

Einfluss von Heutrocknung und -lagerung auf die Überlebensfähigkeit von Parasitenlarven

Leopold Podstatzky^{1*} und Büsra Sengel¹

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von der Art und Dauer der Heutrocknung bzw. der Lagerung auf die Wiederfindungsraten von Endoparasitenlarven zu eruieren. Heu wurde in den ersten drei Trocknungstagen täglich und anschließend monatlich untersucht. Infektionsfähige Drittlarven einer weidebedingten Parasitenpopulation wurden den parasitenfreien Grasproben vor der Trocknung zugegeben. Nach der Trocknung erfolgte eine trockene Lagerung, wobei die Hälfte der Proben alle 4 Wochen für 5 Tage einer feuchten Lagerung ausgesetzt wurde. Die Zählung der Parasitenlarven erfolgte mittels der Baermann-Wetzel Methode.

Bei der Heutrocknung konnte kein signifikanter sondern nur ein numerischer Unterschied zwischen den Gruppen und den Untersuchungszeitpunkten nachgewiesen werden. Bei der Lagerung waren sowohl die Feuchtigkeit als auch die Lagerungsdauer als signifikante Einflussgrößen nachweisbar.

Schlagwörter: Heu, Endoparasiten

Summary

The aim of this study was to analyze the influence of kind of desiccation and duration of storage on the recovery rates of endoparasitic larvae in grass samples. Hay samples were examined daily during the first three days of desiccation and monthly afterwards. Infectious third larvae were added to the parasite free samples before starting the desiccation. After three days of desiccation the samples were stored in dry conditions. Half of the samples were stored every 4th week for 5 days in wet conditions. Counting of larvae was performed according the Baermann-Wetzel method.

During desiccation no significant but only numerical differences in the recovery rate of larvae were detected. Both wet condition and duration of the storage were the main influences in the recovery rate of larvae.

Keywords: hay, endoparasites

Einleitung und Zielsetzung

Die Produktion von Heu ist sehr stark an die vorherrschenden Wetterbedingungen gekoppelt. In den letzten Jahren kamen vermehrt Heutrocknungsanlagen zum Einsatz. Nachdem Grünfutter mit infektionsfähigen Parasitenlarven belastet sein kann, wurde unter standardisierten Laborbedingungen untersucht, in wie weit sich verschiedene Heutrocknungen und Lagerungszeiten auf die Überlebensfähigkeit von Parasitenlarven auswirkt.

Methoden

Heutrocknung

Parasitenfreies Gras wurde geschnitten und zu jeweils 30 g in ca. 10x8x7 cm große Frittierkörbchen gepackt. Vor dem Trocknungsbeginn wurden 5000 Drittlarven (1 ml) eines Parasitenlarvengemisches auf die Grasprobe aufgebracht. 2 Trocknungsverfahren erfolgten mit Belüftung bei 20 °C sowie bei 40 °C. 2 Trocknungsverfahren erfolgten ohne Belüftung bei Raumtemperatur (RT) sowie bei Außentemperatur (AT) (Tab. 1).

Tabelle 1: Versuchsplan Trocknung

	Gruppe	Gras	Parasitenlarven	Untersuchung Stunden	n
keine	AT	30 g	5000	24, 48, 72	5
Belüftung	RT	30 g	5000	24, 48, 72	5
Be-	20 °C	30 g	5000	24, 48, 72	5
lüftung	40 °C	30 g	5000	24, 48, 72	5

AT: Außentemperatur, RT: Raumtemperatur

Lagerung

Nach der Trocknung wurden Heuproben trocken gelagert und nach 4, 8, 12 und 16 Wochen auf noch vorhandene Parasitenlarven untersucht. Die Hälfte dieser Heuproben wurde zwischen den monatlichen Untersuchungen für 5 Tage unter feuchten Bedingungen (Feucht) und anschließend wieder trocken gelagert (Trocken).

Mittels des Auswanderverfahrens nach Baermann-Wetzel wurden die Larven zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten (Tab. 1 und 2) gezählt.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Softwareprogramm SAS 9.4 durch ein gemischtes Modell mit den Faktoren Gruppe (AT, RT, 20 °C, 40 °C), Untersuchungszeitpunkt

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Austraße 10, A-4600 Wels/Thalheim

² FH Gesundheitsberufe Oberösterreich, Sieringer Straße 170, A-4400 Steyr

* Ansprechpartner: Dr. Leopold Podstatzky, leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at



(Heutrocknung: 24 h, 48 h, 72 h; Lagerung: 4 Wochen, 8 Wochen, 12 Wochen, 16 Wochen) und Lagerungsbedingungen (Trocken – Feucht). Paarweise Mittelwertvergleiche erfolgten mittels Tukey-Test.

Tabelle 2: Versuchsplan Lagerung

	Trocken		Feucht	
	AT	RT	20 °C	40 °C
Trockene Lagerung Wo.	1 - 16			
Feuchte Lagerung Wo.	3, 6, 10, 14			
Untersuchungen Wo.	4, 8, 12, 16			

Tabelle 3: Temperaturen und rel. Luftfeuchtigkeit bei der Heutrocknung

	Keine Belüftung		Belüftung	
	AT	RT	20 °C	40 °C
Temperatur (°C)	14,5	22,1	22,1	40,1
Rel. Luftfeuchtigkeit (%)	60	44	44	30

Tabelle 4: Temperaturen und rel. Luftfeuchtigkeit bei trockener und feuchter Lagerung

Woche		Rel. Luftfeuchtigkeit		Temperatur	
		Trocken	Feucht	Trocken	Feucht
3.	Feuchte Lagerung	58	78	12,7	13,2
4.	Larvenzählung	58	58	13,7	13,7
6.	Feuchte Lagerung	61	83	19,5	20,5
8.	Larvenzählung	54	53	22,5	22,8
10.	Feuchte Lagerung	51	80	23,0	24,4
12.	Larvenzählung	55	55	26,5	26,6
14.	Feuchte Lagerung	55	82	26,2	27,1
16.	Larvenzählung	56	56	24,8	25,1

Ergebnisse und Diskussion

Heutrocknung

Bei der Heutrocknung konnten keine signifikanten sondern nur numerische Unterschiede sowohl zwischen den Gruppen als auch zwischen den Untersuchungszeitpunkten festgestellt werden. Die Länge der Trocknung hatte einen tendenziellen Einfluss auf die Wiederfindungsraten der Larven (Tab. 5).

Tabelle 5: Larvenzahlen während der Heutrocknung

Untersuchungen	AT	RT	20 °C	40 °C
24 Stunden	468	312	420	348
48 Stunden	500	480	340	216
72 Stunden	292	244	228	220
p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

* signifikant für P<0.05

Heulagerung

Bei der Lagerung kam es ab der 8. Woche zu einer signifikanten Abnahme der Larvenzahlen (Tab. 6). In der 16. Woche lag die Zahl der wiedergefundenen Larvenzahlen in den Gruppen AT und 40 °C wieder annähernd auf Ausgangsniveau, lediglich in der Gruppe 20 °C waren vereinzelt und in der Gruppe RT wenig Larven nachweisbar.

Die Reduktion der Larvenzahlen bei der zwischenzeitlichen Lagerung in feuchter Umgebung (Tab. 3: ca. 80 %

Tabelle 6: Larvenzahlen während der Lagerung

Untersuchungen	AT	RT	20 °C	40 °C	Trocken	Feucht
4 Wochen	172 ^a	98 ^a	110 ^a	128 ^a	136 ^a	118 ^a
8 Wochen	24 ^b	10 ^b	0 ^b	2 ^b	13 ^b	5 ^b
12 Wochen	2 ^b	60 ^{ab}	0 ^b	30 ^{bc}	44 ^b	2 ^b
16 Wochen	116 ^a	34 ^b	2 ^b	76 ^{ac}	97 ^c	17 ^b
p	*	*	*	*	*	*

* signifikant für P<0.05

rel. Luftfeuchtigkeit) brachte eine stärkere Verminderung der Larvenzahlen als bei rein trockener Lagerung (Tab. 6). Selbst in der Woche 16 lagen die Larvenzahlen in der Gruppe Trocken deutlich höher als in der Gruppe Feucht.

Die Lagerungsdauer hatte den größten Einfluss auf die Zählung der Larven. Bis zur Woche 8 ging die Zahl der wiedergefundenen Larven zurück. In der 12. Woche kam es teilweise zu einem signifikanten ansonsten numerischen Anstieg der Larvenzahlen (Tab. 6). Die Zahl der wiedergefundenen Larven in der Woche 16 lag teilweise signifikant über denen der Wochen 8 und 12. Logische Gründe waren dafür nicht zu finden. Auf Grund der geringen Probenzahlen könnten laborbedingte Ungenauigkeiten dafür verantwortlich sein (z. B. zugefügte Anzahl an Parasitenlarven). Es war aber auffällig, dass in allen Gruppen ein Anstieg der Larvenzahlen in Woche 16 nachweisbar war, auch wenn er in Gruppe 20 °C sehr gering ausfiel.

Es sind nur wenig Publikationen zur Überlebensfähigkeit von Endoparasitenlarven im Heu vorhanden. So beschrieb Shorb (1943), dass das Vorhandensein von Feuchtigkeit für die Entwicklung vom Ei zur präinfektösen Larve notwendig ist. Poole (1956) konnte hingegen nachweisen, dass bei befeuchteten Larven weniger Hitzetoleranz gegeben war, trockene Larven überlebten selbst 74 °C. Bei der zwischenzeitlichen Lagerung in feuchter Umgebung konnte in dieser Untersuchung einerseits eine stärkere Verminderung der Larvenzahlen, andererseits eine schlechtere Heuqualität nachgewiesen werden. Bei trockener Lagerung waren signifikant mehr Larven nachweisbar als bei feuchter Lagerung. Zu anderen Ergebnissen kamen Lucker und Douvres (1960) bei ihren Untersuchungen zu Bandwurmeiern. Sie konnten nachweisen, dass Bandwurmeier im Heu zumindest für 3 Wochen, nicht aber über 10 Wochen überleben können. Ein Grund für die relativ kurze Überlebenszeit dürfte die Trockenheit gewesen sein. Silverman (1955) konnte ein Inaktivieren von Bandwurmeiern bei 56 °C über 10 Minuten nachweisen, aber keinen Einfluss von 45 °C über 4 Stunden. Monzingo (1975) erreichte in seinen Untersuchungen in schlecht getrocknetem Heu Temperaturen von 54 °C über 10 Stunden, was nicht nur eine Inaktivierung der Bandwurmeier zur Folge hatte sondern auch eine Vernichtung des Heuballens auf Grund des exzessiven Schimmelwachstums.

Es wurden keine Untersuchungen der Inhaltsstoffe und der Verdaulichkeit durchgeführt, doch konnte an Hand der optischen Beurteilung der Heuproben deutliche Unterschiede festgestellt werden. Die zeitweise in feuchter Umgebung gelagerten Proben waren durchwegs braun-gelb-fahl verfärbt und wiesen einen leicht muffigen Geruch auf. Die Proben, die über den gesamten Versuchszeitraum trocken gelagert war, wiesen am Ende des Versuches eine grüne Farbe und

aromatischen Geruch auf. Resch (2013) konnte in seinen Untersuchungen den positiven Einfluss bei Warmbelüftung bzw. Luftentfeuchtung auf Protein-, Rohfaser und Zuckergehalt nachweisen. Selbst bei Kaltbelüftung konnten Verbesserungen gegenüber Bodentrocknung erreicht werden. Es wurden aber keine parasitologischen Untersuchungen durchgeführt.

Bei der Wiederfindungsrate der Parasitenlarven in dieser Untersuchung gab es zwischen den Trocknungsgruppen kaum Unterschiede, lediglich in der Gruppe 20 °C waren ab der 8. Woche keine Larven mehr nachweisbar.

Weitere Untersuchungen über Trocknungstemperatur und -dauer im Hinblick auf die Verminderung der Larvenzahlen wie auch der Beibehaltung der Heuqualität wären wünschenswert.

Literatur

- Lucker, J.T., Douvres, F.W., 1960: Survival of *Taenia saginata* eggs on stored hay. *Proc Helminthol Soc Washingt*, 27, 110-111.
- Monzingo, D.L., 1975: The longevity of *Taenia saginata* eggs in baled hay. Thesis, The university of Arizona.
- Poole, J., 1956: Reaction to temperature by infective larvae of *Nematodirus filicollis*, *Trichostrongylidae* (Nematoda). *Canadian Journal of Comparative Medicine*, XX, 169-172.
- Shorb, D.A. 1943: Survival on Grass Plots of Eggs and Preinfective Larvae of the Common Sheep Stomach Worm, *Haemonchus contortus*. *The Journal of Parasitology*, 29, 284-289.
- Silverman, P. H. 1955: The biology of sewers and sewage treatment. The survival of the eggs of the beef tapeworm, *Taenia saginata*. *Advancement of Science*; 12, 108-111.