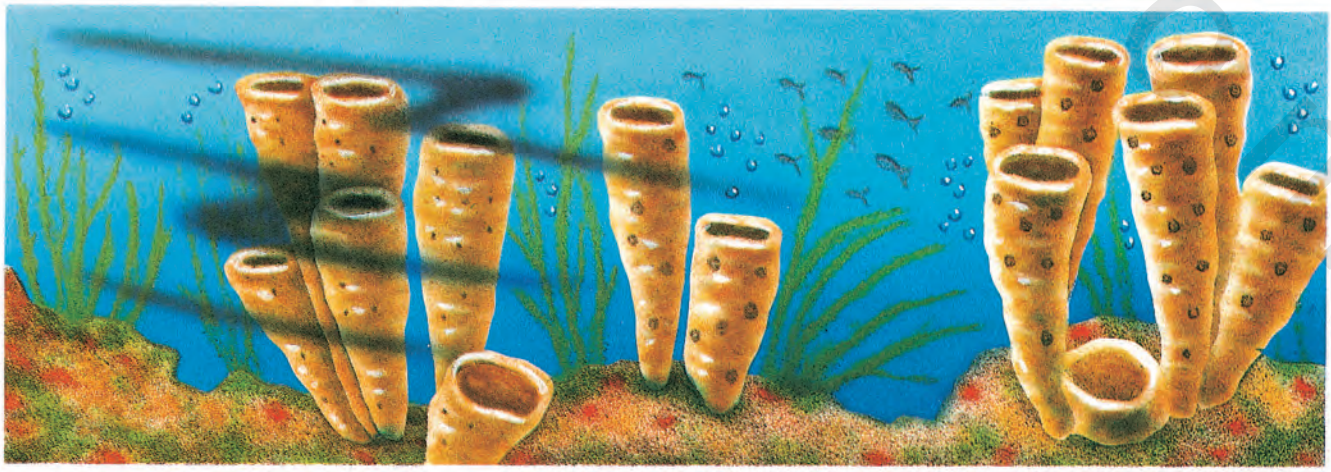
يجب أن تتمكن كل الكائنات الحية من تلقي معلومات عن البيئة المحيطة، حتى أصغر الحيوانات تمتلك أجهزة لاكتشاف المؤثرات التي تحتاج إليها لتبقى على قيد الحياة.

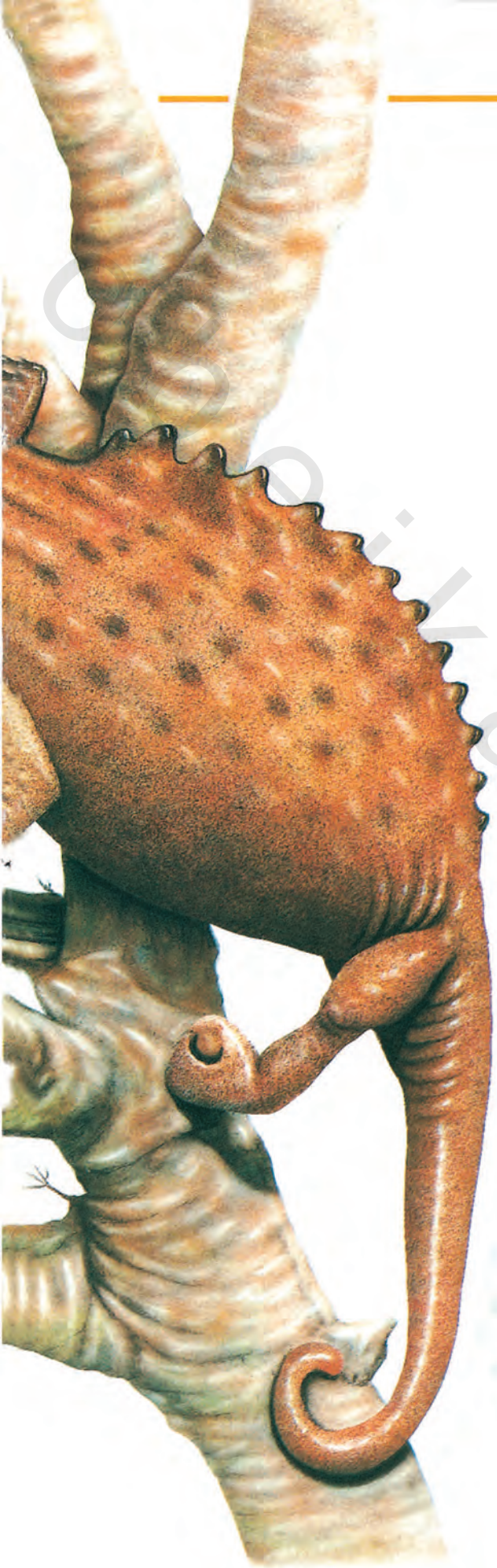
وعلى أية حال فإنَّ الحيوانات الصغيرة (وحتى الميكروسكوبية) تتأثر فقط بالبيئة الراهنة. لذلك فإن معظمها يتمتع بالحد الأدنى فقط من حاستي اللمس والتذوق.

يتمتع الغشاء الخلوي المحيط بالحيوانات الوحيدة الخلية بحساسية شديدة للمواد الكيميائية التي تتلامس معه، إذ إنه من المهم أن يعلم ما إذا كانت طعاماً أم عدواً، ويطلق على تلك الحاسة الخاصة (الانجذاب الكيميائي) وهي التي تمكن تلك الكائنات الصغيرة من الاتجاه صوب طعامها والابتعاد عن مفترسيها. وعلى الجانب الآخر، يتمتع سطح جسد الفقاريات المائية السفلي بكامله بحساسية للمواد الكيميائية. كما تتمتع الحيوانات البرمائية أيضا بتلك الخاصية. ويطلق عليها في كلتا الحالتين الحاسة الكيميائية. وما يحدث بالفعل هو أن تلك الحيوانات تملك مستقبلات للمثيرات الكيميائية على أجسادها وهي النهايات العصبية الحرة، وليس لها علاقة بحاستي الشم أو التذوق. وهناك العديد من الطرق لاستقبال المثيرات الكيميائية.

تبرز الأميبا زوائد من جسدها يطلق عليها الأقدام الكاذبة من أجل الإمساك بالفريسة التي تم اكتشافها وتعرُّفها بفضل حاستها الخاصة بالانجذاب الكيميائي. وتتمتع تلك الكائنات بحساسية خاصة للجزيئات المحيطة بها.

تتمتع الديدان من شعبة العريضات بنوعين من المستقبلات الكيميائية، تقوم الأولى باكتشاف الأشياء البعيدة نسبيا، وتتعامل الثانية مع الأشياء الأكثر قرباً.





ألسنة الزواحف

تتميز ألسنة الحيوانات الزاحفة بدقة أكثر من ألسنة البرمائيات، كما أنها تساهم في حاسة التذوق، وتستخدم أيضا في الصيد وتتعاون مع أعضاء جاكوبسون في حاسة الشم.

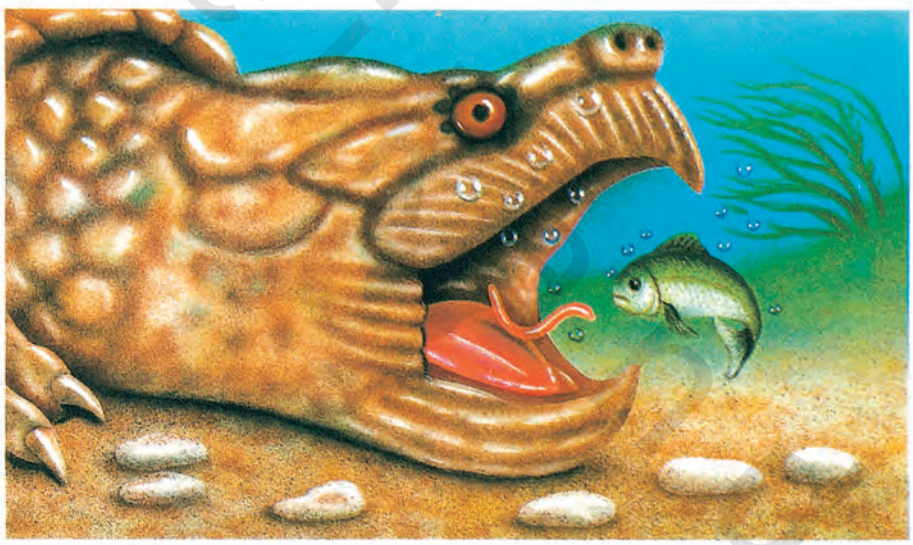
هناك اختلافات عديدة بين ألسنة الأنواع المختلفة من الزواحف. فألسنة كل من السلاحف والتماسيح تلتحم مع قاعدة الفم، لذا لا يمكنها التمدد. أما السحالي والثعابين فتتمتع بألسنة بالغة الكفاءة، تتمكن من دفعها للخارج. ولدى بعض العظاءات مثل الحرباء يعمل اللسان كالمكبس من أجل اصطياد الحشرات.

ولدى أنواع عديدة من الحيوانات الزاحفة يستخدم اللسان في التقاط الجزيئات الكيميائية من الأشياء المحيطة وإدخالها إلى الفم للحصول على المعلومات اللازمة عن الغذاء والحيوانات المفترسة والتزاوج ومناطق النفوذ. وفي هذه الحالات يقوم عضو جاكوبسون بتحليل المعلومات، حيث يمتلئ بالخلايا الحساسة التي تعمل بأسلوب حاسة الشم نفسه.

وتقوم ألسنة الحيوانات الزاحفة بمهام غاية في الغرابة، فهناك العديد من أنواع أبي بريص التي تستخدم ألسنتها عادة في تنظيف عدستي عينيها الضخمتين الخاليتين من الجفون. كما توجد زواحف أخرى أيضا مثل سقنقور السهول تستخدم الأمهات ألسنتها في لعق البيض.

تخرج الثعابين ألسنتها بشكل مستمر لالتقاط الجزيئات من البيئة المحيطة وإدخالها إلى عضو جاكوبسون ليقوم بتحليلها.

تستعين الحرباء بعينيها لتحديد المسافة بينها وبين الفريسة، ثم تنتظر حتى تحين اللحظة المناسبة للهجوم. ويبلغ طول لسان الحرباء مجموع طول رأسها وجسدها معا. وبفضل المخاط اللزج الموجود على طرفه تضمن الحرباء عدم قدرة الفريسة على الفرار.



تستخدم سلحفاة القاطور إشارة مذهلة لجذب السمكة التي ترغب في اصطيادها؛ إذ يوجد على لسانها زائدة شبيهة بالدودة ومملوءة بالدم، يتحول لونها إلى الوردي مع اقتراب الفريسة، بل بمقدور السلحفاة تحريكها أيضا وفمها مفتوح، بينما تحافظ على باقي جسدها في حالة ثبات.

تتصف البودارت الدائرية التي تستوطن أستراليا بالبطء وعدم الرشاقة، ولكنها تستخدم لسانها الملون في إرهاب أعدائها، حيث تهددهم بفكيها المفتوحين. ولا يعلم الأعداء أن هذا مجرد خداع وأنها غير سامة.

بالرغم من أن السالباس كائنات حية بسيطة جداً إلا أنها تملك على السطحين الداخلي والخارجي لسحاراتها خلايا قادرة على استقبال المثيرات الكيميائية.

عندما يكتشف الإسفنج وجود ماء ملوث تستجيب كل خلايا سطحه، وذلك بأن تغلق مسامها لتمنع دخول المواد السامة.

حاسة التذوق لدى الطيور

تقوم الحيوانات أثناء عملية المضغ بتعجيل وتسهيل عملية الهضم، إذ إنها تقطع الطعام إلى أجزاء صغيرة حتى يسهل على الإنزيمات الهاضمة هضمه.

أما الطيور فلها أنواع مختلفة تماما من الأفواه، وتقوم بمضغ الطعام في المعدة، حيث تتمتع بجدران عضلية يطلق عليها القانصة. ويساعد هذا الجهاز الطيور على التهام الطعام بسرعة أكبر بكثير من الحيوانات الأخرى. فما على الطيور إلا أن تبتلع الطعام وتعود إلى عشها الآمن لكي تكمل هضمه.

وتتمتع الطيور البسيطة بكيس قرني يغطي الفك وهو (المنقار)، وهو موجود أيضا لدى بعض الحيوانات الزاحفة مثل السلاحف.

لا تمثل حاسة التذوق أهمية كبيرة لدى الطيور؛ فمعظم ألسنة الطيور تتخذ شكل البوق، وتخلو من حليمات الذوق، وتوجد مستقبلات الذوق لدى تلك الأنواع في النسيج الظهاري للفم والبلعوم. ومع ذلك فهناك طيور مثل الببغاء تتمتع بألسنة لحمية ضخمة بها العديد من حليمات الذوق.

وتتمتع الحيوانات التي تعتمد في غذائها على الحبوب بحاسة تذوق فقيرة للغاية. ففي الواقع لا تدري الطيور التي تبحث عن الحبوب في الرمل وفي الأرض ما إذا كانت عثرت على شيء له طعم، بل يعتقد العلماء أنها تعلمت العثور على الحبوب بالخبرة الطويلة.

تفتقر ألسنة معظم الطيور إلى عضلات خاصة بها، بل تغطى عادة بمادة صلبة تزيد من صعوبة حركتها.

تتمتع هذه المناقير بألسنة طويلة بشكل مذهل، وعلى أطرافها نتوءات تتجه للخلف لتتمكن من الإمساك بيرقات الحشرات وتمنعها من الهرب. كما تفرز تلك الألسنة لعاباً شديد اللزوجة يساعدها على الإمساك بالحشرات الصغيرة.

خلق الله مناقير الطيور مناسبة للظروف المحيطة بها. ففي بعض الأحوال هي أسلحة فتاكة، وأحيانا أخرى تكون أدوات دقيقة للغذاء. وأحيانا تتمتع المناقير بأشكال غريبة وألوان أخاذة من أجل جذب الجنس الآخر.

الغدد الفموية

يوجد العديد من الغدد في أفواه الحيوانات، حيث تقوم بالعديد من المهام المختلفة.

لا يوجد لدى الأسماك والحيوانات البرمائية التي تقضي حياتها في الماء سوى خلايا بسيطة بالغشاء المخاطي بدلا من الغدد التي تدفع بإفرازاتها في التجويف الفموي.

ولدى الحيوانات الفقارية الأرضية غدد حقيقية، مهمتها الرئيسة ترطيب الطعام وتليينه لتسهيل عملية البلع.

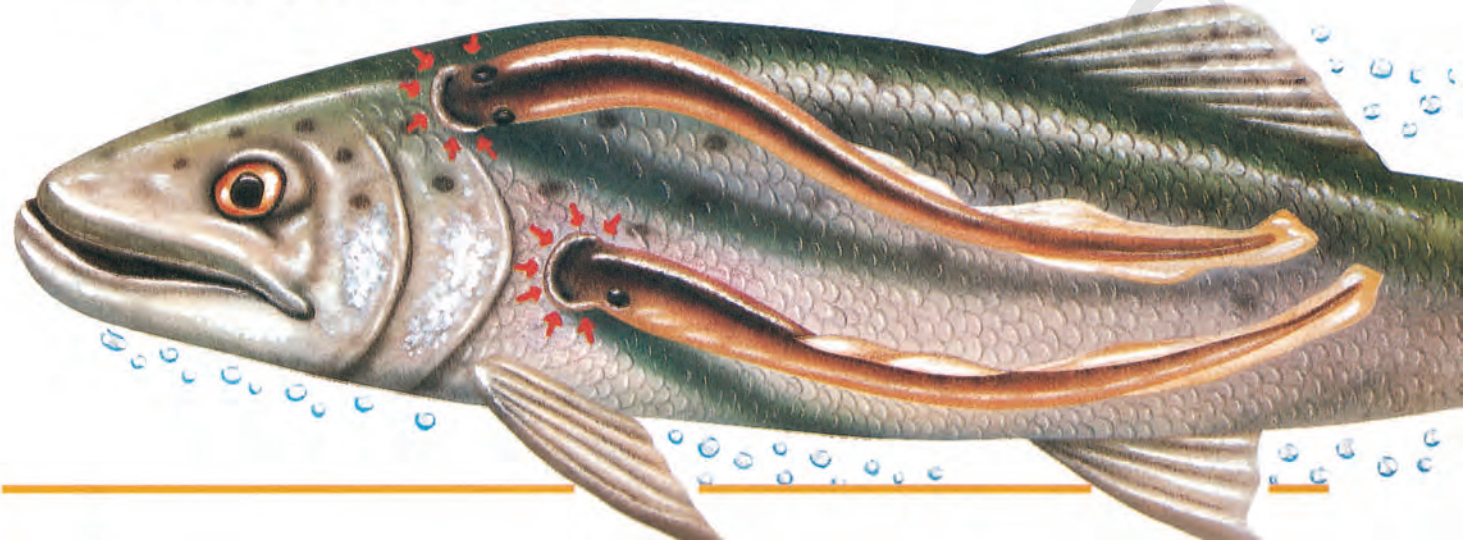
وقد تخصصت الغدد الفموية لدى الأنواع الأعقد خلقةً لتؤدي دورا في عملية الهضم واصطياد الفرائس. ولهذا تتركز الغدد الفموية لدى الحيوانات الزاحفة أكثر بكثير من الحيوانات البرمائية، كما تملك الزواحف غدد سقف الحلق والغدد اللسانية والشفوية، وغيرها.

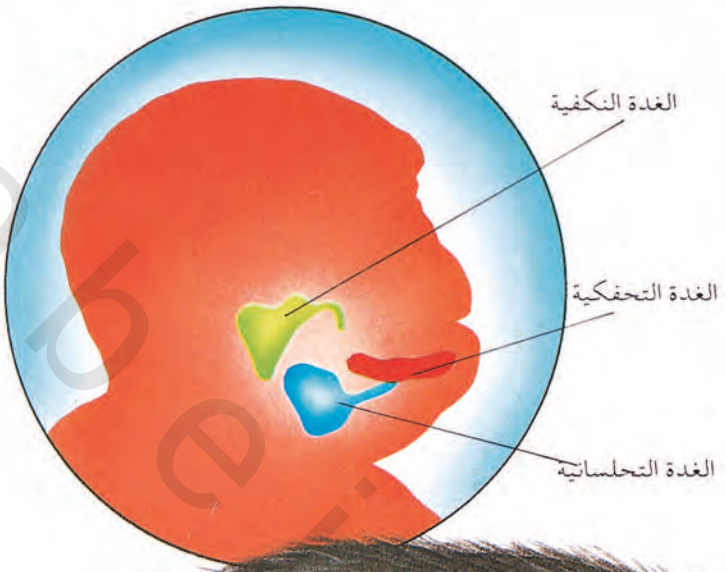
كما توجد بعض الغدد ذات الكفاءة في أفواه الطيور، مثل الغدد التحلسانية (تحت اللسان) والغدد الزاوية، وهناك أيضا بعض مجموعات الغدد الصغيرة المنعزلة على السطح العلوي للفم، وتساهم غدد الطيور الفموية في عملية الهضم حيث تقوم بإفراز اللُعابين.

ويوجد العديد من الغدد المخاطية على لسان وحلق الحيوانات الثديية. وتعد هذه الغدد بالإضافة إلى الغدد اللعابية الغددَ الوحيدةَ المتميزة بضخامة الحجم وتجمُّعها في أشكال محددة. وهناك ثلاثة أنواع رئيسة من الغدد: الغدد النكفية والغدد التحفكية والغدد التحلسانية.

توجد لدى كل من حيوانات فرس النهر والجمل والبقرة غدد مخاطية ضرسية شديدة الكفاءة، تساعد إفرازاتها على تليين النباتات الصلبة.

تقوم الغدد اللعابية لأسماك الكلانقليس بإفراز مادة مضادة لتجميد الدم تساعدها على سحب الدم من الحيوان الذي تهاجمه.





لا تقتصر حاسة التذوق على الفم لدى جميع الحيوانات . فلأسماك السلور زوائد رفيعة تتدلى من فيها، قادرة على اكتشاف الغذاء والعثور عليه في الطين بواسطة اللمس. وتتمتع تلك الزوائد أيضا بحاسة تذوق بالغة الحساسية، وبذلك تقدم معلومات قيمة حول ما إذا كان الغذاء قابلاً للأكل، وما إذا كان لذيذ الطعم.

يمكنك أن ترى من الدائرة كيف تبدأ الغدد اللعابية في إفراز اللعاب (وحتى قبل وصول الطعام إلى الفم) لتهيئة الجسد لتناول الطعام.

لا يعمل الجهاز الدفاعي لدى بعض النباتات مثل الطماطم طوال الوقت، ومع ذلك فإنها تتمكن من إفراز بعض المواد العسيرة الهضم بمجرد تعرضها للهجوم.

تتغذى يرقات فراشة الملكة على نبات بقلة الخطاطيف، لذا تتمكن من تخزين المواد السامة بالنبات بشكل تدريجي.

عندما تصل فراشات الملكة إلى مرحلة البلوغ تصيب مهاجمها بالمرض الشديد، حتى أنه لا يستطيع مهاجمة المزيد منها.

تمكن هذا النبات - بفضل طعمه المنفر - من إقناع الحشرة بعدم التهامه أو حتى وضع البيض عليه.

السموم

تَرهَب الحيوانات جميعُها الثعابينَ، وكذلك الإنسان؛ بسبب تأثير سمها على ضحاياها.

يبلغ عدد أنواع الثعابين الحالية ٢٧٠٠ نوع، ثلثها فقط سام. حيث تعملُ الغدد اللعابية لدى تلك الثعابين السامة لإنتاج السم بدلا من اللعاب، وتقوم عادة بحقنه في ضحاياها من خلال أسنان خاصة تقع في الفك العلوي، كما تقع الغدد السامة فوق النابين، وتعد الغدة المفرزة للسم نظيراً للغدة الشفهية في الفك العلوي للثعبان، ولها نفس أصل الغدد النكفية اللعابية لدى الحيوانات الثديية.

ليست الثعابين الحيوانات الوحيدة القادرة على إنتاج السم، فالهيلية أيضا سحلية سامة تنتج السم بواسطة الغدد التحلسانية، ويخرج السم خلال أربع قنوات تمر عبر عظام الفك العلوي، وتضخ السم عبر أسنان بها قنوات، وسرعان ما يشل السم حركة الفريسة كما يعمل على بدء عملية الهضم أيضاً. ومن المعتقد أن سم الثعابين يتكون من السوائل الهاضمة، ولا تضخ الثعابين أكثر من نصف كمية السم بها في العضة الواحدة، حتى تكون مستعدة لأية ظروف طارئة.

يحتوي السم على مواد تعوق انتقال النبضات العصبية إلى عضلات الضحية مما يسبب الشلل، كما يُحدث جلطات في الأوعية الدموية ونزيفاً داخليًّا لدى الضحية. إنه بالفعل سلاح رهيب.

بالرغم من أن لعاب بعض الثعابين سام إلا أنها لا تملك الجهاز اللازم لحقن هذا السم، ولا يمثل لعابها خطورة على الإنسان.

بإمكان الكوبرا الباصقة ضخ سمها إلى مسافة تصل إلى ثلاثة أمتار، وعادة ما توجهه لعيني عدوها.

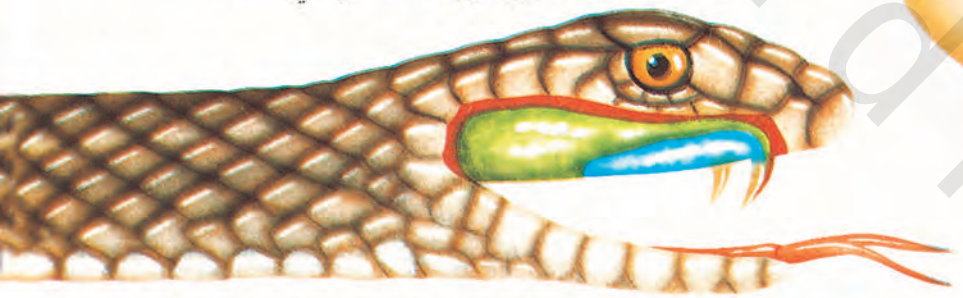
تقوم الحية المجلجلة بهز نهاية ذيلها لتصدر صوتاً شديد التميز. هذا هو أسلوبها في التحذير قبل الهجوم أملاً في تراجع عدوها وعدم إجبارها على فقدان السم.

يمكنك هنا أن ترى أشكالاً وأوضاعاً مختلفة للجهاز السمي لدى أنواع مختلفة من الثعابين. ويتمتع ثعبان ديوبوز - وكذلك نوعان آخران من الثعابين الأسترالية، هما الثعبان الصحراوي والكوبرا الأرضية - بأقوى السموم على الإطلاق.

الثعابين الخالية من الأفكاك: تعد تلك الثعابين أقل الثعابين قدرة، وتشمل ثعابين الماء. وتتشابه كل أسنانها، ولا تملك أسنانا خاصة لحقن السم.

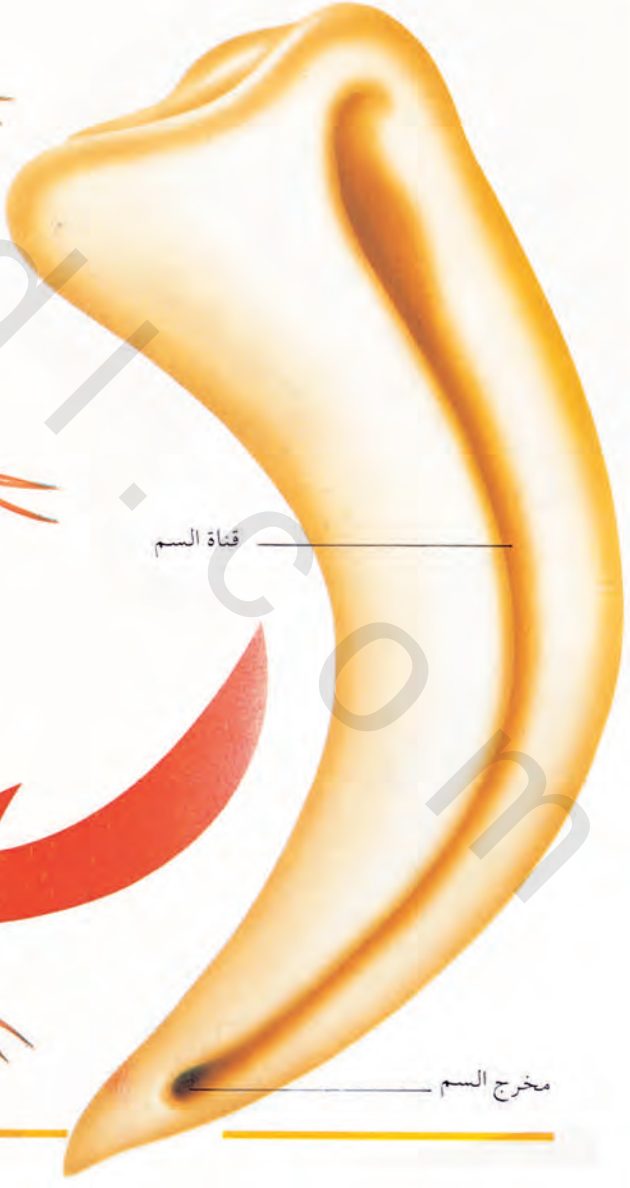
توجد بالغدة الوريدية قنوات تمر في تجويف الأسنان السامة.

الثعابين ذات الأفكاك المتقلصة: تملك أسنانا سامة في مؤخرة الفم، وتكون أطول قليلا من الأسنان الأخرى، وبها قناة قصيرة في المقدمة.



الثعابين ذات الأسنان البارزة: وتشمل الثعابين البالغة الخطورة، مثل الكوبرا والممبة، والثعابين المطوقة، ويتصف سمها بالقوة الشديدة. وتوجد أسنانها السامة في مقدمة الفم.

الثعابين ذات الخطم الطويل: وهي الثعابين التي تتمتع بأكثر أجهزة ضخ السم كفاءة، مثل الأفعى والحية المجلجلة. وتوجد أسنانها السامة في مقدمة الفم، وهي مثقوبة وقابلة للحركة.



أسلحة بيوكيميائية

تتوافر لدى الحيوانات (أسلحة) شديدة التميز تعتمد على حاسة الذوق.

إن الحيوانات ـ مثلها مثل الإنسان ـ تفضل طعما عن آخر. لذا فمن أسلحة بعضها الدفاعية القوية إكساب جسدها طعما كريها بقدر الإمكان. ومع ذلك، فإنه لكي يصبح الجهاز الدفاعي المعتمد على الطعم الكريه فعالا فمن المهم أن يصاحبه لون أخاذ لكي يتذكر الحيوان المفترس دائماً الخطر الذي واجهه.

في الحرب الكيميائية ذهبت حيوانات أخرى أبعد من ذلك، ففصيلة العاريات الخيشوم مثلا وهي من الرخويات البحرية وأجسادها لينة متعددة الألوان ولا تحميها صدفة ـ تبقى على قيد الحياة بفضل التهامها خلايا شقائق النعمان اللاسعة، وتخزين سمومها في المجسات الخاصة بها لاستخدامها كسلاح دفاعي.

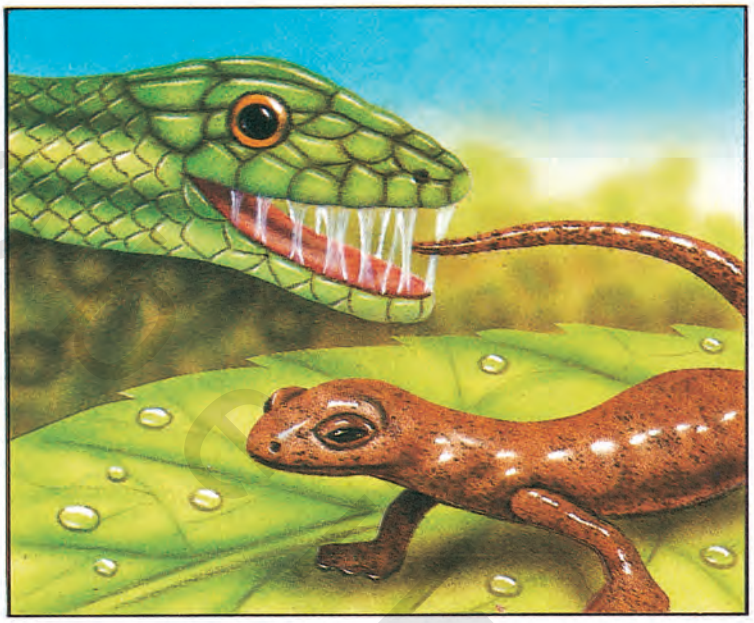
ومن الأمثلة الغريبة أيضا على العلاقة الكيميائية الخاصة، أن شقائق النعمان عادة ما تهاجم الأسماك وتلتهمها، ولكن أسماك كلاون تحيا بين مجساتها في أمان وسلام، ويكمن السر في أن جسد الأسماك مغطى تماما بمخاط من صفاته الكيميائية أنه يمنع تفريغ خلايا شقائق النعمان للسموم الموجودة بها، ولكي تتمكن الأسماك من استخدام هذا السلاح الدفاعي الكيميائي تتقدم السمكة في اتجاه شقائق النعمان، وتبدأ في لمسها بخفة وسرعة، ثم تزيد من لمساتها بشكل تدريجي. وعندما تنتهي السمكة من اتخاذ موضعها تحترم شقائق النعمان وجود ضيفها بعد أن قدم إثباتاً كيميائياً عن هويته. وينتج عن هذه المعايشة استفادة الطرفين حيث تتلقى سمكة كلاون الحماية اللازمة لها، بينما تتمكن شقائق النعمان من اصطياد الأسماك التي تقترب من أجل التهام سمكة الكلاون التي تعمل كالطُعم.

إن الوطاويط الماصة للدماء لا تمص الدماء بالفعل، بل تلعقها، ولكي تمنع الجرح من الانغلاق نتيجة تجلط الدماء يحتوي لعاب هذا النوع من الوطاويط على مادة مضادة للتجلط تمكنها من لعق الدم من الجرح نفسه لمدة تتراوح بين ١٥ دقيقة و ساعة كاملة.

يوجد في العالم نوعان فقط من السحالي السامة: الهيلية والسحلية المطوقة. ويمكنك أن ترى هنا الهيلية وهي تعض فريستها بفكيها القويين ولا تتركها حتى يتسلل السم ببطء إلى الجرح.

تتمتع بعض حيوانات الزَّبَابة والخُلد أيضا بأسلحة كيميائية. فحيوان الزَّبَابة ذلك القصير الذيل قد يحدث عضات شديدة الألم بفضل المواد السامة الموجودة في غدده اللعابية.

يغطي أجسادَ بعض الحيوانات البرمائية – مثل هذا الضفدع الشبيه بأوراق الأشجار– جلدٌ أخاذ اللون؛ وذلك لينذر أعداءه من احتواء جسده على مادة سامة كريهة الطعم، وهي في هذه الحالة مادة قاتلة.



يلجأ سلمندر الغابة إلى سلاح دفاعي بالغ الغرابة؛ إذ يفرز مادة لزجة بمقدورها لصق فكَّي أي ثعبان يجرؤ على مهاجمته.

تتمتع العديد من الرخويات العارية الخيشوم بحاسة تذوق بالغة الكفاءة توجد على النهايات العصبية لمجساتها في مقدمة الجسد.

اغرب الألسنة

يختلف شكل اللسان إلى حد كبير لدى كل نوع، تبعا لأسلوب حياته وطبيعة غذائه.

لا شك أن أضخم ألسنة الحيوانات على الإطلاق هو لسان الحوت. وبالرغم من أن وزنه يصل إلى أربعة أطنان إلا أنه لا يتمتع بحساسية خاصة للتذوق. ذلك أنه يستخدمه في دفع المياه الداخلة أثناء تناول طعامه للخارج. ويتمتع لسان الحوت باختلاف آخر ألا وهو التصاق نهايته بالفك السفلي.

وللطيور أيضا ألسنة مثيرة للدهشة؛ فالطائر الطنان مثلا يقتصر غذاؤه على رحيق الأزهار التي يمتصها بواسطة لسانه الطويل الشبيه بالأنبوبة. ويتمتع هذا الطائر أيضا بمنقار شديد الحدة، أحيانا يكون منحنيا قليلا ليتمكن من إدخاله إلى تويجات الأزهار.

وهناك حيوانات أخرى مثل القواقع تتمتع بأسنان قرنية على لسانها تمكنها من تفتيت الغذاء.

تتمتع الزرافة بلسان أسود بالغ الطول، فقد يبلغ طوله ٦٤ سنتيمتر، يتمتع هذا اللسان بحساسية شديدة، وقد تعوَّد على اختيار أوراق الأشجار التي يقطفها. إذ يقوم بالالتفاف حول الغصينات لإدخالها في الفم، كما أنه حساس لأشواك نبات السنط.

يمثل حيوان الآكل النمل خطرا داهما وعدوا لدودا لحشرة النمل؛ إذ يتمكن لسانه الطويل الرفيع واللزج أيضا من الوصول إلى كل ركن في بيت النمل. وبمقدور العضلات المنتشرة على لسانه الانثناء بحدة للخلف، حتى أنها تصل إلى عظام صدره.

الأسلحة الدفاعية الكيميائية لدى النباتات

عندما تتعرض النباتات لهجوم الحيوانات فإنها لا تستطيع الهرب، لذا جعل الله تعالى لها أجهزتها الدفاعية الخاصة، وقد تكون تلك الأجهزة بسيطة مثل الأشواك، أو شديدة التعقيد.

ومن أكثر الأجهزة الدفاعية فعالية إنتاج مواد كيميائية محددة. فبعض النباتات تنتج السم الذي يصيب الحيوانات الآكلة العشب، وبعضها يفضل المواد التي تؤثر في نمو الحيوان المهاجم أو في قدرته على هضم النبات.

ولدى كل من الحيوانات الآكلة العشب ـ سواء كانت فقارية أو لا فقارية ـ استراتيجياتها الخاصة للانتصار في تلك الحرب الكيميائية. بل قد تتخذ بعض أنواع الحشرات المواد الضارة في النبات مصدراً للغذاء أو أسلحة كيميائية تستخدمها هي ضد مفترسيها.

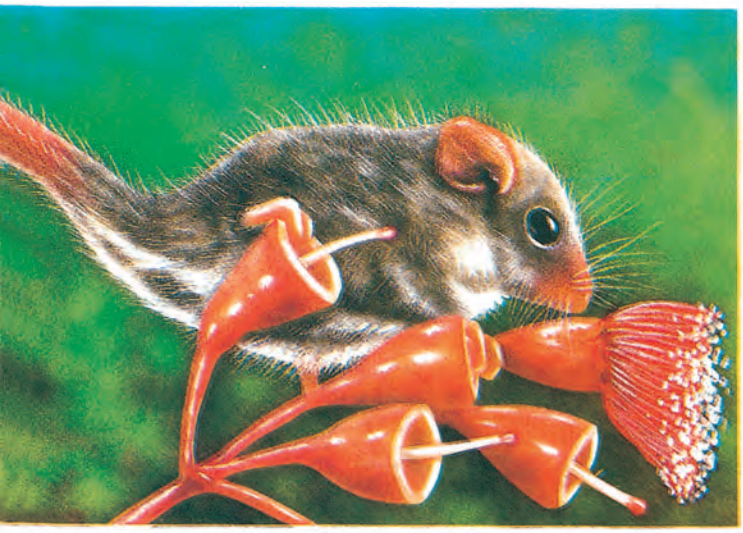
وقد تؤدي حاسة التذوق دوراً مهماً في إنقاذ حياة حيوان يحاول التهام إحدى تلك النباتات المنتجة للمواد المنفرة السامة.

سوف يدهشك بحق قدرة نبات السنط على الاتصال بعضه بالبعض؛ إذ عندما تتعرض إحدى نباتات السنط لهجوم حيوان عشبي تسارع أوراقها بإفراز مادة خاصة جداً في الهواء. وخلال أقل من ١٥ دقيقة تبدأ نباتات السنط الموجودة على مسافات تصل إلى ٥٠ متر في استخدام آليّة دفاعية مذهلة؛ إذ تصبح كل أوراقها سامة.

تنتج بعض النباتات مواد سامة قاتلة، وقد لقيت تلك القواقع حتفها لأن حاسة التذوق لديها لم تحذرها بالخطر الداهم الذي تواجهه.

يتخذ لسان الطائر الطنان شكل أنبوبة رفيعة ليتمكن من الدخول في الزهرة وامتصاص الرحيق الحلو أثناء تعلق الطائر في الهواء خافقاً بجناحيه أكثر من ٥٠ مرة في الثانية الواحدة.

تتمتع بعض أنواع الوطاويط بألسنة طويلة مغطاة بحليمات رأسية تستخدم في الغذاء على حبوب لقاح الأزهار ورحيقها.



يوجد في أستراليا حيوان جرابي صغير يطلق عليه الأبوسوم القزمي يتمتع بلسان مزود بفرشاة على طرفه لتحصل على الرحيق من الأزهار.

المفردات الصعبة

التـويج: ثاني دائرة داخليـة في الزهرة تتكون من أوراق ملونة محوَّرة تسمى البتلات.

حليمات الذوق: نتوءات صغيرة على قمة اللسان.

الذؤابة: زائدة دقيقة تمثل عند الحيوان ملمساً أو ذراعاً أو رجلاً.

الذيليات: أي حيوان برمائي يملك ذيلاً خلال أية مرحلة من مراحل حياته.

اللهاة: غشاء شبيه بالحجاب أو الستار.

الغـشـاء المخـاطي: غـشـاء يبطن الممـرات الجـسـدية والتجاويف المتصلة بالخارج.

قابل للمد: قابل للاندفاع للخارج.

الكاحل: الجزء الذي يصل طرف الحشرة بجسدها.

اللعابين: إنزيم يوجد في لعاب بعض الحيوانات يحوِّل النشا إلى سكر.

مضغـة غذائية: كتلة من الطعام تنزل إلى المريء دفعة واحدة.

الملمس: مِجَسٌّ مفصلي يوجد في المنطقة الفموية لدى الحشرة

نبات السنط: نبات خشبي ينمو في المناطق الحارة.

النسيج الظهاري: نسيج غشائي خلوي يبطن تجاويف وقنوات جسد الحيوان، ويغلف ويحمي الأعضاء الأخرى.

obeikandl.com