



الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

الخلد

Spalax leucodon



أضراره - حياته - ومحاربته



الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الارشاد الزراعي
قسم الاعلام

الخلد

Spalax leucodon

أضراره . حياته . ومكافحته

إعداد

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

الدكتور عدوان شهاب

فهرس المحتويات

الصفحة

الموضوع

١ . المقدمة

٢ . الأضرار التي يسببها الخلد.

٣ . التسجيل والانتشار والتوزع الجغرافي للخلد في سوريا.

٤ . وصف الخلد *Spalax leucodon*

٥ . حياة الخلد «التكاثر والتغذية»

٦ . طرق المكافحة

المقدمة

الخلد هو القارض الوحيد الذي ليس له فتحات هبوب تظهر خارجياً لذلك يسمى الخلد الأعمى (أبو عمامة) وهو متكيف كلياً للعيش في أنفاق تحت سطح التربة لا يغادرها إلا في فترات محددة من حياته، ولكون المعلومات العلمية المنشورة عن هذا الحيوان قليلة إلى حد ما، وجدنا أنه من الضروري زيادة معرفة الزملاء المرشدين الزراعيين والأخوة الفلاحين بهذه الأفة الزراعية بحيث يصبحون أقدر على مكافحتها وخفض الخسائر التي تسببها، والتي تصل لمستويات كبيرة في بعض الأحيان على بعض المحاصيل وخاصة في الزراعات التكثيفية والمحمية، إذ يمكن لفرد واحد من حيوانات الخلد أن يخزن كمية من الغذاء (الجذور أو الدرنات أو الأبصال أو الريزومات أو أوراق المحاصيل الخضرية قد تصل إلى ٥٠ كغ في الموسم.) إضافة إلى أن الانفاق التي ينشؤها تحت سطح التربة كثيراً ما تؤدي إلى فقد كبير في مياه الري وتحويل اتجاهها أثناء عمليات السقاية، مما يؤدي لخسارة كميات من المياه يكون المزارع أحوج ما يمكن إليها خاصة في أشهر الجفاف، وكذلك يقوم الخلد بقطع جذور الأشجار والأشجار التي تتعرض **مياه أثناء حفر الأنفاق.**

هذه النشرة هي نتيجة لعدد من الابحاث العلمية الزراعية المحلية الحديثة التي أجريت لدراسة واقع آفة الخلد في أراضي الجمهورية العربية السورية، وطرق مكافحتها، إضافة لما أوردته المراجع العلمية عن أضرارها وحياتها وطرق مكافحتها.

نتمنى أن تكون قد وفقنا في هذه النشرة في معالجة موضوع الخلد، بحيث تكون دليلاً واهياً للزملاء المرشدين الزراعيين وللإخوة الفلاحين، وللمهتمين في التعامل مع هذه الأفة الزراعية.

الأضرار التي يسببها الخلد *Spalax spp*

الخلد هو آفة شائعة الانتشار في المناطق الرعوية والحقول الزراعية والبساتين وفي الغابات الطبيعية، يُعرف عنّها تسبّبها بأضرار مباشرة أو غير مباشرة للقطاع الزراعي منها هدر مياه الري حيث كثيراً ما يلاحظ المزارعون فقد كميات كبيرة من مياه الري نتيجة دخولها في أنفاق الخلد، مما يؤدي لتحويلها عن مسارها تبعاً لاتجاه الأنفاق، التي قد يصل طولها إلى أكثر من ٢٠٠ مترًا في بعض الأحيان، وبذلك تصيب مياه الري في مناطق لا يزيد المزارع سقايتها أو قد تصيب في الحقول المجاورة أو في مناطق غير مزروعة أصلاً، وقد تبلغ كمية مياه الري المفقودة نتيجة لذلك عدة أمتار مكعبة يكون المحصول في أمس الحاجة إليها، خاصة في أشهر الجفاف.

كما أن هناك أضرار تتجزء عن تغذية الخلد على المواد النباتية، أو عن حفر الأنفاق في التربة، فهو يتغذى على معظم الأنواع النباتية، وخاصة على الأجزاء التي تنمو تحت سطح التربة من المحاصيل الجذرية، وعلى بذور ورادرات المحاصيل المزروعة حديثاً، ويمكن أن يصبح آفة رئيسية على محاصيل الخضار، حيث يهاجم النباتات من تحت سطح التربة، فيسحب النبات كاملاً إلى داخل أنفاقه، ويمكن للخلد أن يرافقه ويُخزن داخل الجحور كمية من الأجزاء النباتية قد يزيد وزنها في بعض الحالات عن ٥ كيلوغرام.

ينتشر الخلد في المناطق التي معدل المطر السنوي فيها ١٠٠ ملم وأكثر، وهي مناطق زراعية على الغالب، فهو يحدث أضراراً تتفاوت أهميتها تبعاً للمحصول المزروع ولمرحلة النمو الفيزيولوجي للنبات، تجدر الإشارة إلى أن الأضرار المبكرة يمكن تلافيها في حين يصعب تعويض الأضرار التي تحدث في المراحل الأخيرة من نمو المحصول.

أولاً - الأضرار في المحاصيل الحقلية:

قد تبدأ أضرار الخلد على المحاصيل الحقلية بالظهور مع بدء عملية الزراعة حيث يهاجم البذور المزروعة وخاصة البذور الغنية بالطاقة مثل بذور القرعيات، ويعمل على تخزينها في جحوره، كما يخزن الدرنات والأبصال للمحاصيل التي تزرع على شكل درنات أو أبصال، مما يترتب عليه إعادة الزراعة أو القيام بعملية الترقيع بعد فترة من بدء الزراعة، وبذلك يكون المزارع قد تحمل نفقات إضافية لإجراء عملية الترقيع إلى جانب المشاكل التسويقية التي تظهر نتيجة لتفاوت مواعيد نضج الشمار، ويمكن ملاحظة أعراض الإصابة بشكل واضح في الحقول التي تزرع على خطوط.

كما يسبب الخلد أضراراً على المحاصيل الورقية كالسبانخ والبقدونس تتمثل بسحب كميات كبيرة من النباتات الكاملة إلى داخل أنفاقه تحت سطح التربة، وتخزينها في حجرات خاصة

قد تصل إلى عدة كيلو غرامات. ومن المفيد ذكره أن إناث الخلد تفضل التفاح على المواد الخضرة، بشكل خاص في مرحلة إرتفاع الصغار.

وقد لوحظ عند حفر أنفاق الخلد وجود ستابل كاملة من القمح والشعير مما يدل أن له أضراراً على محاصيل التنجيليات، ولكنها على الغاب أضراراً جانبية، كما لوحظ وجود كميات كبيرة من جذور النباتات المعمرة مثل جذور الفحصة في جحوره مما يشير إلى أضراره على المحاصيل العاقبة المعمرة.

ثانياً - الأضرار على الأشجار المثمرة والحراجية:

أضرار الخلد على الأشجار هي أضرار غير مباشرة . فعملية حفر الأنفاق التي يقوم بها لتوسيع نظام جحوره تقطع ما يعرضه من جذور مما يؤكد أهميته كافية على الأشجار المثمرة والحراجية. وكثيراً ما تظهر أضراره في المناطق الحراجية حيث يمكن أن تؤدي عمليات حفر الحجرة الأساسية إلى موت الأشجار وخاصة الأشجار الفتية مما يعرقل عملية تحديد الغابات.

ثالثاً - الأضرار في المسطحات الخضراء والمناطق الرعوية:

ينتج عن نشاط الخلد في حفر أنفاقه ظهور أكواخ ترابية فوق سطح التربة يتراوح قطرها من ٢٥-٥٠ سم . تبعد عن بعضها البعض ٣-٥ أمتر . مع أنها قد تقارب لتبلغ متراً واحداً فقط . مما يؤدي لتشويه شكل المسطحات الخضراء وخاصة في الملاعب والحدائق العامة . ومما يعيق عمليات الحش الآلي لتلك المسطحات نتيجة لتغير درجات التسوية فيها . فالأكواخ الترابية السميكة التي قد يصل ارتفاعها إلى ٢٥ سم . والتي تظهر فجوة . تؤدي لموت الأعشاب التي أصبحت تحتها . فتظهر على شكل بقع خالية من الأعشاب فيما بعد مما يسinn إلى منظر المسطحات الخضراء . ويؤدي إلى انخفاض في الإنتاجية يصل إلى ٤٠ % وأكثر إضافة إلى عرقلة عمليات الحش الآلي لنباتات الفحصة .

كما أن ظهور الأكواوم الترابية في المناطق الرعوية يؤدي لتقليل مساحة المراعي بنسبة قد تصل في حال الكثافة العالية للخلد إلى أكثر من ٥٪ مما يؤدي لتقليل المساحات المتاحة للرعى وتجدد المراعي نتيجةً لموت النباتات الموجودة تحت الأكواوم و غياب فرصة تشكل البذور في تلك البقع.

الاسم اللاتيني : *Spalax leucodon*

الاسم الإنكليزي: Mole Rat

وتعني هذه التسمية الجرد الأعمى، وهي إشارة إلى عدم وجود فتحات خارجية للعيون عند هذا النوع، وهي من أهم صفات الشكلية الخارجية.

الاسم العربي والتسميات المحلية: تطلق على هذا النوع تسميات عديدة في الدول العربية منها، (الخلد، الخاند، أبو عمایة، أو أبو عمى)، وتشير تلك التسميات في مضمونها إلى غياب دور العيون عند الخلد.



الصورة رقم (١): الخلد *Spalax leucodon*

الموقع التصنيفي للخلد:

Order: Rodentia

يتبع هذا النوع لرتبة القوارض

Suborder: Myomorpha

وتحت رتبة الفئران والجرذان الحقيقية

Family: Spalacidae

ولفصيلة

Genus: *Spalax* Gueldenstaedt , 1770

وللجنس

التسجيل والانتشار والتوزع الجغرافي للخلد في سوريا:

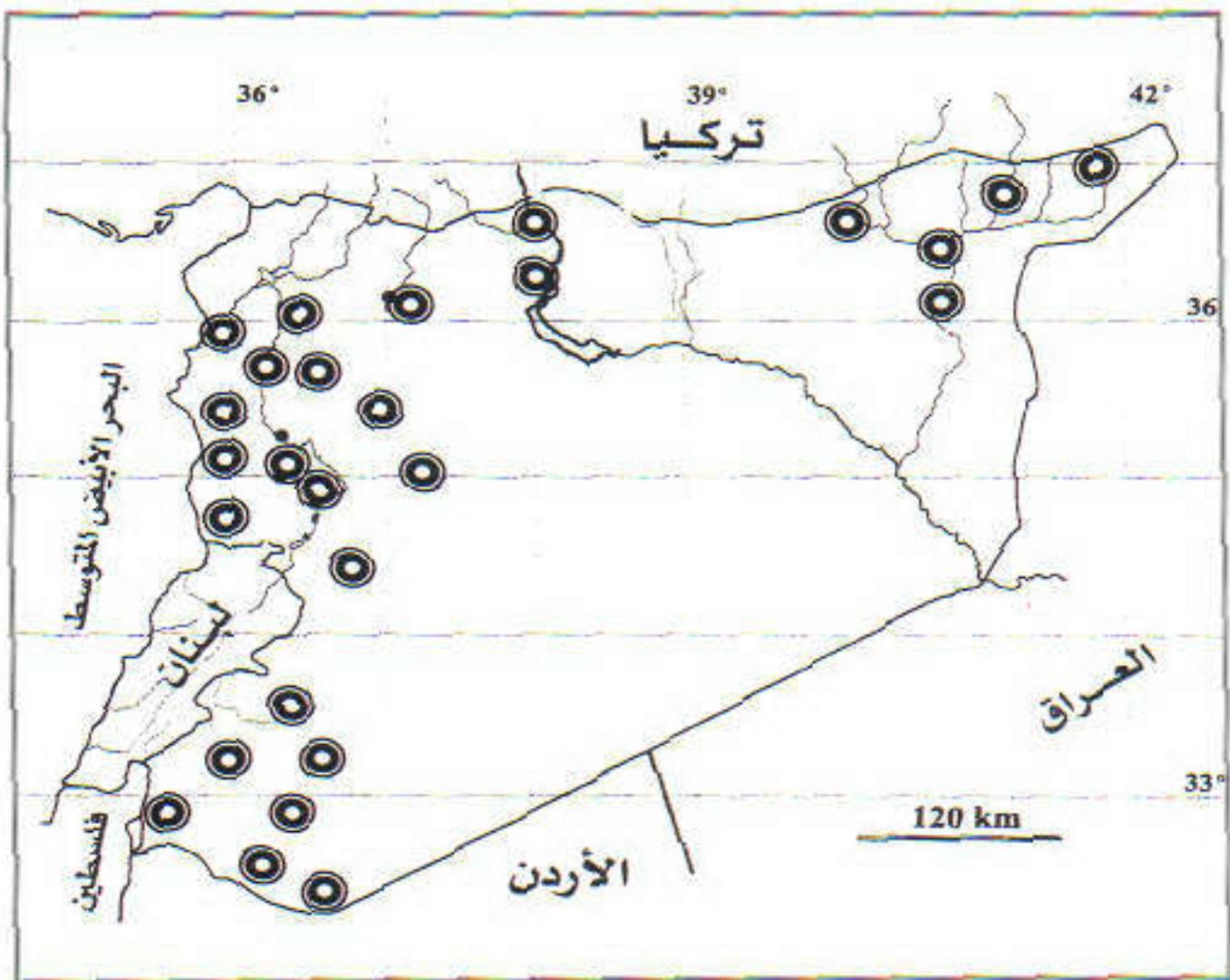
الخلد من الأنواع الحيوانية المستوطنة في المنطقة، وهو مسجل في سوريا منذ ما يزيد عن ١٠٠ عام ، ومن المفيد ذكره أن الخلد الأوروبي الذي يُخرج أكواها فوق سطح التربة تشبه تلك التي يخرجها الخلد المعروف محلياً (أبو عماد) هو من رتبة أكلات الحشرات وليس من رتبة القوارض .

ويستدل على انتشار الخلد عن طريق مشاهدة الأكواه الزراعية التي تظهر فوق سطح التربة نتيجة حفر

أنظمة الجحور التي ينشئها تحت سطح التربة.

وأظهرت عمليات جمع العينات الحية أو الميتة من الخلد من مناطق مختلفة من أراضي القطر، إضافة إلى مراقبة أكواه فوق سطح التربة أن هذا النوع ينتشر في معظم مناطق القطر الزراعية، من مستوى سطح البحر في محافظة اللاذقية و طرطوس، وحتى ارتفاع ٢٨٠٠ مترًا في مناطق قمم جبل الهرمون، ولكن ينعدم وجود أكواه المميزة في مناطق الحمام السوري التي تمتاز بالجفاف والبيئة شبه الصحراوية .

ويوضح الشكل رقم (١) خارطة التوزع والانتشار الجغرافي للخلد *Spalax leucodon* في أراضي الجمهورية العربية السورية، نتيجة مشاهدة أكواه المميزة إضافة إلى ملاحظة وجود بقايا عظامه في لقيات اليوم.



الشكل رقم ١٠ : يبيّن خارطة التوزع الجغرافي للخلد *Spalax*, spp في سوريا.

وصف الخلد

• الشكل الفارجي :

الخلد قارض قوي البنية متوسط وزنه حوالي ١٠٠ غرام. شكل الجسم أسطواني متطاول يتراوح طوله من (١٢٠ - ٢٠٠) مم الرأس عريض ومسطح، لا يظهر الذيل خارجياً ولكنه موجود تحت الجلد بطول ١٥-١٠ مم. مقدمة الرأس مستديرة، وتحيط بالفم والأنف وسائد جلدية سميكة لها خط واضح على جانبي الفم ذو لون أبيض ينبع عن تواجد الأشعار البيضاء الكثيفة. الفتحات الخارجية للعيون غير موجودة، ولكن عند التشریح تظهر كتلة سوداء أثرية تتوضع فوق كتلة شحمية في منطقة محجر العين. الأطراف الخلفية والأمامية قصيرة، القدم

الخلفية أطول من الأمامية بقليل وأضيق و تنتهي بخمسة أصابع . الثلاثة الوسطى منها طويلة وذات مخالب قوية ومتطرفة، أما الإصبعان الطرفيان فهما قصيران وينتهيان بمخالب بسيطة . أما الكف الأمامية فهي هاربة، و تنتهي بأربعة أصابع اثنان منها متطرزان وينتهيان بمخالب قوية بما يناسب عملية دفع الرزاب للخلف أثناء حفر الأنفاق، والابهام أثري .
 يغطي الجسم هراء ناعم وكثيف ، ذو لون بني ذهبي في المنطقة الظهرية تشوّبه أحياناً تموّجات رمادية مسودة لأن قواعد الأشعار ذات لون رمادي داكن، ويفطّي المنطقة البطنية فراء رمادي مسود، الأشعار الحسية الأنفية قصيرة وذات لون فضي، وتتوارد على شكل خط ذو لون فضي على جانبي مقدمة الرأس . عدد الحليمات الثديية عند أنثى الخلد ثلاثة أزواج يتوضع زوج منها على المنطقة الصدرية وزوجان على المنطقة البطنية.



الصورة رقم: (٤)
 شكل مقدمة الرأس عند الخلد.

حياة الخلد

١- التكاثر:

يبدأ موسم التكاثر عند الخلد في شهر تشرين الثاني ويعتمد حتى شهر نيسان. أما كيفية التقاء الذكر بالأنثى فما زالت مجهولة لكون كل منهما يعيش في نظام جحور مستقل. فحيوانات الخلد تعيش حياة انفرادية.

تلد الأنثى من ٤-٦ مواليد بعد فترة حمل تدوم أربعة أسابيع تقريباً. تولد الصغار عارية وغير قادرة على خدمة نفسها، يكسو الفراء أجسام الصغار بعد أسبوعين من الولادة، وتصبح قادرة على التغذية اعتماداً على ذاتها بعمر أربعة أسابيع. عندها تجبرها الآم على مغادرة العش لتبقى وحيدة فيه. تخرج الصغار فوق سطح التربة ويبدأ كل منها بالبحث عن مكان مناسب لبناء نظام جحور مستقل، ليعيش فيه حياة انفرادية.

ويلاحظ بدء ظهور عدد من الأكومام الترابية الحديثة (التي يخرجها الخلد نتيجة الحفر) في بداية فصل الشتاء، وتمتاز هذه الأكومام بأنها متوسطة الحجم . وربما تنشأ عن عمليات الحفر التي تقوم بها الأفراد البالفة استعداداً لاستقبال موسم التزاوج. ويلاحظ موعد ثانٍ لظهور أكومام ترابية جديدة أصغر حجماً، نتيجة حفر المواليد التي خرجت من عشها الأصلي بعد حوالي شهر من ولادتها. وذروة التكاثر تبدأ من شهر كانون الثاني حتى شهر آذار، وتنذكر المراجع بأنه يمكن للخلد أن يعيش في الطبيعة من ٤-٥ سنوات.



الصورة رقم (٣)

غرفة التعيش ويدخلها مواليد حديثة.



الصورة رقم (٤)

مواليد الخلد بعمر ١٥ - ٢٠ يوماً.

٢ - المفهاء:

يتغذى الخلد على معظم المواد النباتية، وبشكل خاص على الأجزاء النباتية التي توجد تحت سطح التربة (بدار، جذور، درنات ، أبصال ، رizومات ، سوق ، أوراق) وأحياناً ما يقوم بجمع بذور وسنابل المحاصيل التي تسقط على سطح التربة، فكثيراً ما عثرنا على سنابل الشعير إضافة لبذور الشوفان البري داخل جحوره.

أما عن تغذيته على أوراق المحاصيل فهو يقوم بسحبها إلى داخل جحوره ومن داخل النفق دون أن يخرج إلى سطح التربة، فقد لوحظ تخزين حوالي ٥ كغ من السبانخ في أحد جحور الخلد، ووجد بأن تخزينها يكون على طوابق في غرف تخزين أبعادها 20×15 سم، وتتجدر الإشارة إلى أن أوراق السبانخ تخزن في حجرات التخزين العلوية أما الجزء القاعدي من جذور السبانخ فيتم تخزينها في الحجرات السفلية. ولوحظت نفس الظاهرة في الجحور القريبة من حقول مزروعة بالبقدونس. تتوضع غرف التخزين تحت كومة ترابية كبيرة قطرها ٧٠-١٠٠ سم وقد يزيد قطرها عن ١٥٠ سم أحياناً (الصورة رقم ٦) يتوضع العرش في مركز هذه الكومة على عمق ٤٠-٥٠ سم من مستوى سطح التربة الحقيقي، وليس من قمة الكومة، وبهاجم الخلد الحقول المزروعة بدرنات البطاطا والفول السوداني وأبصال نباتات الزينة وبدار القرعيات.

كما أن للخلد أحصاراً كبيرة على محصول البطيخ حيث يؤدي قملع الساق المفترسة للنبات من أسفل سطح التربة إلى خسارة كامل النبات .

٣ - النشاط :

يقضى الخلد معظم حياته داخل أنفاقه التي يبنيها تحت سطح التربة، وينشط ليلاً ونهاراً على حد سواء بسبب عدم مقدرته على الإبصار، ونادراً ما يظهر فوق سطح التربة - ليلاً أو نهاراً - وذلك بقصد جمع الغذاء أو لجمع القش الجاف أو القطع القماشية أو أكياس النايلون ليبني عشه قبل الولادة . حيث شوهدت مثل تلك المواد داخل أعشاشه قبل الولادة . وكذلك في أعشاش شوهدت بداخلها الصغار الحديثة الولادة .

كما يخرج من جحوره ليتقل فوق سطح التربة في فترات أخرى، مثل فترة التزاوج، وفترة مغادرة الصغار من عش الأم بعد أن تكون قد أصبحت قادرة على خدمة نفسها، تعتبر فترة خروج الخلد فوق سطح التربة هي الفترة الأكثر خطورة على حياته بحيث يصبح عرضة للافتراس من قبل الأعداء الحيوية مثل المفترسات الثديية والطيور الجارحة الليلية أو النهارية، وما يؤكد ذلك هو وجود بقايا عظام الخلد في لقيات اليوم التي تم جمعها من مناطق مختلفة من أراضي القطر العربي السوري وبشكل خاص في لقيات الأنواع الكبيرة من اليوم مثل اليوم الناري *Bubo bubo* والبومة البيضاء *Tyto alba* .

٤ - نظام الجحور:

يبني الخلد أنظمة جحور معقدة، قد يصل مجموع طول الأنفاق فيها إلى ٣٠٠ مترأ، وقد يمتد نظام الجحور الذي يبنيه فرد واحد من الخلد فوق مساحة مقدارها ٣٠٠٠ مترأ مربعاً. يتراوح قطر النفق من ٥ إلى ١٠ سم ويضم نظام الجحور عدد من الحجرات الخاصة قد يزيد قطرها عن ٢٠ سم . تستخدم للتعيش ولتخزين الغذاء ويستعمل بعضها للتفوط (لكون الخلد لا يغادر نظام جحوره إلا نادراً فهو يخصص مكاناً خاصاً في نظام الجحور للتبرز فيه).

ينشئ الخدار أنفاقاً خاصة للتغذية تحت سطح التربة مباشرةً وذلك في حالة التغذي على الأجزاء تحت الأرضية من النباتات (مثل الجذور والذرنات والأبصال). ولكن جحور التغذية الدائمة تتوضع على عمق ٢٥-٦ سم ويتبع لها حجرات تتوضع على عمق ٥٠-٢٠ سم من سطح التربة، المناطق الأعمق من نظام الجحور والتي تستخدم لقضاء فصل الصيف الحار، أو لقضاء فصل الشتاء البارد. تتوضع على عمق قد يزيد عن ٢ متر.

يحفز الخلد الأنفاق بواسطة قواطعه القوية والكبيرة ، ثم يدفع التراب الناتج عن عملية الحفر فوق سطح التربة بواسطة رأسه المسطح. وبذلك تظهر أكواماً ترابية غالباً ما تكون على مسافة ٥-٢٥ متراً من بعضها البعض وهي تحدد الشكل العام لنظام الجحور ، ويتراوح عددها من ١٥-٢٠ كومة، ويلاحظ في بعض الحالات ما يزيد عن ٥٠ كومة جديدة تتبع

لنفس الخلد خاصة بعد فترة لا تزيد عن أسبوع من هطول مطري غزير. تكون إحداها كبيرة بشكل مميز) قد يصل قطرها إلى ١٥٠ سم، وقد يصل ارتفاعها إلى ٥٠ سم. (تسمى الكومة الرئيسية انظر الصورة رقم (٦). والسبب في كبر حجم هذه الكومة هو حفر الخلد لعدد من الحجرات أسفل تلك المنطقة من نظام الجحور. منها حجرة التعشيش التي يقضي فيها الخلد معظم أوقاته ، وهي حجرة كروية الشكل بحجم كرة القدم تقريباً (قطرها من ٢٠-٣٠ سم) ويتوسط إلى جوارها حجرات تخزين الغذاء وهي حجرات كبيرة الحجم أيضاً بحيث تتسع لكميات كبيرة من الغذاء قد تصل إلى عدة كيلو غرامات أحياناً . ونتيجة لحفر تلك الحجرات وإخراج ترابها فوق سطح التربة ومن نقطة واحدة تظهر الكومة الرئيسية على شكل قبة كبيرة يمكن تمييزها بسهولة. خاصة في الحقول المروية. وتتجدر الإشارة إلى أن الخلد يلجأ للاختباء في قمة هذه الكومة في حالات إغراق التربة بما يرى في الري بحيث يبقى الخلد على قيد الحياة؛ ولذلك يكون منسوبها أعلى من منسوب سطح التربة في الحقل، ويمكن تمييزها حتى لو أصبحت قديمة وخطتها الأعشاب حيث غالباً ما تظهر أكواخ صغيرة جديدة فوقها وبالقرب منها تدل عليها وخاصة بعد عمليات رى الأرض الزراعية أو بعد الهطلولات المطرية الغزيرة التي تدفع الخلد لإعادة صيانة نظام الجحور وتوسيعه بحيث تصبح عمليات حفر التربة أسهل. وإن لمعرفة هذه الكومة أهمية خاصة في مكافحة الخلد. يعيش الخلد حياة انفرادية (فرد واحد فقط في نظام الجحور الذي قد يغطي مساحة واسعة من الأرض) باستثناء فترة رعاية الأنثى لصغارها التي لا تزيد عن أربعة أسابيع، وفترة التزاوج حين يتلقى الذكر مع الأنثى. برغم أن سلوك التزاوج عند هذا النوع في الطبيعة مازال مجهولاً.



صورة رقم (٥)
الأكواخ التي يخرجها الخلد فوق سطح التربة نتيجة حفر الأنفاق.



صورة رقم (٦)

الكومة الرئيسية في نظام الأنفاق عند الخلد (بطول أكثر من ١.٥ متر)

طرق مكافحة الخلد

عادةً ما تكون كثافة الخلد في المناطق الزراعية قليلة، لا تزيد عن أربعة أفراد في الهاكتار، ولكن سُجّلت حالات وصلت فيها الكثافة إلى ٢٣ فرداً في الهاكتار. وعادةً لا تتم مكافحة الخلد إلا عندما يتسبب بأضرار زراعية مباشرة، ولكن يجب الانتباه لأضراره في المناطق الرعوية وفي الغابات.

ولا بد من ينوي القيام بمكافحة الخلد في حال تحوله لآفة زراعية في منطقه ما، من أن يكون على اطلاع كامل بحياته وسلوكه ونشاطه وتغذيته وشكل نظام جحوره وفترات تكاثره.

أولاً: الطرق غير الكيميائية:

١. القتل اليدوي:

عن طريق الحفر للبحث عن الخلد وقتله بأداة معدنية حادة وهي الطريقة الأكثر شيوعاً في مكافحته، ولكن متعبة ومعقدة وتتطلب صبراً ووقتاً طويلاً، إلا أنها تبقى الأنسف في حال الكثافات العددية القليلة للأفة في وحدة المساحة، وفي الحيازات الزراعية الصغيرة. وتتلخص هذه الطريقة بما يلي:

إزالة أحد الأكواخ الترابية، وإحداث فتحة في الأنفاق الموجودة تحتها، وتركها مفتوحة

والبيء بمراقبتها، فغالباً ما يقوم الخلد بإغلاق أي فتحة قد تحدث في نظام جحوره خلال ١٥-٢٠ دقيقة (وربما بعد ساعة أو أكثر).

ما يحدث هو أن الخلد يشعر بوجود فتحة في نظام الجحور بعد فترة قصيرة من فتحها فيأتي لتحديد مكانها بدقة ثم يغيب لبضعة دقائق لإحضار كمية من التراب لإغلاقها، وتستغرق عملية إحضار التراب بعض دقائق، لذلك، بعد مشاهدة الخلد للمرة الأولى (عند حضوره لاستشعار مكان الفتحة) يجب على المراقب الاستعداد لقتله حالما يبدأ بدفع التراب برأسه لسد الفتحة، أما باستخدام معرفة عريضة لقطع طريق العودة على الخلد، أو عن طريق غرس قضيب معدني مدرب الرأس (بقطر ٣-٤ مم) في جسم الخلد مباشرة لحظة دفعه للتراب من الفتحة، على أن يتم غرس القضيب المعدني فوق النفق مباشرة بشكل مسبق بحيث يدخل في جسم الخلد عند دفعه باليد بقوة. وتوضح الصور رقم (٨+٧) حيوان الخلد تم قتله بهذه الطريقة.

ولكن هذه الطريقة تعتبر صعبة ومجهدة وتحتاج إلى صبر وهدوء وعدم إصدار أي صوت أشاء عملية المراقبة، لأن الخلد قد يقوم بسد النفق من الداخل دون الوصول إلى الفتحة، ثم يقوم بإغلاقها فيما بعد، ولكنها تعتبر فعالة في حال الحيازات الزراعية الصغيرة حيث لا يوجد في الحيازة الزراعية أكثر من ٣-٤ أفراد من الخلد.

في بعض الحالات قد يصادف المزارع أثناء تجواله في الحقل، الخلد وهو يدفع ترباً حديثاً فوق سطح التربة، فيقوم بقطع طريق العودة على الخلد بواسطة المجرفة أو الرشاش ويقوم ب выход الخلد حياً من نهاية النفق ويقوم بقتله، ومن الشائع أيضاً استخدام المزارعون لبنادق الصيد العاديّة (الجفت) لقتل الخلد حالما يطل برأسه من الفتحة التي أحدثت مسبقاً في نظام الجحور.



صورة رقم (٧)

لخلد قتل بغرس قضيب معدني في جسمه لحظة محاولته إغلاق النفق المفتوح



صورة رقم (٨)

خلد قتل بعد أن اخترقه قضيب معدني مدبب كان مثبتاً بشكل مسبق فوق فتحة تم إحداثها في نظام الجحور.

٢. بنادق الخلد:

هناك نوع خاص من البنادق مخصصة لقتل الخلد (مدفع الخلد) يتم تثبيتها عند فتحة، يتم إحداثها في نظام الجحور بحيث تكون أفقية وباتجاه النفق، وعندما يأتي الخلد لسد الفتحة يصطدم رأسه ببنادق البنادق مما يؤدي لتحريره وبذلك تطلق البنادق آلياً المذووف باتجاه رأس الخلد مباشرة مما يؤدي لقتله. وقد يتم تحرير زناد البنادق نتيجة دفعه للتراب لحظة سد الفتحة وهنا لا بد من الإشارة إلى أن العديد من دول العالم قد منعت استخدام هذا النوع من البنادق نظراً للخطورة المُحتملة التي تتطلّب على استخدامها وامكانية حدوث أخطاء قد تؤدي بحياة البشر. وقد حدث أن تسببت هذه البنادق بأضرار جسدية كبيرة لأبناء عدد من المزارعين في سوريا.

٣. الإغراق بالماء:

تنفع هذه الطريقة في الحقول المروية فقط، حيث تؤدي عملية تطويق الحقول بماء الري لهروب الخلد من جحده ليظهر فوق سطح التربة تجنبًا للغرق، عندها يقوم المزارع بقتله بواسطة الرفش. ولكن في حال لم ينتبه المزارع لهروب الخلد فلن تؤدي هذه الطريقة إلى النتيجة المرجوة منها. وأحياناً ما يلتجأ الخلد إلى أعلى نقطة من نظام الجحور بحيث يتجنب الغرق وبذلك تفشل عملية إغراق الحقل بمياه الري بمكافحة الخلد.

٤. الفلاحة:

تؤدي عملية الفلاحة العميقه إلى تدمير جحور القوارض وإتلاف محتوياتها من المواد الغذائية.

وقد تقود لقتل حيوانات الخلد في حال صادفتها سكة المحراث، وبشكل خاص المواليد الصغيرة في الأعشاش، ولكن الفلاحة السطحية لا تؤدي إلى القضاء على الخلد.

ثانياً: المكافحة الكيميائية

يُستخدم في مكافحة الخلد عدد من مبيدات القوارض، منها المبيدات المولدة للغازات السامة مثل فوسفید الألمنيوم و فوسفید المغنيزيوم التي تحرر غاز الفوسفين السام PH₃ في نظام الجحور عند تعرضها للرطوبة الأرضية، كما تستخدم الطعموم السامة للمبيدات سريعة التأثير في مكافحة الخلد، مثل فوسفید الزنك أو الفلورو أسيتاميد.

وقد أجريت تجارب محلية حديثة لاستخدام المبيدات المائية لتخثر الدم في مكافحة الخلد وأعطى بعضها نتائج جيدة.

واختيار المبيد المناسب لمكافحة الخلد مرتبطة بعوامل عديدة منها:

١. وقت إجراء المكافحة، والظروف الجوية السائدة.

٢. آلية تأثير المبيد.

٣. الاعتبارات الاقتصادية والبيئية ودرجة الخطورة التي تتطوّر على استخدام المبيد.

٤. مدى توفر المبيدات في السوق المحلية.

لذلك سنوضح كل ما يتعلق بالمبيدات المتاحة التي يمكن استخدامها في مكافحة الخلد.

١- المبيدات المولدة للغازات:

ـ فوسفید الألمنيوم:

وهو متوفّر على شكل أقراص يوزن ٦٠ أو ٢٠ غرام، تطلق المادة الفعالة للمبيد غاز الفوسفين PH₃ عند تعرضها للرطوبة (الجوية أو الأرضية)، حيث يستخدم لمكافحة القوارض في الأماكن المغلقة، وفي الحقول الزراعية في حال فشل الطرق التقليدية للمكافحة أو صعوبة تطبيقها، غاز الفوسفين المتحرر ذو سمّية مرتفعة لجميع الثدييات، لذلك فهو فعال ضد جميع أنواع القوارض، ولكن نجاح استخدام هذا المبيد في مكافحة القوارض الزراعية يرتبط بكمية الرطوبة المخفرة لحظة المعاملة.

ـ تنفيذ عملية المكافحة:

تلخص هذه الطريقة بإحداث فتحة في نظام الجحور ووضع قرص من فوسفید الألمنيوم بداخلها ثم إغلاق الفتحة بائزاب بإحكام لمنع تسرب غاز الفوسفين المتحرر خارج نظام الجحور، ويجب الانتباه لعدم ردم القرص بالتراب عند إغلاق الجحور بائزاب، لذلك يفضل وضع كمية من الأعشاب الخضراء بعد وضع القرص في النفق قبل ردمه بالتراب لإحكام إغلاقه، إضافة إلى أن رطوبة الأعشاب الخضراء المضافة تساعد على تسريع تحرر غاز الفوسفين PH₃ من أقراص المبيد.

وأحياناً وضع قرص واحد من فوسفيد الألミニوم في جحور الخلد يمكن أن يعطي نتائج جيدة، حيث أن فاعلية فوسفيد الألミニوم تتغير تبعاً لعدد من العوامل، منها درجة حرارة التربة ومحتوها الرطوبـي ومساميـها وحجم نظام الجحور، ويمكن أن يكون أيضاً بسبب رد فعل سلوكي لدى الخلد . حيث يمكن أن يقوم بسد النفق من الداخل لمنع انتشار الغاز السام داخل كامل نظام الجحور بحيث يتوجب التعرض لتركيز قاتل من غاز الفوسفين.

• تقييم فاعلية مكافحة الخلد بمبيد فوسفـيد الألミニوم :

لتقييم فاعلية أي عملية من عمليات مكافحة الآفات الزراعـية في موقع ما، لا بد من مراقبة واحد أو أكثر من مظاهر النشاط . القابلة للقياس . عند تلك الآفة قبل المعاملة وبعدها، نعتمد لتحديد الفاعلية في حال مكافحة الخلد على أحد مظاهر النشاط السلوكي عنده، وغالباً هي ظاهرة إغلاق أي فتحة قد تفتح في نظام جحوره (الحكم الإغلاق)، حيث سرعان ما يتوجه لإغلاقها بعد فترة تراوح من بضعة دقائق وحتى عدة ساعات. لذلك تقوم بإحداث فتحة في نظام الجحور عن طريق إزالة واحدة من الأكواـم الترابـية وأيقـاثـها مفتوحة، ففي حال كان هذا النظام مشفولاً بأحد حيوـانـاتـ الخـلدـ سيتمـ إغـلاقـهـ بعدـ ٢٤ـ ساعـةـ علىـ الـأـكـثـرـ،ـ مماـ يـؤـكـدـ أـنـ هـذـاـ جـهـرـ فـعـالـ،ـ عـنـدـهـاـ نـقـومـ بـإـعادـةـ فـتـحـ الـجـهـرـ وـوـضـعـ مـاـ يـعـادـلـ ٢ـ غـرـامـاتـ منـ فـوـسـفـيدـ الـأـلـمـينـيـومـ بـدـاخـلـهـ (قرص واحد في حال كان المستحضر التجاري على شكل أقراص وزن الواحدة منها ٢ غرامات، أو ٥ أقراص في حال كان على هيئة أقراص بوزن ٦٠ غرام).)

ثم تضع مقدار قيضة اليد من الأعشاب الخضراء لمنع ردم أقراص فوسفـيدـ الـأـلـمـينـيـومـ بالـتـرـابـ ولـتـأـمـيـنـ رـطـوبـيـ إـضـافـيـةـ لـتـسـرـيـعـ تـحـرـرـ غـازـ الفـوـسـفـينـ الـذـيـ يـنـطـلـقـ مـنـ المـبـيـدـ عـنـدـ تـعـرـضـهـ للـرـطـوبـيـ.ـ نـقـومـ بـعـدـهـ بـإـحـكـامـ إـغـلاقـ الـجـهـرـ بـالـتـرـابـ لـمـعـ تـسـرـبـ الغـازـ النـاتـجـ مـنـ الـجـهـورـ.ـ

تم معاملة فتحتين في نظام الجحور الواحد، على أن يكون الأول على يمين الكومة الرئيسية التي يقضـيـ فيهاـ الخـلدـ مـعـظـمـ أـوقـاتـهـ وـالـتـيـ تـمـتـازـ بـأنـهاـ غالـباـ مـاـ تـكـونـ وـسـطـ نـظـامـ الـجـهـورـ وـأـبعـادـهـ أـكـبـرـ مـنـ كـلـ الـأـكـواـمـ التـرـابـيـةـ الـأـخـرىـ بـحـوـالـيـ ضـعـفـينـ إـلـىـ ثـلـاثـةـ أـضـعـافـ،ـ وـالـفـرـضـ مـنـ ذـلـكـ هوـ إـعـاقـةـ الخـلدـ عـنـ تـشـكـيلـ حاجـزـ بـيـنـهـ وـبـيـنـ مـصـدرـ تـحـرـرـ الغـازـ،ـ فـيـ حـالـ حـاـولـ إـشـاءـ حاجـزـ تـرـابـيـ بـيـنـ حـجـرـةـ الـمـعـيـشـةـ وـمـكـانـ وـضـعـ الـأـقـرـاصـ الـوـاقـعـ عـلـىـ يـمـيـنـهـ يـتـسـرـبـ إـلـيـهـ الغـازـ مـنـ الـطـرـفـ الثـانـيـ وـبـذـلـكـ تـرـتفـعـ فـعـالـيـةـ عـمـلـيـةـ الـمـكـافـحةـ،ـ وـلـهـذـاـ السـبـبـ يـحـبـ معـالـمـةـ الـفـتـحـتـيـنـ الـلـتـيـ نـرـغـبـ بـوـضـعـ الـمـبـيـدـ فـيـهـماـ بـنـفـسـ الـلحـظـةـ.

يـتمـ تـقـيـيمـ النـتـائـجـ بـعـدـ ٢٤ـ ساعـةـ مـنـ الـمـعـالـمـةـ،ـ حـيـثـ يـتـمـ إـعادـةـ فـتـحـ الـجـهـورـ الـمـعـالـمـةـ فـيـ نـظـامـ الـجـهـورـ مـنـ جـدـيدـ.ـ إـضـافـةـ إـلـىـ عـدـةـ فـتـحـاتـ إـضـافـيـةـ.ـ وـنـنـتـظـرـ ٢٤ـ ساعـةـ أـخـرىـ،ـ فـإـذـاـ وـجـدـنـاـ أـنـ هـنـئـ إـغـلاقـ أحـدـ تـلـكـ الـفـتـحـاتـ فـيـ الـيـوـمـ التـالـيـ،ـ وـظـهـرـتـ كـوـمـةـ تـرـابـيـةـ مـكـانـهـ،ـ فـذـلـكـ دـلـيلـ عـلـىـ أـنـ الـخـلدـ مـاـ زـالـ حـيـاـ بـدـلـيلـ أـنـ عـاـوـدـ سـلـوكـهـ فـيـ سـدـ أـيـ فـتـحـةـ تـشـتـتـ فـيـ نـظـامـ جـهـورـهـ

وفي حال بقيت الفتحات مفتوحة فذلك دليل على موت الخلد داخل الجحر وأن عملية المكافحة تمت بنجاح وبنسبة ١٠٠٪ لنظام الجحور، لكون الخلد يعيش حياة انفرادية معظم حياته (حيوان واحد داخل نظام الجحور الواحد)، ومن هنا نلاحظ أهمية معرفة حياة وسلوك الأفة في اختيار الطرق المناسبة لمكافحتها وفي اختيار الطرق المناسبة لتقييم نتائج المكافحة.

زيادة فاعلية المكافحة عند استخدام فوسفید الألمنيوم:

لزيادة فاعلية مكافحة الخلد باستخدام أقراص فوسفید الألمنيوم يفضل مراعاة النقاط التالية:

١. وضع أقراص المبيد أقرب ما يمكن من الكومة الرئيسية للخلد (في حال أمكن تمييزها)، أو مراعاة وضع المبيد في أماكن متعددة من نظام الجحور، بحيث يتم تأمين انتشار الغاز في كامل نظام الجحور قبل قيام الخلد بسد الأنفاق من الداخل بين مكان المعاملة ومكان وجوده.
٢. إجراء المعاملة عندما تكون الرطوبة الأرضية أعلى مما يمكن (عقب سقاية الأرض الزراعية أو عقب هطول مطري غزير).
٣. وضع كمية من الأعشاب الخضراء بعد وضع الأقراص، لزيادة الرطوبة ومنع ردمها بالتراب عند القيام بسد الفتحة المعاملة.
٤. إحكام إغلاق الفتحة المعاملة بالتراب لمنع تسرب الغاز المتحرر.
٥. لتجنب هدر كميات غير مبررة من المبيد يجب تحديد مكان تواجد الخلد، وذلك بإجراء عدة فتحات في اليوم الأول، ثم تتم معاملة . فقط . الفتحات التي يقوم الخلد بسدتها.
٦. يجب تفقد نتيجة المكافحة في اليوم التالي حسب ما ذكر سابقاً.
٧. **في حال فشل المكافحة في أحد الجحور** تويد المعاملة، ولكن بعد إحداث فتحات إضافية.

قواعد الأمان العامة في التعامل مع فوسفید الألمنيوم ما يلي:

١. فتح عبوة المبيد في مناطق مهواة بعيداً عن الوجه، وإحكام إغلاق العبوة بعد الاستخدام وحفظها في مكان جاف.
٢. لا يستخدم المبيد أثناء الهطول المطري.
٣. لا يستخدم المبيد أثناء هبوب الرياح القوية.
٤. لا يوجد طريق متخصص لمعالجة التسمم بغاز الفوسفين الذي يتحرر من مبيد فوسفید الألمنيوم، وفي حال التسمم بغاز الفوسفين يجب أن يتفسس المصاص هواء نقياً، بينما يتم نقله للطبيب لتلقى العلاج اللازم.



الصورة رقم (٩)

ظهور كومة جديدة بعد ٢٤ ساعة من إحداث فتحة في نظام جحور الخل هو دليل على نشاط الخل (يتم التأكيد من النشاط قبل المكافحة وبعدها)

= الطعوم السامة =

١. طعوم المبيدات سريعة التأثير،

تستخدم مبيدات القوارض وحيدة الجرعة سريعة التأثير في تحضير طعوم سامة لمكافحة الخل. قد تكون المادة الحاملة للمبيد حبوب النجيليات (قمح أو ذرة)، كما يمكن استخدام درنات البطاطا أو البصل أو الحزر. يتم إضافة المادة الفعالة بحيث يصل تركيزها في الطعم المحضر إلى التركيز المنصوح به لمكافحة القوارض وهو ٢ - ٢,٥٪ عند استخدام فوسفيد الزنك. ويجب وضع الطعم بإشراف المهندسين الزراعيين في الوحدات الإرشادية. لذلك يترتب على المزارع زيارة الوحدة الإرشادية للحصول على المادة الفعالة ليتم إضافتها للطعم الذي يريد استخدامه سواء أكان حبوب نجيليات (كاملة أو مجروشة)، أو أقراصاً من الجزر أو قطعاً من البطاطا أو البصل. علماً أن الخل يفضل طعوم الجزر على طعوم البطاطا والبصل.

٢. طعوم المبيدات بطيئة التأثير، (مانعات تخثر الدم)

بعد اكتشاف المركبات المانعة لتخثر الدم الخطوة الأكثر أهمية في زيادة الأمان والفعالية هي مجال مكافحة القوارض.

أ. آلية تأثير مانعات التخثر الدم :

تعمل هذه المركبات على إنقاص أو منع قابلية الدم للتختثر وتشكيل الخثرة الدموية (الجلطة). وتسبب هذه المركبات الموت عن طريق منع تشكيل فيتامين K في الكبد، وفي حال تم تعطيل إنتاج فيتامين K فإن ذلك سيؤدي إلى تعطيل عملية تشكيل الخثرة الدموية، وبالتالي فإن النزف سيستمر تدريجياً حتى حدوث الموت. وإن آلية التأثير البطيء لهذه المركبات هي سر نجاحها.

أ- أهم مبيدات مانعات التخثر الدم =

١- بروديفاكوم : C31H23BrO3 Brodifacoum

وهو أشد مبيدات مانعات التخثر فعالية، حيث أثبتت التجارب الحقلية والمخبرية فعالية هذا المركب في مكافحة الجرذان والفتران المقاومة لمبيد الوارفارين.. يستخدم البروديفاكوم في الطعمون بتركيز ٠٠٥٪ . وباتت فعاليته معروفة في مكافحة جميع آفات القوارض في المناطق السكنية والزراعية. وتظهر فعالية هذا المركب في قتل القوارض بعد استهلاك الطعم كجزء من احتياجاته الغذائية في يوم واحد فقط، و المستحضرات التجارية متوفرة على شكل كبسولات ، مكعبات شمعية ، وطعمون (محمولة على حبوب التجيليات) تحتوي ٠٠٥٪ من المادة الفعالة.

٢- فلوكومافين : C33H25FO4 Flocoumafen

فعال ضد القوارض المقاومة لمانعات التخثر الأخرى، ويستخدم بشكل واسع في المناطق السكنية والزراعية والصناعية. ويكون بشكل قوالب شمعية أو كبسولات أو حبوب فمكح كاملة مُحمل عليها المبيد بتركيز ٠٠٥٪ .

- طريقة استخدام مبيدات مانعات تخثر الدم في مكافحة الخلد:
 - يتم إحداث فتحتين متباينتين في نظام الجحور.
 - توضع كمية من الطعم السام مقدارها ٢٠-١٥ غرام في كل فتحة فعالة.
 - تغلق الفتحات المعاملة مباشرة بالتراب دون ردم الطعم.
- يفضل أن تكون أماكن إضافة الطعم أقرب ما يمكن من الكومة الرئيسية، مع العلم أن الخلد سيصل إلى الطاعم سواء أكان قريباً أم بعيداً منها، ولكن سبب اختيارها أقرب ما يمكن من الكومة الرئيسية يعود لاعتبارات تتعلق بتقييم نتيجة المكافحة لاحقاً.

- تقييم فاعلية مبيدات الجيل الثاني من مانعات التخثر في مكافحة الخلد:
- يتم تقييم فاعلية مبيدات الجيل الثاني من مانعات تخثر الدم في مكافحة القوارض بعد مرور عشرة أيام على تاريخ بدء المعاملة، والسبب في ذلك هو آلية التأثير البطيء لهذه المبيدات (راجع آلية التأثير).
- ويتم ذلك بإحداث عدة فتحات في نظام الجحور بعد مرور عشرة أيام على بدء المعاملة ثم مراقبة فيما إذا قام الخلد بسدتها أم لا في اليوم التالي. ففي حال بقيت مفتوحة فذلك دليل على موت الخلد لكونه لم يمارس سلوكه في إغلاق الفتحات التي تظهر في نظام الجحور، أما في حال ملاحظة وجود أكواخ ترابية جديدة في اليوم التالي فذلك دليل على أن المبيد لم يؤدي إلى موت الخلد لكونه عاود نشاطه في إغلاق الجحور.