

Nachhaltige Parasitenkontrolle: die Ausbreitung von Resistenzen verlangsamen

Steffen Werne

Durch den regelmässigen Einsatz von Entwurmungsmitteln (Anthelminthika), konnten Würmer während der letzten 40 Jahre sehr effektiv kontrolliert werden. Nicht nur in der Schweiz, auch international wird allerdings immer häufiger von fehlender Wirksamkeit dieser Entwurmungsmittel berichtet. Auch eine fehlende oder stark reduzierte Wirksamkeit von mehreren Wirkstoffen innerhalb einer Herde ist keine Seltenheit mehr. Da diese Entwicklung besorgniserregend ist, werden im folgenden Artikel Ansätze vorgestellt, welche die Nutzungsdauer von Entwurmungsmitteln verlängern können.

Was ist eine Resistenz?

Magen-Darm-Würmer sind sehr komplexe Organismen, die sich an unterschiedlichste Umweltbedingungen anpassen können. Veränderungen ihres Erbguts helfen ihnen dabei, neue Eigenschaften zu erwerben, um sich so besser an neue Situationen anzupassen. Eine solche neue Eigenschaft ist beispielsweise die Widerstandsfähigkeit oder Resistenz gegenüber einem Entwurmungsmittel. Mittlerweile ist bekannt, dass diese Veränderung des Erbgutes nicht erst dann auftritt, wenn ein Entwurmungsmittel auf einem Betrieb eingesetzt wird, sondern schon lange zuvor. Es wird davon ausgegangen, dass sich Resistenz

als rezessives Merkmal im Wurm verhält. Rezessiv bedeutet, dass die Information «Resistenz» zwar im Erbgut des Wurmes vorhanden ist, sich aber nicht immer auf das Erscheinungsbild des Wurms auswirkt. Ein nicht reinerbig resistenter Wurm wird bei einer vollen Dosis eines Entwurmungsmittels absterben. Verpaaren sich zwei Würmer, die jeweils das rezessive Merkmal «Resistenz» tragen, produziert das Wurmweibchen im Schnitt 25 % reinerbig resistente Nachkommen. Solange nicht entwurmt wird, bleibt die Anzahl reinerbig resistenter Würmer unbedeutend. Wird jedoch entwurmt, werden alle empfindlichen Würmer im Wirt (das Tier, in dem die Würmer parasitieren, z.B. Schaf oder Ziege) abgetötet. Es überleben nur die reinerbig resistenten Würmer, welche auch weiterhin resistente Nachkommen produzieren. Vorerst hat dies keine Auswirkungen auf die Tiergesundheit oder die Leistung. Wenn durch eine Entwurmung weniger als 95 % der Würmer abgetötet werden, sprechen wir von einer Resistenz.

Die Ausbreitung einer Resistenz verlangsamen

Einer der grössten Resistenz-Treiber ist das Behandeln eines ganzen Bestandes bzw. einer ganzen Herde. Dies kann dazu führen, dass nur noch überlebende und folglich resistente Würmer weiterhin Eier legen. Zunächst ist dies nicht weiter schlimm, denn meist sind auf der Weide viel mehr empfindliche Wurmlarven vorhanden, als resistente über den Kot der behandelten Schafe oder Ziegen ausgeschieden werden. Somit ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass sich später zwei resistente Würmer finden und reinerbig resistente Nachkommen produzieren. Erfolgt die Bestandes-Entwurmung allerdings zu einem Zeitpunkt, an dem sehr wenige Wurmlarven auf den Weiden sind, findet kaum eine Verdünnung statt und der Anteil reinerbig resistenter Würmer steigt. Zu Beginn verläuft dieser Prozess langsam. So langsam, dass unter Praxisbedingungen wohl kaum etwas davon bemerkt wird. Wird die Resistenz vom Tierhalter wahrgenommen – durch kranke Tiere oder geringes Leistungsniveau – ist die Wirksamkeit des Entwurmungsmittels meist schon unter 60-70% gesunken und der entsprechende Wirkstoff ist kaum noch einsetzbar. Massnahmen müssen also getroffen werden, bevor eine Resistenz am Nutztier sichtbar wird.

Ein Refugium (Rückzugsort) für Parasiten

Sowohl der Anteil gegenüber Entwurmungsmitteln empfindlicher Parasiten im Tier als auch auf der Weide wird als Refugium (Rückzugsort für die Würmer) bezeichnet. Ziel sollte sein, so viele Würmer im Refugium zu behalten, dass die Nutztiere ein gutes Leistungsniveau



Ausser in den Wochen und Monaten um das Ablammen können Auen Magen-Darm-Würmer meist gut kontrollieren. A l'exception des semaines et mois autour de l'agnelage, les brebis contrôlent généralement bien les vers gastro-intestinaux.

(Photo: S. Werne)

und eine gute Tiergesundheit aufweisen, aber gleichzeitig die Ausbreitung einer möglichen Resistenz verlangsamt wird. Es wird davon ausgegangen, dass ein Anteil von 10–20% unbehandelter Tiere ausreicht, um ein genügend grosses Refugium bereit zu stellen, um die Resistenzausbreitung zu verlangsamen. Wenn ein Teil der Tiere unbehandelt bleiben soll, besteht die Schwierigkeit darin, bei keinem Tier die Behandlung auszulassen, welches eine Behandlung nötig hätte. Dies ist das momentan grösste Problem bei der Umsetzung des Refugium-Konzeptes.

Fleischschafe

Bei Fleischschafen ist es so, dass Auen, abgesehen von den Wochen bzw. Monaten vor und nach dem Ablammen, Würmer in der Regel gut kontrollieren können. Das Risiko einer deutlichen Leistungseinbusse oder gravierender gesundheitlicher Nachteile ist bei ansonsten gutem Weidemanagement und guter Versorgung eher gering. Statt im Sommer Lämmer und Auen zu entwurmen, könnten nur die Lämmer behandelt werden. Die nicht entwurmenen Auen dienen als Quelle gegen Entwurmungsmittel empfindlicher Würmer und erhalten so das nötige Refugium. Durch die Analyse von Kotproben kann die Tierausswahl für die Entwurmung natürlich verfeinert werden. Die Analyse einer Kotprobe der nicht behandelten Gruppe wäre auf jeden Fall zu empfehlen. Bei Schaflämmern haben einige Studien gezeigt, dass auch die täglichen Zunahmen ein Indikator dafür wären, welche Lämmer entwurmt werden sollten und welche nicht. Das Vorgehen war so, dass die Lämmer regelmässig gewogen wurden. Jeweils das Drittel der Lämmer mit den besten Zunahmen wurde von einer Behandlung ausgenommen. Diese Vorgehensweise hatte bezüglich der Zunahmen der unbehandelten Lämmer keine Nachteile gegenüber der Kontrollgruppe, in der jeweils alle Lämmer behandelt wurden. Es besteht aber das Risiko, dass vermeintlich gesunde Lämmer durch das Raster fallen und erkranken können. Grundsätzlich sollten solche neuen Behandlungsstrategien vorsichtig im Betrieb eingeführt werden. Wichtig ist dabei, dass die unbehandelten Tiere mittels Kotproben überwacht werden, bis genügend Erfahrungen mit dem neuen Vorgehen vorhanden sind. So können Leistungseinbrüche und mögliche Tierverluste vermieden werden.

Milchziegen und Milchschafe

Milchziegen und Milchschafe werden häufig zur Galtzeit entwurmt. Deshalb besteht hier die weiter oben angesprochene Risikosituation einer Behandlung aller Tiere mit anschliessendem Austrieb auf eine (nach der Winterruhe) gering kontaminierte Weide. Bei Ziegen, die im Vergleich zum Schaf eine weniger ausgeprägte Immunität zeigen, könnten Kotproben verschiedener Tiergruppen genaueren Aufschluss darüber geben, welche Tiere entwurmt werden sollten oder nicht. Ein Ansatz bei Milchziegen könnte sein, einige Tiere mit relativ geringer Milchleistung von der Behandlung auszunehmen. In einer französischen Studie konnte gezeigt werden, dass die



Einfüllen der Kotsuspension in eine sogenannte McMaster-Kammer zur späteren mikroskopischen Erfassung der Parasiteneier. Introduction d'une suspension d'excréments dans une lame McMaster, pour ensuite dénombrer au microscope les œufs de parasites. (Photo: N. Arnold)

Tiere mit hoher Leistung häufig stärker verwurmt waren als solche mit unterdurchschnittlicher Leistung. Der Zusammenhang zwischen Milchleistung und Verwurmung bedarf aber noch weiterer Abklärung. Ob es diesen Zusammenhang auch bei Milchschaafen gibt, ist zum jetzigen Zeitpunkt unbekannt.

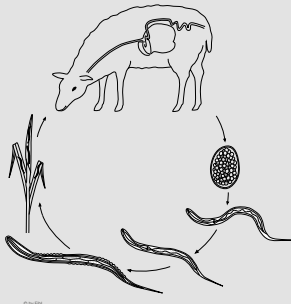
Effektive Entwurmungsmittel einsetzen

Sehr wichtig für jeden Betrieb ist auch die Überprüfung der Wirksamkeit der eingesetzten Entwurmungsmittel. Erfahrungen des FiBL zeigen, dass häufig Entwurmungsmittel eingesetzt werden, die nur noch eine geringe Wirksamkeit haben. Solche Behandlungen kosten Geld und bringen nicht den gewünschten Erfolg. Am einfachsten kann die Wirksamkeit mit Hilfe eines sogenannten Eizahlreduktionstestes festgestellt werden (Wirksamkeitsprüfung). Solche Tests sind relativ günstig in der Durchführung, da auch Mischproben eine verlässliche Auskunft

Literatur / Littérature

Kenyon, F., Rinaldi, L., McBean, D., Pepe, P., Bosco, A., Melville, L., Devin, L., Mitchell, G., Ianniello, D., Charlier, J., Vercruyse, J., Cringoli, G., Levecke, B., 2016. Pooling sheep faecal samples for the assessment of anthelmintic drug efficacy using McMaster and Mini-FLOTAC in gastrointestinal strongyle and Nematodirus infection. *Veterinary Parasitology* 225, 53-60.

Zyklus



Die erwachsenen Magen-Darm-Würmer leben im Magen-Darm-Trakt von Schaf und Ziege. Die ausgeschiedenen Wurm-Eier werden mit dem Kot auf die Weide transportiert. Dort entwickeln sich die Eier innerhalb von ca. 2-6 Wochen über drei Larvenstadien zum infektiösen Stadium, der sogenannte Drittlarve. Diese wandert aktiv oder passiv (z.B. durch Regen oder Tritt) aus dem Kot aus und wird anschließend über das Weidefutter aufgenommen. Die aufgenommenen Drittlarven benötigen

drei Wochen um geschlechtsreif zu werden und beginnen dann wiederum mit der Eiablage. Die Eier von Magen-Darm-Würmern sind sehr widerstandsfähig und können je nach Witterung über mehrere Monate auf der Weide überdauern und teilweise dort sogar überwintern.



Eier von Magen-Darm-Würmern unter dem Mikroskop. Œufs de vers gastro-intestinaux au microscope. (Photo: S. Werne)

geben können (Kenyon et al., 2016). Aus einer Herde werden beispielsweise 5–10 Tiere ausgewählt und markiert, Kotproben entnommen und in einem Labor untersucht. Am gleichen Tag werden diese Tiere mit dem zu überprüfenden Produkt entwurmt. Nach 10–14 Tagen werden von denselben Tieren erneut Kotproben genommen und analysiert. Im Labor wird jeweils eine Mischprobe ausgewertet und anschließend die Wirksamkeit berechnet.

Tierquarantäne bei Zukauf

Die Quarantäne ist vermutlich eine der wichtigsten Massnahmen, um über längere Zeit Freude an den Tieren zu haben. Auch ein ausgezeichnetes Parasitenmanagement bringt nichts, wenn über den Zukauf oder das Ausleihen von Tieren (z. B. Widder oder Böcke) resistente Würmer eingeschleppt und auf den Weiden verteilt werden. Zugekaufte Tiere sollten nie direkt auf die Weiden gehen! Sie sollen vorerst auf einer befestigten Fläche bzw. im Stall

gehalten werden. Bevor die zugekauften Tiere auf die Weide gehen, sollten sie entwurmt werden. Dabei werden am besten zwei Entwurmungsmittel mit unterschiedlichen Wirkstoffen eingesetzt (sprechen Sie mit Ihrem Bestandestierarzt oder anderen geeigneten Ansprechpartnern). Die Behandlungen sollten im Abstand von wenigen Tagen durchgeführt werden. Nach 10–14 Tagen muss die Wirksamkeit dieser Massnahme mittels Kotproben überprüft werden. Bis zu diesem Zeitpunkt haben die zugekauften Tiere nichts auf den Weiden verloren. Wenn die Tiere in die Herde integriert werden, dann auf einer Weide, von der bekannt ist, dass dort viele Wurmlarven vorhanden sind. Dies ist sehr wichtig, da evtl. überlebende Würmer, auch wenn sie nur in sehr geringer Zahl vorhanden sind, multiresistent sein könnten.

Es lohnt sich also für jeden Betrieb, das Entwurmungsmanagement einmal zu überdenken. Mit relativ einfachen Massnahmen kann die Nutzungsdauer der wenigen vorhandenen Wirkstoffe gegen Würmer deutlich verlängert werden.

Der Autor des Artikels / L'auteur de cet article



Steffen Werne arbeitet seit mehreren Jahren im Department für Nutztierwissenschaften am FiBL. Sein Forschungsschwerpunkt ist die alternative Kontrolle von inneren Parasiten bei Kleinwiederkäuern.

Steffen Werne travaille depuis plusieurs années au département des sciences des animaux de rente du FiBL. Ses recherches se concentrent principalement sur le contrôle alternatif des parasites internes chez les petits ruminants.

Contrôle parasitaire durable: ralentir la propagation des résistances

Steffen Werne

L'emploi régulier des vermifuges (anthelminthiques) a permis, au cours des 40 dernières années, de contrôler très efficacement les vers. Cependant, on fait de plus en plus état d'une baisse de l'efficacité de ces préparations, non seulement en Suisse, mais également à l'échelle internationale. Une efficacité absente ou fortement réduite de plusieurs substances actives au sein d'un même troupeau n'est aujourd'hui plus rare. Cette évolution étant très inquiétante, le présent article veut s'atteler à présenter des approches permettant de prolonger la durée d'utilisation des vermifuges.

Qu'est-ce qu'une résistance?

Les vers gastro-intestinaux sont des organismes hautement complexes, qui sont en mesure de s'adapter à des conditions environnementales les plus diverses. Des modifications au niveau de leur génome les aident à acquérir de nouvelles caractéristiques pour s'adapter mieux encore aux nouvelles situations. Parmi ces nouvelles caractéristiques, on compte par exemple la résistance face aux vermifuges. On sait aujourd'hui que cette modification du matériel génétique n'apparaît pas qu'au moment où un vermifuge est utilisé dans l'exploitation, mais bien avant déjà. On pense que la résistance se comporte comme un caractère récessif dans le ver. Récessif signifie que l'information «résistance» est certes disponible dans le matériel génétique du parasite, mais qu'elle ne s'exprime pas toujours dans sa manifestation physique. Un ver résistant hétérozygote est détruit par une dose complète de vermifuge. Si deux vers possédant le caractère récessif «résistant» s'accouplent, la femelle produira en moyenne 25% de descendants résistants homozygotes. Tant que l'on ne vermifuge pas, le nombre de vers résistants homozygotes reste insignifiant. Toutefois, à partir du moment où l'on vermifuge, on détruit tous les vers sensibles dans l'hôte (l'animal qu'ils parasitent, p.ex. mouton ou chèvre), ne laissant survivre que les vers résistants homozygotes, qui produisent par la suite des descendants résistants. Cela n'a tout d'abord aucune incidence sur la santé animale ou la performance. On parle de résistance lorsqu'une vermifugation détruit moins de 95% des vers.

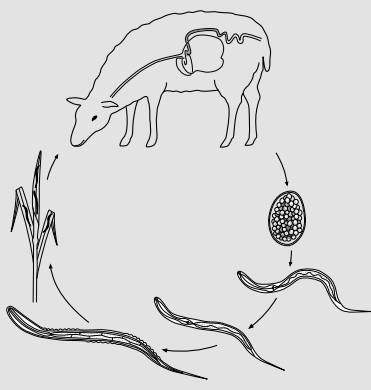


Zugekaufte Tiere sollten vorerst auf einer befestigten Fläche resp. im Stall gehalten werden. Insbesondere für männliche Zuchttiere sollte vor dem Deckeinsatz eine Quarantäne durchgeführt werden. Les animaux achetés devraient tout d'abord être gardés sur une surface en dur ou à l'étable. Les mâles d'élevage en particulier devraient être soumis à une quarantaine avant l'engagement en période de lutte. (Photo: BGK/SSPR)

Ralentir la propagation d'une résistance

Le traitement d'un troupeau entier est l'un des moteurs de formation de résistance les plus puissants. Cela peut conduire au fait que seuls les vers survivants, et donc résistants, continuent à produire des œufs. Pour commencer, cela s'avère peu problématique, car la plupart des pâturages contient bien plus de larves de vers sensibles que ce qu'il en est excrété de résistants via les excréments des moutons ou des chèvres traités. La probabilité est donc faible que plus tard deux parasites résistants se rencontrent et produisent des descendants homozygotes. Si, par contre, la vermifugation du troupeau a lieu à un moment où l'on ne trouve que très peu de larves de vers sur les pâturages, l'effet de dilution est quasiment inexistant et la proportion des parasites résistants homozygotes augmente. Ce processus est tout d'abord lent. Si lent que, dans les conditions de la pratique, on ne remarquera probablement rien du tout. Lorsque l'éleveur perçoit la résistance, par exemple si des animaux sont malades ou que la productivité baisse, l'efficacité du vermifuge se situe généralement déjà en-dessous de 60 à 70%, rendant le principe actif plus vraiment utilisable. Il est donc essentiel de prendre des mesures avant qu'une résistance soit visible sur l'animal de rente.

Cycle



Les vers gastro-intestinaux adultes vivent dans le tube gastro-intestinal des moutons et des chèvres. Les œufs de vers excrétés sont transportés sur les pâturages avec les excréments. En l'espace de 2 à 6 semaines, ils s'y développent en passant par trois stades larvaires en un stade infectieux, la larve 3. Celle-ci migre activement ou passivement des excréments (p.ex. via la pluie ou le piétinement) pour être ensuite ingérée avec le fourrage de prairie. Les larves 3 ainsi ingurgitées ont besoin de trois semaines pour atteindre la maturité sexuelle et débuter ensuite la production d'œufs. Les œufs des vers gastro-intestinaux sont très résistants et peuvent, selon les conditions météorologiques, survivre plusieurs mois au pré voire, parfois, y passer l'hiver.

Un refuge pour les parasites

La part des vers sensibles aux vermifuges dans l'animal ainsi que celle sur les pâturages est désignée de population refuge. L'objectif serait de maintenir une telle population de vers suffisante pour ralentir la propagation d'une éventuelle résistance tout en permettant aux animaux de rente un bon niveau de performances et une bonne santé. On pense qu'une proportion de 10 à 20% d'animaux non traités est suffisante pour assurer une population refuge suffisante pour ralentir la propagation des résistances. Lorsque l'on veut ne pas traiter une partie des animaux, la difficulté réside dans le fait de ne pas renoncer à traiter les d'animaux qui en auraient besoin. C'est à ce jour le plus gros problème rencontré dans la mise en œuvre du concept de population refuge.

Moutons des races à viande

Chez les moutons, on constate que les brebis sont en mesure de bien contrôler les vers, à l'exception des semaines ou des mois avant et après l'agnelage. Le risque d'une baisse significative de la productivité ou d'inconvénients sanitaires graves demeure plutôt faible, si la gestion des pâtures et l'approvisionnement sont bons. En été, au lieu de vermifuger tous les animaux, on peut se contenter de ne traiter que les agneaux. Les brebis non vermifugées servent de source de vers sensibles aux vermifuges et préservent ainsi la population refuge nécessaire. L'analyse d'échantillons coproscopiques permet d'affiner naturellement la sélection des animaux à vermifuger. On recommande aussi l'analyse d'un échantillon provenant du groupe non traité. Chez les agneaux, quelques études ont aussi montré que les gains journaliers fournissent également un indicateur des agneaux à vermifuger et desquels non. La procédure appliquée était telle que les agneaux étaient régulièrement

pesés et un tiers des agneaux affichant les meilleurs gains journaliers étaient chaque fois exclus du traitement. La procédure n'a eu aucune incidence négative sur les gains des agneaux non traités, comparé au groupe de contrôle, dans lequel tous les agneaux étaient traités. Le risque demeure toutefois que des agneaux apparemment sains passent entre les mailles du filet et puissent développer des symptômes. En principe, on veillera à introduire de façon prudente de telles stratégies de traitement dans une exploitation. Il est important de surveiller les animaux non traités au moyen d'échantillons coproscopiques jusqu'à ce que l'on ait suffisamment d'expérience avec la nouvelle procédure. Cela permet de prévenir les baisses de productivité et d'éventuelles pertes d'animaux.

Chèvres laitières et brebis laitières

Les chèvres laitières, comme les brebis laitières, sont souvent vermifugées durant la période tarie. Il existe ici un risque de se retrouver dans la situation décrite plus haut, soit du traitement de tous les animaux avec sortie consécutive sur un pâturage moins contaminé (après la période hivernale). Chez les chèvres, qui présentent comparé aux moutons une immunité moins marquée, des échantillons coproscopiques de différents groupes d'animaux pourraient donner une indication plus précise de quels animaux vermifuger et desquels non. Une approche pourrait être celle d'exclure du traitement quelques animaux dont la productivité laitière est plus faible. Une étude française a en effet montré que les animaux affichant une productivité élevée sont souvent atteints d'une verminose plus forte que ceux dont la productivité est moyenne. On n'est toutefois pas en mesure d'expliquer le lien entre la productivité laitière et l'importance de la verminose, ni si ce lien existe également chez les brebis laitières.

Se servir de vermifuges efficaces

La vérification de l'efficacité des vermifuges mis en œuvre est un autre élément très important pour chaque exploitation. L'expérience accumulée par le FiBL montre que l'on utilise souvent des vermifuges qui n'ont plus qu'une efficacité restreinte. De tels traitements sont onéreux et n'apportent pas le résultat escompté. Le plus simple pour vérifier l'efficacité est de s'aider du test de réduction de l'excrétion fécale. Ce type de tests est relativement bon marché, car les échantillons groupés autorisent également des affirmations fiables (Kenyon et al., 2016). A cet effet, on sélectionne par exemple 5 à 10 animaux d'un troupeau que l'on marque, pour ensuite prélever des échantillons qui seront examinés au laboratoire. Le même jour, on vermifuge ces animaux avec le produit dont on veut vérifier l'efficacité. On prélève ensuite à nouveau des échantillons coproscopiques pour les analyser 10 à 14 jours plus tard. Le laboratoire évalue un échantillon groupé pour ensuite calculer l'efficacité.

Quarantaine à l'achat

La quarantaine est probablement l'une des mesures les plus importantes pour garder à long terme le plaisir à la garde d'animaux. La meilleure gestion des parasites s'avère inutile si l'on introduit et propage sur les pâturages des vers résistants avec l'achat ou l'emprunt d'animaux (p.ex. béliers ou boucs). Les animaux achetés ne devraient jamais être directement mis en pâture! Il convient d'abord de les garder sur une surface en dur ou à l'étable et de les vermifuger, idéalement au moyen de deux vermifuges contenant des principes actifs différents (parlez-en à votre vétérinaire d'exploitation ou à d'autres partenaires compétents). Les traitements se font à quelques jours d'intervalle pour ensuite faire vérifier l'efficacité de la mesure au moyen d'échantillons coproscopiques prélevés 10 à 14 jours plus tard. Jusqu'à l'obtention de ces résultats, les animaux achetés n'ont rien à faire sur les pâturages. Lorsque l'on introduit finalement les animaux dans le troupeau, il faut le faire sur une pâture que l'on sait fortement contaminée par des larves de vers. Cette mesure est très importante, car les vers qui ont éventuellement survécu, même en très petit nombre, pourraient s'avérer être multirésistants.

Chaque exploitation devrait remettre en question sa gestion des vermifugations. Cela en vaut la peine. Quelques mesures relativement simples permettent de prolonger considérablement la durée d'utilisation du peu de principes actifs existants contre les vers.

Controllo dei parassiti a lungo termine: rallentare la diffusione delle resistenze agli antiparassitari

Nei piccoli ruminanti si osserva sempre di più una mancanza di efficacia dei farmaci antiparassitari (antelmintici) nel trattamento dei vermi gastro-intestinali. Nel presente articolo vengono esibite varie misure volte a conservare a lungo termine l'efficacia dei vermifughi.

A seguito di mutazioni genetiche, i parassiti sono in grado di adattarsi meglio al loro ambiente. Un esempio è la resistenza ai farmaci antiparassitari che si instaura in seguito a modificazioni genetiche. La ripetuta sverminazione di tutti i capi dell'effettivo favorisce la sopravvivenza di vermi intestinali che hanno potuto sviluppare maggiori capacità di resistenza all'antiparassitario applicato nell'allevamento. Tali parassiti continuano a procreare discendenti che hanno la stessa capacità di resistenza. La sverminazione di tutti i capi di bestiame è pertanto sconsigliata, innanzitutto se essi dovessero uscire o spostarsi su pascoli dove l'infestazione da larve di parassiti è bassa. In tal modo si ha una maggiore probabilità che vermi resistenti si riproducano tra di loro e che si assista a un incremento di resistenze nell'azienda. Si raccomanda di lasciare il 10-20 percento dell'effettivo senza nessun trattamento. Nel caso ottimale, questi animali non trattati eliminano delle uova di vermi intestinali che non sono resistenti ai farmaci. La loro presenza limita la trasmissione dell'informazione genetica dei parassiti resistenti e consente pertanto l'utilizzo più a lungo dei vermifughi.

È inoltre fondamentale evitare che, tramite la corretta applicazione di una quarantena degli animali, parassiti resistenti provenienti da altre aziende siano introdotti nel proprio allevamento. Si raccomanda di non portare direttamente al proprio pascolo nuovi animali appena acquistati! All'inizio occorre tenerli in un'area pavimentata con un rivestimento solido o in stalla. Prima di lasciare uscire al pascolo tali animali, si raccomanda la sverminazione praticata in due riprese e a intervalli di pochi giorni. Entro dieci a quattordici giorni dopo la somministrazione del medicamento antiparassitario vanno analizzati dei campioni di feci per assicurarsi che il trattamento antiparassitario abbia fatto effetto. Solo a questo punto gli animali recentemente acquistati potranno avere libero accesso ai pascoli di proprietà dell'azienda.