تأثير الكساء النباتى على السلوك اليومى للحوريات

يتأثر سلوك الحوريات خلال اليوم بالبيئة النباتية. وسنتناول هنا وصف سلوك الحوريات فى أربعة أنواع رئيسية من البيئات التى تتواجد بها:

التربة العارية (أنظر شكل ٩ أ). تقضى الحوريات معظم وقتها عادة تتحرك فوق الأرض ويتناوب نشاطها فيما بين الاستراحة والتشمس (فى مواجهة أشعة الشمس أو موازية لها).

الوقت من النهار	سلوك الحوريات
الفجر – قبل شروق الشمس	تزحف الحوريات على الأرض وتستريح وتتشمس على الأرض (فى مواجهة أشعة الشمس)
شروق الشمس – الصباح الباكر	تستريح وتتشمس على الأرض
وسط الصباح – الظهر	تسير على الأرض
الظهر	تواجه الحوريات الشمس
بعد الظهر	تسير على الأرض
الفترة المتأخرة من بعد الظهر – الغسق	تتشمس
الغسق	الجثوم والتغذية إذا كان ذلك ممكناً

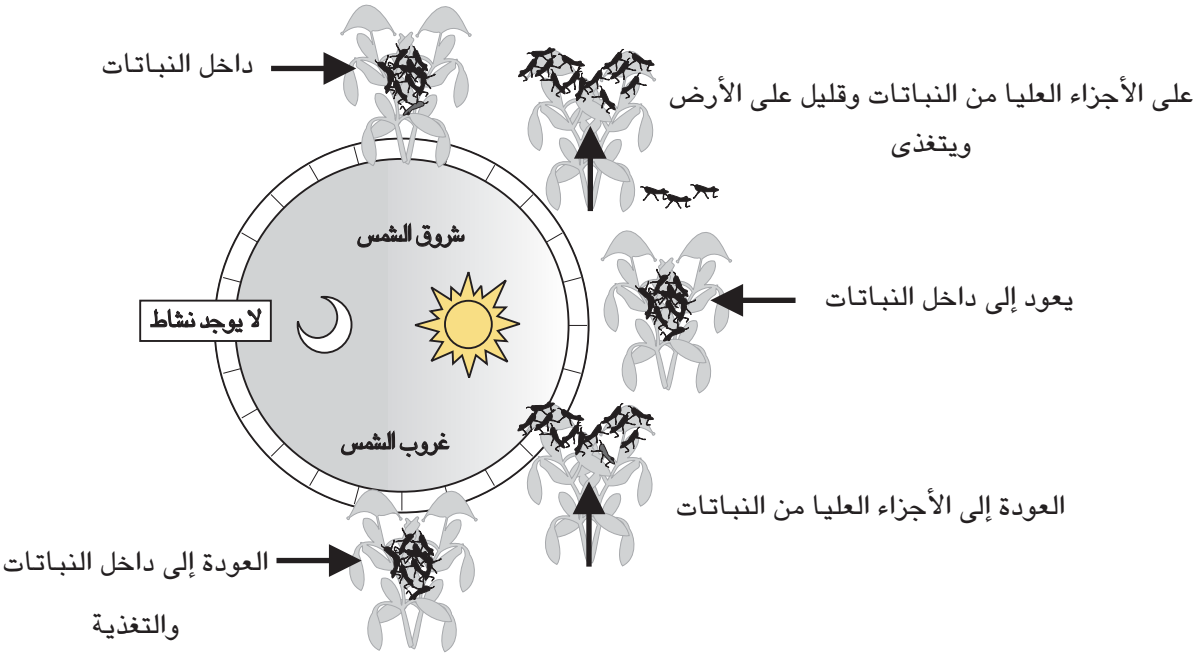
الكساء النباتى المنخفض المنتظم (انظر شكل ٩ ب). فى البيئة التى يتوزع بها الكساء النباتى على نحو متساو، وتتكون من نباتات صغيرة منخفضة الارتفاع تتخللها قطع صغيرة فقط من الأرض العارية، يكون سلوك الحوريات مماثلاً لسلوكها فى الأرض العارية مع بعض التغيير الذى يتمثل فى تحرك الحوريات إلى داخل الكساء النباتى وخروجها منه. وتقل تحركات الحوريات عندما تكون السماء ملبدة بالسحب أو فى الساعات الأولى من صباح الأيام الصافية الشديدة البرودة.

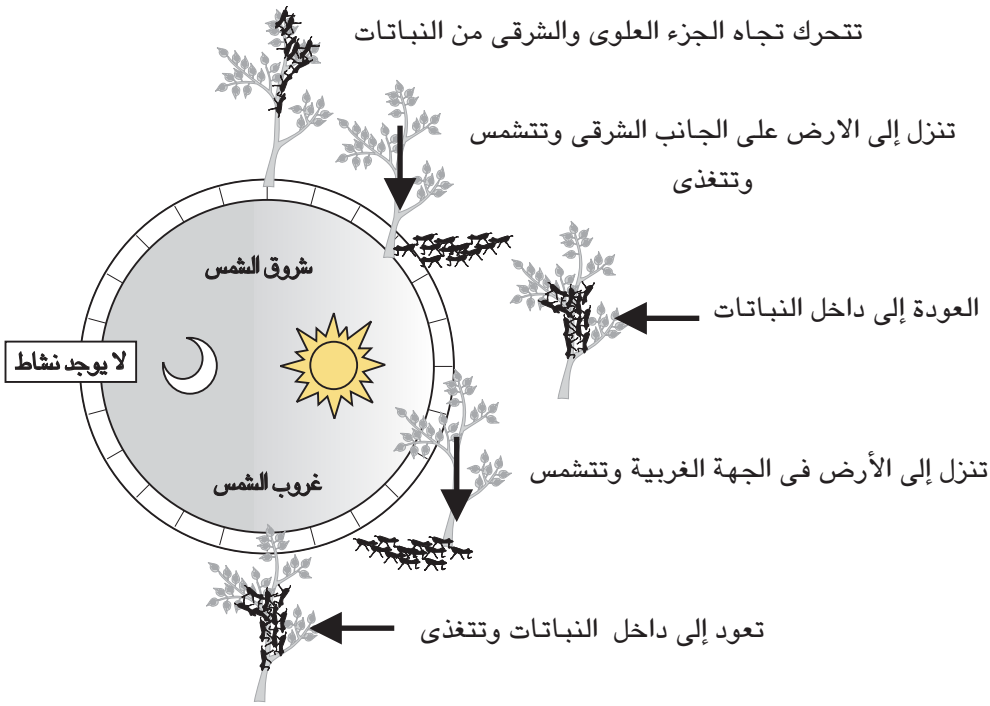
الوقت من النهار	سلوك الحوريات
الفجر – قبل شروق الشمس	تزحف الحوريات فوق النبات أو على الأرض ويتبع ذلك الصعود إلى الأماكن المرتفعة بالنباتات.
بعد شروق الشمس – الصباح الباكر	تنزل من على النباتات إلى سطح الأرض للتشمس على الجوانب المشمسة من النباتات وفى الأماكن البعيدة عن الرياح، والبعض منها يتغذى.
فى نهاية الفترة الصباحية	تتسلق النباتات مرة أخرى وتحتمى بداخلها أو تستريح على الأجزاء العليا منها.
بعد الظهر	تنزل ثانية من على النباتات إلى الأرض وتتشمس على الجوانب المشمسة من النباتات.
قرب الغسق	تتوقف عن التشمس وتعود لتتسلق النباتات.

مسافات الانتقالات (الإزاحة) اليومية (متر)

	تربة عارية		كساء نباتى منخفض	
	الجو مشمس	ملبد بالسحب	الجو مشمس	ملبد بالسحب
العمر الأول	١٠٠	٥٠	٥٠	٢٥
العمر الخامس	٨٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٢٠٠

شكل ١٠. تأثير الكساء النباتى الغير منتظم على سلوك الحوريات





الكساء النباتى غير المنتظم المكون من نباتات مختلطة (انظر الشكل ١٠ أ). تقضى الحوريات وقتاً قصيراً للغاية على سطح الأرض، وتقضى معظم وقتها وسط الكساء النباتى فى البيئات التى تتكون من النباتات الكبيرة الكثيفة والمنخفضة (مثل أنواع الهليوتروبيام *Heliotropium* sp.) حيث يفصل بين النباتات مساحات كبيرة من الأراضى العارية. وتتحرك الحوريات بصفة رئيسية داخل الكساء النباتى خلال النهار. وفى الظروف الجوية القاتمة والملبدة بالغيوم تقضى الحوريات معظم الوقت تقريبا وسط الكساء النباتى.

الوقت من النهار	سلوك الحوريات
الفجر	الحوريات داخل النباتات
الصباح الباكر	تتشمس على الأجزاء العليا من النباتات وقد ينزل قليل من الحوريات إلى الأرض وتتشمس
وسط النهار	تعود للاحتماء داخل النباتات وتتغذى
بعد الظهر	تعود إلى الأجزاء المرتفعة من النباتات
الفترة المتأخرة من بعد الظهر	تتشمس على الأجزاء المرتفعة من النباتات
الغسق	ترجع للاحتماء داخل النباتات وتتغذى

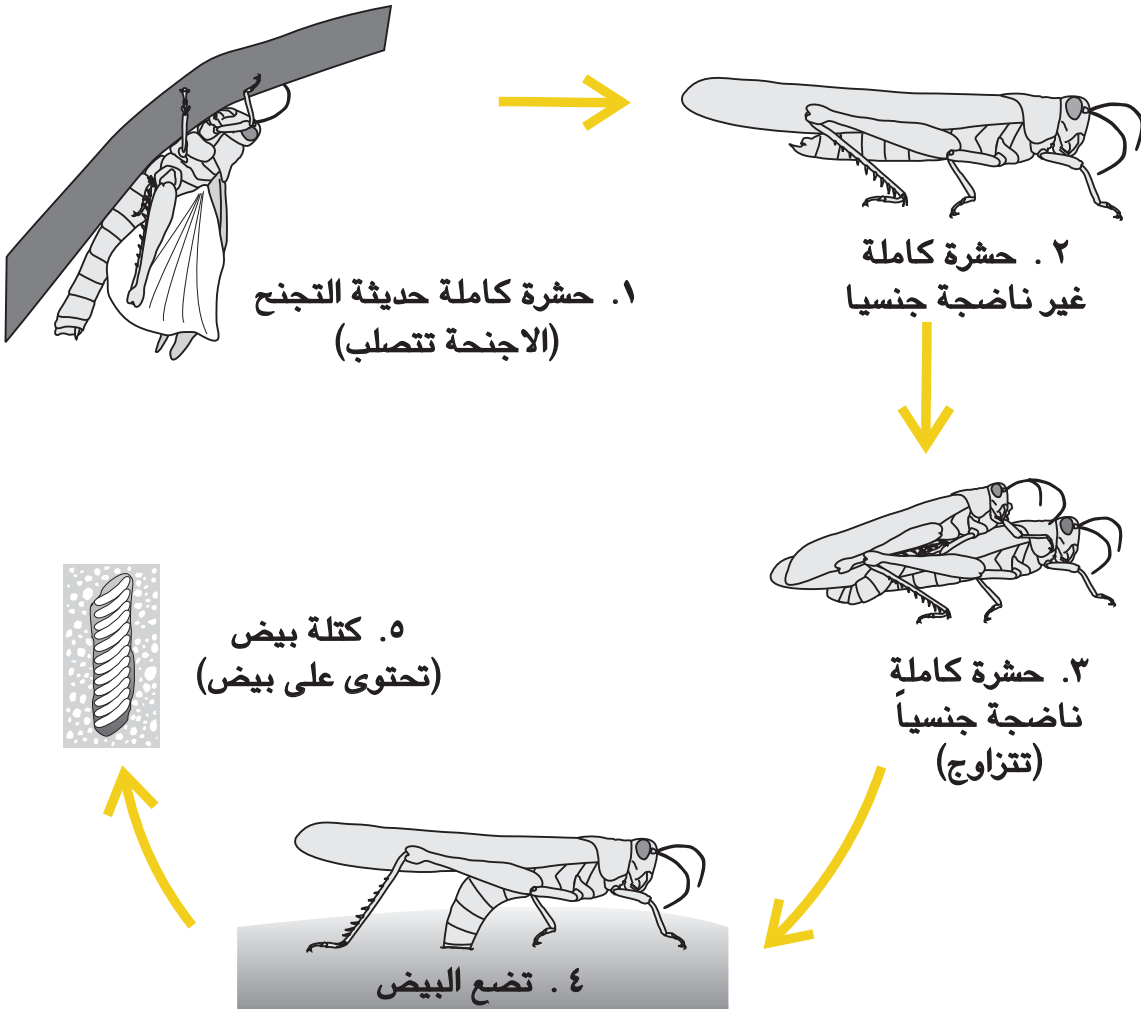
الكساء النباتى غير المنتظم المكون من النباتات الأكثر طولاً (انظر شكل ١٠ب) تتحرك الحوريات إلى أعلى وإلى أسفل النباتات، ونحو الشرق والغرب فى البيئات التى تشتمل على نباتات طويلة نسبياً ذات التراكيب المكشوفة مثل أنواع البانيكم *Panicum* sp. والدبتيريچيام *Dipteryagium* sp. والبنيستام *Pennisetum* spp.

الفترة من النهار	سلوك الحوريات
الفجر	تتحرك الحوريات نحو الأجزاء المرتفعة من النباتات والجانب الشرقى منها.
شروق الشمس	تنزل إلى الأرض على الجانب الشرقى للنباتات
الصباح	تتشمس وتتغذى
وسط النهار	تحتمى داخل النباتات
بعد الظهر	تترك الأجزاء السفلية بالجانب الجنوبى الغربى للنباتات وتزحف على الأرض
الفترة المتأخرة من بعد الظهر	تتجمع عند الأماكن السفلية على الجانب الغربى من النباتات وتتشمس
الغسق	تتحرك لتأوى داخل النباتات وتتغذى

مسافات الانتقالات (الإزاحة) اليومية (متر)

	نباتات مختلطة		نباتات طويلة	
	الجو مشمس	ملبد بالسحب	الجو مشمس	ملبد بالسحب
العمر الأول	٢	١	١٠	٥
العمر الخامس	٢٠	١٠	١٠٠	٥٠

شكل ١١. سرعان ما تتصلب أجنحة الحشرة الكاملة حديثة التكوين بعد عملية التجنح. وتبقى الحشرة الكاملة غير ناضجة جنسياً لحين تحفيز النضج الجنسى مع بداية سقوط الأمطار. وفى الجو الدافئ ومع وجود الكساء النباتى المناسب تستغرق الحشرات الكاملة حوالى ثلاثة أسابيع كى تنضج وتضع البيض. وتحت ظروف الجفاف والبرودة، قد تظل الحشرات الكاملة غير ناضجة جنسياً لمدة ست شهور.



سلوك الحشرات الكاملة حديثة التجنح

عدد الأيام بعد التجنح	نسبة الحشرات المهيأة للهجرة
١٠	٪١٠
١١	٪٢٠
١٢	٪٤٠
١٣	٪٢٠
١٤	٪١٠

ملحوظة : هذه القيم هى تقديرات عند متوسط درجة الحرارة اليومية ٢٥ م°

الحشرات الكاملة

الحشرات الكاملة حديثة التجنح والحشرات الكاملة غير الناضجة جنسياً

تأخذ الحشرات الكاملة حديثة التجنح نحو عشرة أيام حتى تتصلب أجنحتها وتصبح قادرة علي الطيران المتواصل (انظر شكل ١١). وتبقى الحشرات الكاملة غير ناضجة جنسياً حتى تقابل الظروف التى تعمل على تحفيز النضج الجنسى. وهذه الفترة متباينة لحد كبير، حيث أنها تعتمد على الظروف البيئية، وقد يتطلب الأمر الهجرة إلى منطقة أخرى تكون الظروف بها أكثر ملائمة (انظر الهجرة صفحتى ٣٢,٣٣)

النضج الجنسى

عادة ماترتبط الظروف الملائمة للنضج الجنسى بالأمطار. وعلى سبيل المثال قد يؤدى سقوط الأمطار على منطقة مصابة بالجراد من قبل، أو غزو الجراد لمنطقة هطلت بها الأمطار مؤخرا إلى بدء النضج الجنسى. وفى المعتاد أن تبدأ الحشرات غير الناضجة جنسياً فى النضوج الجنسى عند وصولها إلى المنطقة التى هطلت بها الأمطار مؤخراً. وتتسبب الحشرة الناضجة جنسياً فى نضج الحشرات الأخرى، ويفسر هذا سبب تزامن حدوث النضج الجنسى مع وجود الأسراب.

ويمكن أن تضع الحشرات الكاملة البيض خلال ثلاثة أسابيع من عملية التجنح فى المناطق التى يتوافر بها كساء نباتى غزير النمو وتبلغ بها درجة الحرارة العضمى ٣٥°م أو أكثر، مع وجود الأمطار التي تعمل على استمرار نمو النباتات. وعند الضرورة يمكن أن تعيش الحشرات الكاملة الغير ناضجة جنسياً لمدة ستة شهور، أو أكثر فى الظروف الجافة. ولا تستطيع الحشرات الكاملة أن تعيش لفترات طويلة فى الظروف الحارة مع نقص الغذاء. وعلى الرغم من قدرة الحشرات الكاملة على البقاء خلال موسم الشتاء الدافئ نسبياً فى غرب أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، (صحارى) إلا أنها لا تتكاثر.

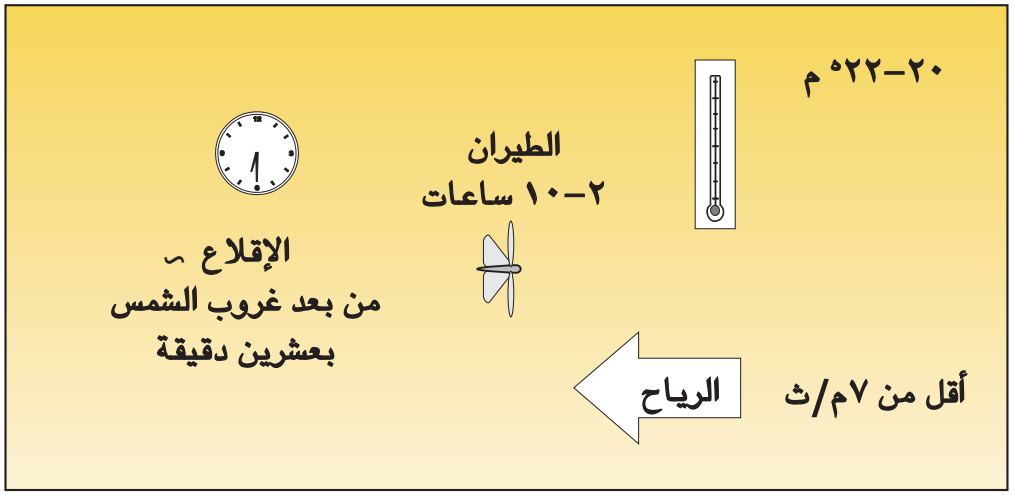
وعادة ما تنضج الذكور جنسياً قبل الإناث. ويتمثل الدليل المقنع الوحيد على نضج الإناث جنسياً فى نمو البيض داخل الأنثى، وهو أمر لا يمكن التحقق منه، إلا من خلال تشريح الحشرة (ارجع صفحتى ٣٨إلى٣٩ فى الخطوط التوجيهية الخاصة بالمسح). وتستغرق الإناث فى أغلب الأحوال نحو عشرة أيام حتى يصل البيض إلى مرحلة النمو التى يكون فيها معداً للوضع . وقد تقل هذه الفترة تحت درجات الحرارة المرتفعة وتوافر كساء نباتى غزير النمو. ومن غير المحتمل أن ينمو البيض داخل الأنثى فى درجات حرارة تقل عن ١٥°م، بل وقد تظل الحشرات الكاملة غير ناضجة جنسياً فى درجات الحرارة التى لا تتجاوز ٢٠°م.

تنويه : يعتبر الجراد الصحراوى نطاطا كبيراً خفيف الوزن وله قدرة على الطيران القوى والحركة المفاجئة السريعة التى قد تحمله لمسافة قد تصل إلى ٣٠ متراً قبل أن يهبط. وغالبا ما يلاحظ أنه يهبط بانحراف جانبى على بقعة عارية من الأرض. ويختلف هذا عن جراد الشجر الأثقل وزنا الذى غالباً ما يتنقل بين شجرة وأخرى، وعن الجراد المهاجر المعروف بالطيران السريع الذى ينتهى بهبوط مفاجئ على الأرض.

سؤال يتكرر طرحة – رقم٤ (لمعرفة الإجابة انظر صفحة ٤٢)

هل لدى الجراد الصحراوى أى مرحلة من مراحل تطوره يقضيها خلال فترات الشتاء ؟

شكل ١٢. تهاجر الحشرات الكاملة الانفرادية خلال الليل، وعادة تبدأ الطيران بعد غروب الشمس بنحو ٢٠ دقيقة عندما تتجاوز درجة الحرارة ٢٠ – ٢٢°م وتكون سرعة الرياح أقل من ٧ م/ث وتستطيع الطيران لمدة تصل إلى عشرة ساعات، إلا أن فترة الطيران المعتادة تكون لبضعة ساعات قليلة فى المرحلة الواحدة.



سلوك الحشرات الكاملة حديثة التجنح الانفرادية

اللون	مائل إلى البنى
فترة النضج الجنسى	أسبوعان – ٦ شهور
وقت الإقلاع	٢٠ دقيقة بعد غروب الشمس
درجة الحرارة عند الإقلاع	فوق ٢٠– ٢٢°م (تصل نسبة الإقلاع ١٠٠٪ عندما تتجاوز درجة الحرارة ٢٧° م)
سرعة الرياح عند الإقلاع	أقل من ٤–٧ م/ث
الطيران	أثناء الليل
اتجاه الطيران	مع الرياح
توجيه الحشرات الكاملة	مع الرياح
السرعة الأرضية	٧–١٨م/ث (٢٥– ٦٥ كم/ساعة) أو سرعة الرياح عند مستوى ارتفاع الطيران + ٤ م/ث
السرعة الهوائية (متوسط)	٣,٨– ٤,٣ م/ث (١٣– ١٥ كم /ساعة)
ارتفاع الطيران	أقل من ١٨٠٠م (بصفة عامة أقل من ٤٠٠ م)
مدة الطيران	تصل إلى ١٠ ساعات (فى المتوسط ساعتان)
إزاحة الطيران (الانتقالات)	١– ٤٠٠ كم /ليلة

الحشرات الكاملة الانفرادية

تهاجر الحشرات الكاملة الانفرادية أثناء الليل (انظر شكل ١٢). وقد كشف استخدام أجهزة الرادار عن وجود أفراد من الجراد على ارتفاعات وصلت إلى ١٨٠٠ م ومن غير المعروف ما إذا كان كل الجراد يستطيع الطيران والهجرة، وما هى طول الفترة التى يظل فيها طائراً فى الهواء خلال الليل، وما إذا كان الجراد يطير خلال ليالى متعاقبة . ومن الممكن أن يكون هناك نمطين من الطيران احدهما طيران محدود وعلى مستوى منخفض الذى يؤدى إلى إزاحة (انتقالات) قصيرة المدى، بينما الآخر متواصل على مستوى مرتفع ويؤدى إلى الهجرة. وقد لا يهاجر بعض الجراد الانفرادى على الإطلاق، ولكنه ينتقل محليا من مكان إلى آخر.

وتعتبر درجة الحرارة المحددة للطيران الليلى هى تقريبا نفس الدرجة المحددة للطيران خلال النهار وهى ٢٠– ٢٢°م. ويعد هذا غير متوقعاً حيث أنه عند الوصول إلى درجة الحرارة المحددة للطيران فى الجو المحيط، تكون درجة حرارة أجسام الحشرات التى تطير ليلاً أقل إلى حد كبير من درجة حرارة أجسام الحشرات التى تطير أثناء النهار تحت أشعة الشمس المشرقة.

يستطيع الجراد الذى يطير ليلاً تحديد مناطق الكساء النباتى التى سيهبط عليها حتى لو كانت على شكل بقع صغيرة وقليلة ومنعزلة. أما كيفية قيامه بذلك فغير معروفة.

تنويه : تنجذب أفراد الحشرات الكاملة إلى الضوء ليلاً .وعند رؤية الجراد يتجه نحو الأضواء فى الخارج (مثل أضواء الشوارع بالمناطق الحضرية أو نيران المخيمات بالحقول) فإن هذا يدل على أنها تنتقل من مكان إلى آخر.

سؤال يتكرر طرحة – رقم ٥(لمعرفة الإجابة انظر صفحة ٤٢)

هل تطير الحشرات الكاملة الانفرادية خلال النهار؟

شكل ١٣ . عندما يبدأ الكساء النباتى فى الجفاف قد تتركز الحشرات الكاملة الانفرادية وتشكل جماعات. ويمكن أن يحدث ذلك خلال التشمس والتغذية والجثوم والطيران. وخلال هذه العملية يتغير سلوك ولون الحشرات.

الجماعات

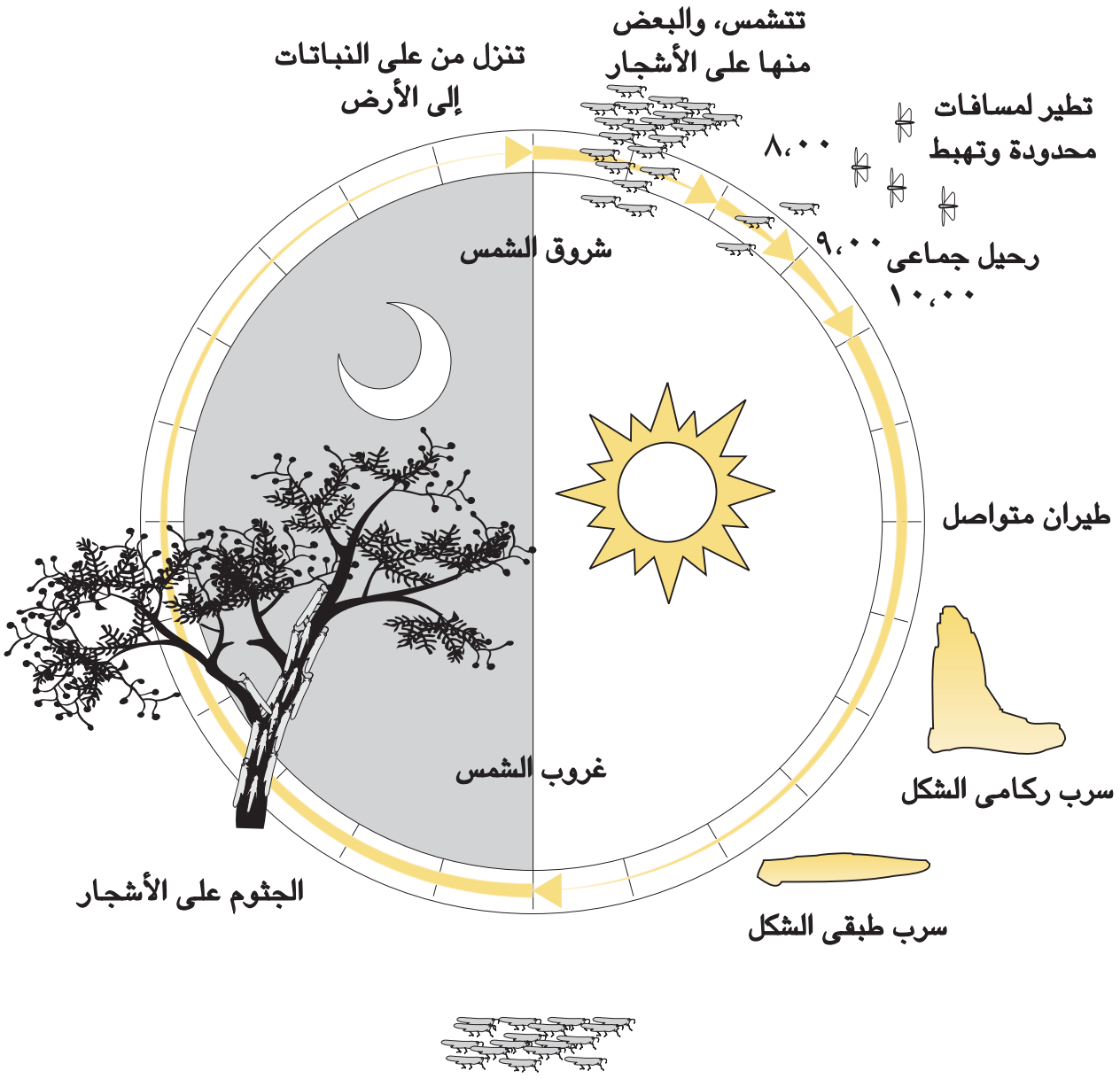
كما في الحوريات تقوم الحشرات الكاملة الانفرادية بتغيير سلوكها استجابة للبيئة المحيطة بها وتبعا لأعداد تلك الحشرات (انظر شكل ١٣). وعلى سبيل المثال، فى نهاية موسم التكاثر خلال فترة الانحسار غالباً ما تزداد أعداد الحشرات الكاملة نتيجة لعمليات التكاثر السابقة. وفى نفس الوقت فإن تقلص البيئات المناسبة نتيجة ظروف الجفاف يدفع الحشرات الكاملة إلى التركز فى المناطق الصغيرة نسبياً التى لا تزال مناسبة للمعيشة. وإذا كانت الحشرات الكاملة ناضجة جنسياً، فإن هذا غالباً ما يساعد على وضع البيض فى المناطق القليلة والتى لا تزال تتوافر بها الرطوبة المناسبة. ونتيجة للتركز تبدأ الحشرات الكاملة فى الاستجابة إلى بعضها البعض، وتُشكل جماعات. وقد يتضح هذا أيضا من خلال التغير فى لون الحشرات، على الرغم من أن هذا يحدث بعد التغير فى السلوك. وقد تكون الحشرات الكاملة غير الناضجة جنسياً ذات لون بنى مع وجود آثار للون الأحمر الوردى على بطونها وأجنحتها، بينما توجد آثار للون الأصفر على الحشرات الكاملة الناضجة جنسياً.

ويمكن أن تتكون جماعات الحشرات الكاملة خلال عملية التشميس والتغذية والجثوم والطيران. وقد تتشكل الجماعات أثناء الطيران فى المناطق التى تتجمع بها الرياح مما يدفع الجراد الطائر إلى التركز. وعند مشاهدة جماعات الجراد فى الحقل، يكون ذلك دلالة هامة على أن الحشرات الكاملة فى طريقها إلى أن تصبح تجمعية وقد تشكل أسراباً وقد يسرع من هذه العملية مجئ حشرات كاملة أخرى أو تواجد أعداد كبيرة من النطاطات أو غيرها من أنواع الجراد الأخرى .

سؤال يتكرر طرحة – رقم ٦(لمعرفة الإجابة انظر صفحة ٤٢)

كيف تفرق بين جماعات الحشرات الكاملة والأسراب ؟

شكل ١٤. تقضى الأسراب الليل وهى جاثمة على النباتات. وعند شروق الشمس تنزل إلى الأرض وتستدفئ من خلال تعريض أجسامها للشمس. وفى منتصف الصباح تقلع الأسراب، وغالباً تستمر فى الطيران حتى قبل غروب الشمس مباشرة حيث تهبط وتتغذى. وإذا كان الجو حاراً بصورة غير معتادة قد تستقر الأسراب فى وسط النهار قبل الطيران مرة أخرى بعد الظهر.



الأسراب

التكوين : عادة ما تشكل الأسراب الأولى بضع عشرات بل مئات من الكيلو مترات مع اتجاه الرياح من منطقة وضع البيض الرئيسية. وتنساق الحشرات الكاملة حديثة التكوين بعيداً عن منطقة التكاثر وتتشكل عندئذ التجمعات التى تجذب ما حولها من جراد.

التشكيل : ممكن أن تتواجد الأسراب على شكل طبقات طائرة على ارتفاع منخفض (طبقى الشكل). أو قد يتكدس الجراد ويتراكم إلى ارتفاع كبير فى الهواء (ركامى الشكل) بما يشبة الستائر المعلقة، ويكون أعلى مستوى له على ارتفاع ١٥٠٠ متر فوق سطح الأرض (انظر شكل ١٤) وتكون الأسراب التى على شكل طبقى مسطحة وبعمق يصل عادة إلى عشرات الأمتار، ويحدث ذلك غالباً فى الجو البارد الملبد بالغيوم أو فى الساعات المتأخرة من فترة بعد الظهر ويرتبط الشكل الركامى للأسراب مع وجود تيارات الحمل الحرارى الصاعدة فى الفترات الحارة من بعد الظهر، والتى يشيع وجودها على الأخص خلال شهور العام الأكثر دفئا وجفافاً. وداخل الأسراب الركامية يوجد الجراد الواقع فى منطقة الـ ٤٠٠ متر السفلية فى مجموعات متدفقة يمكن أن تتخذ أى وجهة. وأى مجموعات تندفع خارج السرب تعود إلية ثانية، وفى المستويات الأعلى من السرب يمكن أن تتكون أيضاً مجموعات متدفقة ذات اتجاهات عشوائية أو صفوف تتحرك ملتفة كالدوامة.

الكثافة : تختلف معدلات كثافة الأسراب إلى حد كبير ويبلغ العدد المقبول بصفة عامة للسرب المستقر متوسط الكثافة نحو ٥٠ مليون جرادة فى الكيلو متر المربع (٥٠ جرادة/م٢) فى المتوسط بينما يتراوح المدى بين ٢٠–١٥٠ مليون جرادة/كم٢). وعادة تنتشر الأسراب أثناء الطيران لتغطى ضعف أو ثلاثة أمثال المساحة التى تشغلها عند الجثوم. ويمكن أن تصل الكثافة الحجمية للأسراب الطائرة إلى عشرة جرادات/م٣

سلوك السرب

اللون	أحمر وردى (غير ناضج جنسياً) وأصفر (ناضج جنسياً)
فترة النضج الجنسى	أسبوعان – ٦ شهور
الكثافة (المتوسط على الأرض)	٥٠/م٢ (٥٠٠,٠٠٠/هكتار)
الكثافة (المدى على الأرض)	٢٠–١٢٠+/م٢ (٢٠٠,٠٠٠ – ٢٠٠,٠٠٠ ١+/هكتار)
الكثافة (أثناء الطيران)	١/١٠٠٠م٣ – ١٠/م٣

سؤال يتكرر طرحة – رقم ٧ (لمعرفة الإجابة انظر صفحة ٤٢)

هل تطير الأسراب ليلا ؟

شكل ١٥ . خصائص إقلاع وهبوط الأسراب.