

PAVEL HELL, JAROSLAV SLAMEČKA, PAVEL FLAK, Nitra

Einfluß der Witterungsverhältnisse auf die Strecke und den Zuwachs des Feldhasen in der südwestlowakischen Agrarlandschaft

Die Westslowakische Tiefebene, auch Donau-ebene genannt, ist mit ihren Ausläufen die produktivste Agrarlandschaft der Slowakei, wo ungefähr 90 % der gesamten slowakischen Feldhasen zur Strecke kommen. Die klimatischen Verhältnisse sind hier für diese Wildart optimal. Trotzdem waren die jährlichen Streckenschwankungen auch in diesem optimalen Gebiet schon immer markant. In der Vergangenheit hat HELL (1969) versucht, diese mit den jährlichen Witterungsschwankungen in Verbindung zu bringen. Dies gelang ihm zwar nur teilweise, doch er hat nachgewiesen, daß die höchsten Strecken hier in den Jahren mit reichlichem Sonnenschein in der Vegetationszeit erreicht werden, in welchen der Zuwachs des Feldhasen am höchsten ist. Dabei sollen die Niederschläge ein wenig unterhalb und die Temperaturen ein wenig oberhalb der langjährigen Durchschnittswerte liegen. Ungünstig sind dagegen Niederschläge stark ober- oder unter und Temperaturen stark unter den Normalwerten, sowie eine lang überdauernde Schneedecke, oder ein sehr niederschlagsreicher Herbst.

Seit diesen Untersuchungen sind schon 30 Jahre vergangen und wir haben uns das Ziel gesetzt, diese Behauptungen unter den jetzigen stark veränderten Bedingungen zu überprüfen. Diese Veränderungen ergeben sich einerseits aus der antiökologischen Intensivierung der Landwirtschaft und anderseits aus der damit verbundenen Austrocknung der Landschaft

und der sich bereits andeutenden globalen Erwärmung des Klimas. Wir nehmen an, daß unsere Arbeit zum besseren Verständnis der Ursachen des erschreckenden Rückganges der Hasenpopulation seit 1975 beitragen könnte.

Da die Hasenstrecke in den einzelnen Jahren nicht unbedingt die Zuwachsräte wiederspiegeln muß, haben wir beide mit den Witterungsfaktoren korreliert. Auch SPITTLER (1976) hat den Einfluß der Witterung auf den Zuwachs untersucht. Die meisten Autoren, wie z.B. in Deutschland NYENHUIS (1990, 1995) und SPITTLER (1995), in der Schweiz EIBERLE (1984), EIBERLE, MATTER, NIZON (1982), EIBERLE und MATTER (1983), in Amerika (bei *Lepus americanus*) MESLOW und KEITH (1971) und andere haben sich nur auf den Streckenvergleich beschränkt.

Material und Methoden

Die nötigen meteorologischen Kennzahlen die in der Tabelle 1 aufgezeigt sind, haben wir aus den Angaben von 5 meteorologischen Stationen des Slowakischen hydrometeorologischen Institutes errechnet. Sie sind geographisch so plaziert, daß sie das gesamte Untersuchungsgebiet charakterisieren. Aus den einzelnen Jahreswerten haben wir auch die Durchschnitte für die gesamte zehnjährige Untersuchungsperiode ausgerechnet, um diese dann mit den langjährigen Durchschnitten (Normalwerten)

für das Untersuchungsgebiet vergleichen zu können. Die Streckenangaben haben wir aus den amtlichen Jagdstatistiken (Pošov. 1-01) entnommen. Zur Bestimmung des Anteils der Jung- und Althasen in den Strecken haben wir während 10 Jahren die getrockneten Augenlinsen von 7599 Tieren gewogen, die auf 94 Jagden erlegt wurden.

Es tut uns sehr leid, daß die Jagdstatistik des Jahres 1996, welches sehr kalt, niederschlagsreich und hasenarm war, noch nicht vorliegt, wodurch es uns nicht möglich war, es in unserer Arbeit mit einzubeziehen. Es hätte die Ergebnisse mit Sicherheit markant beeinflußt.

Der größte Teil der untersuchten Hasen stammt aus der Donauebene, die man klimatisch als sehr warm und trocken bezeichnen kann. Der kleinere Teil stammt aus dem angrenzenden Donauhügelland, ebenfalls einer sehr warmen und trockenen Region, doch die durchschnittliche Temperatur der Luft ist dort um ca 1°C niedriger und die jährliche Niederschlagsmenge, sowie die Anzahl der Tage mit Schneedecke um 5-10 % größer als in der Donauebene. Diese Unterschiede sind jedoch so klein, daß sie die Ökologie des Feldhasen nicht wesentlich beeinflussen können. Daher haben wir in unserer Arbeit beide agroklimatischen Regionen zusammengefaßt.

Besprechung der Ergebnisse

Die meteorologischen Kennzahlen in den Jahren 1986-1995 werden im Vergleich mit den langjährigen Normalwerten und ihrer Dynamik charakterisiert.

Die langjährigen Durchschnittswerte werden für die Donauebene wie folgt angegeben: durchschnittliche Jahrestemperatur der Luft 10°C (im Donauhügelland $9-10^{\circ}\text{C}$), während wir $9,97^{\circ}\text{C}$ ermittelt haben (Tab. 2), was als überdurchschnittlich zu werten ist. Der kälteste Monat ist der Januar mit -1°C (-1 bis -2°C im Hügelland), während unser Durchschnitt nur $-0,4^{\circ}\text{C}$ beträgt. Im Juli ist es am wärmsten, mit durchschnittlich 20°C ($19-20^{\circ}\text{C}$ im Hügelland), wobei wir $20,8^{\circ}\text{C}$ ermittelt haben, was überdurchschnittlich ist. Am meisten regnet es im Juli mit 60 mm (60-70 mm im Hügelland), wobei unser Durchschnitt mit nur 39,06 mm tief unter dem Normalwert liegt.

In der Vergangenheit war der Februar der niederschlagsärmste Monat mit 30-35 mm (35-40 mm im Hügelland), wobei wir nur 28,95 mm ermittelt haben und im Januar war es noch weniger (nur 26,99 mm). Die durchschnittliche Anzahl der Tage mit Schneedecke war in der Vergangenheit 40 (40-50 im Hügelland), doch wir haben nur 28,94 Tage ermittelt.

Wir können also feststellen, daß sich die klimatischen Bedingungen im Untersuchungszeitraum von dem langjährigen Durchschnitt dadurch unterscheiden, daß es wärmer und trockener war und die Winter ebenfalls unterdurchschnittlich mild waren. Die klimatischen Bedingungen, die für den Feldhasen im Untersuchungsgebiet ohnehin sehr günstig sind, waren im Untersuchungszeitraum wirklich optimal.

In unserer Arbeit haben wir nicht mit den Monatswerten, sondern mit den zusammengefaßten meteorologischen Kennzahlen für die Jahresviertel operiert (Tab. 1). Wie aus der Tab. 2 zu sehen ist, unterliegt den größten Schwankungen die Schneedecke, und zwar wie ihre Dauer in Tagen ($V\% = 93,67$), so auch ihre Höhe ($V\% = 87,60$). Großen Schwankungen unterliegt auch die Lufttemperatur in den Monaten I-III ($V\% = 58,90$) und die Niederschlagsmenge in der selben Zeit ($V\% = 43,14$). Minimale Schwankungen haben wir dagegen bei der Temperatur von April bis September ($V\% = 5,98$) und bei der jährlichen Sonnenscheinmenge ($V\% = 6,61$) festgestellt.

Am wärmsten waren die Jahre 1994 ($11,14^{\circ}\text{C}$) und 1992 ($10,76^{\circ}\text{C}$) und am kältesten die Jahre 1987 ($8,96^{\circ}\text{C}$) und 1986 ($9,26^{\circ}\text{C}$). Am niederschlagreichsten waren die Jahre 1995 (632,4 mm) und 1994 (617,54 mm) und am ärmsten die Jahre 1989 (415,54 mm) und 1990 (479,48 mm). Am reichsten an Sonnenschein waren die Jahre 1992 (2194,13 Stunden) und 1993 (2043,75 h) und am ärmsten die Jahre 1989 (1765,6 h) und 1995 (1825,55 h). Die Dauer der Schneedecke war in den Jahren 1993 (59,4 Tage) und 1995 (38,6 Tage) am längsten und in den Jahren 1994 (7 Tage) und 1989 (7,8 Tage) am kürzesten. Die höchste Schneedecke hatten wir in den Jahren 1987 (17,3 cm) und 1986 (11,3 cm) und die niedrigste in den Jahren 1990 (3,3 cm) und 1988 (3,6 cm).

Tabelle 1 Übersicht der untersuchten meteorologischen Kennzahlen und der Hasenstrecken in der südwestlichen Slowakei in den Jahren 1986 - 1995

Nr.	Variable	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	Strecke ¹⁾ (St.)	77075	60382	41343	53994	61730	57200	48580	44964	38060	44355
2	AJS ²⁾	53,75	49,47	57,66	54,27	45,98	48,69	50,45	40,77	55,04	52,42
3	Jährliche Durchschnittstemperatur	9,26	8,96	9,85	10,27	10,31	9,35	10,76	9,75	11,14	10,03
4	Monatstemperatur in I - III (°C)	0,35	2,15	2,76	3,35	3,91	1,17	2,77	0,16	4,03	2,61
5	Monatstemperatur in IV - VI (°C)	15,66	13,62	14,41	14,75	14,45	12,77	15,35	15,95	14,75	14,21
6	Monatstemperatur in VII - IX (°C)	17,7	18,4	18,6	18,4	17,7	19,5	20,5	18,1	20,5	18,8
7	Monatstemperatur in X - XII (°C)	4,08	5,95	3,62	4,6	5,25	3,96	4,41	4,79	5,25	4,49
8	Jährliche Niederschlagsmenge (mm)	515,5	534,5	565,2	415,5	479,5	481,6	487,6	504,7	617,5	632,4
9	Niederschlag I - III (mm)	36,24	40,21	51,07	17,15	22,13	14,27	25,13	17,8	23,93	42,2
10	Niederschlag IV - VI (mm)	53,15	68,11	42,89	56,37	45,69	46,18	46,28	28,02	71,58	82,07
11	Niederschlag VII - IX (mm)	41,19	36,04	61,74	45,85	34,56	41,71	34,49	46,58	64,51	54,93
12	Niederschlag X - XII (mm)	40,95	33,8	32,71	19,13	57,44	58,38	56,64	75,82	45,82	31,6
13	Jährliche Sonnenscheinsumme (Std.)	1978	1806	1959	1766	2017	1888	2194	2043	1983	1826
14	Sonnenschein in I-III (Std.)	84,1	98,16	83,83	81,25	116,6	93,28	150,5	115,9	96,07	82,93
15	Sonnenschein in IV-VI (Std.)	242,2	199,7	224,7	197	214,7	204,4	235,3	255	233,1	214,2
16	Sonnenschein in VII - IX (Std.)	239,4	228,9	243,8	201,8	249	239,9	279,2	243,3	247,1	244,1
17	Sonnenschein in X - XII (Std.)	93,68	75,31	100,6	108,6	99,99	91,83	66,33	66,99	84,81	73,67
18	Sonnenschein in IV - IX (Std.)	240,8	214,3	234,3	199,4	231,9	222,2	257,3	249,2	240,1	226,0
19	Jährliche Dauer der Schneedecke (Tage)	47	49,6	18,6	7,8	19,4	26,2	16,4	59,4	7	38,6
20	Tags mit Schneedecke in I-III	10,53	16,47	3,06	1,4	1,33	4,73	4,87	23,8	2,2	17,8
21	Jährliche Durchschnittshöhe der Schneedecke (cm)	11,3	17,3	3,6	4,2	3,3	9,6	6,4	7,9	3,8	4,5
22	Durchschr. Höhe der Schneedecke in I-III	10,12	16,53	3,3	1,63	1,05	3,31	5,1	8,43	2,26	3,5

Anmerkungen: 1) einschließlich Lebendfang, 2) AJS - Anteil der Junghasen an der Strecke in %. Bei den Variablen 4-7, 9-12, 14-18, 20, 22 handelt es sich um die monatlichen Durchschnittswerte der betreffenden Zeitabschnitte

Tabelle 2 Grundlegende variationsstatistische Charakteristiken und Korrelationen der untersuchten Variablen von 1986 bis 1995 (n = 10)

Variable	x	s	s _x	V%	Strecke	Zuwachsrate
1	52768,3	11767,86	3721,32	22,30	1	-0,118
2	50,85	4,93	1,56	9,69	-0,115	1
3	9,96	0,68	0,22	6,83	-0,585	0,203
4	2,33	1,37	0,43	58,90	-0,389	0,411
5	14,59	0,95	0,30	6,49	-0,014	-0,132
6	18,82	1,03	0,33	5,47	-0,563	0,262
7	4,64	0,70	0,22	15,03	0,034	-0,359
8	523,40	66,35	20,98	12,68	-0,470	0,323
9	29,01	12,52	3,96	43,13	-0,049	0,531
10	54,03	15,95	5,04	29,52	-0,090	0,496
11	46,16	10,93	3,46	23,67	-0,690+	0,540
12	45,23	16,87	5,33	37,30	-0,520	-0,790++
13	1946,07	128,54	40,65	6,61	-0,118	-0,278
14	100,26	21,86	6,91	21,80	-0,110	-0,524
15	222,03	19,29	6,10	8,69	-0,144	-0,243
16	241,65	19,05	6,02	7,88	-0,217	-0,175
17	86,18	15,18	4,75	17,42	0,295	0,463
18	231,52	16,97	5,36	7,33	-0,189	-0,243
19	29,00	18,45	5,84	63,64	0,331	-0,544
20	8,62	8,07	2,55	93,67	-0,009	-0,525
21	7,19	4,49	1,42	62,00	0,547	-0,242
22	5,52	4,84	1,53	87,60	0,411	-0,232

$r_{0,05}(8) = 0,632^+$, $r_{0,01}(8) = 0,765^{++}$

Anmerkung: Die Variablen 1-22 sind in der Tabelle 1 genannt

Beziehungen der ausgewählten klimatischen Kennzahlen zu der Strecke und dem Zuwachs des Feldhasen ergeben sich wie folgt:

Die Tab. 2 beinhaltet die Korrelationskoeffizienten nach PEARSON zu diesen Zusammenhängen. Zwischen der Strecke und den klimatischen Bedingungen gibt es nur eine signifikante ($P \leq 0,1$) negative Korrelation und zwar zu der Niederschlagsmenge in den Monaten Juli-September ($r = -0,69$). Höhere, jedoch nicht signifikante Werte dieser Koeffizienten (über 0,5) haben wir noch bei der durchschnittlichen Jahrestemperatur ($r = -0,585$), bei der Höhe der Schneedecke ($r = 0,547$, wobei diese Korrelation positiv ist) und bei der Niederschlagsmenge in den Monaten Oktober - Dezember ($r = -0,520$) errechnet.

Auch zwischen den meteorologischen Kennzahlen und der Zuwachsrate des Feldhasen (ausgedrückt durch den Junghasenanteil an der Strecke) haben wir nur eine hoch signifikante ($P \leq 0,05$) Korrelation errechnet, und zwar zu den Niederschlägen in den Monaten

Oktober - Dezember ($r = -0,790$). Höhere, jedoch nicht signifikante Werte dieser Koeffizienten (über 0,5) haben wir noch bei der Zahl der Tage mit Schneedecke ($r = -0,544$), bei den Niederschlägen von Januar bis März (0,531; positive Korrelation), zwischen der Dauer der Schneedecke von Januar bis März ($r = -0,525$) und der Sonnenscheinmenge in den Monaten Januar bis März ($r = 0,540$) festgestellt.

Wie wir sehen, gibt es in diesen Korrelationen erhebliche Unterschiede zwischen den Beziehungen der meteorologischen Faktoren zu der Strecke und zu dem Zuwachs des Feldhasen im Untersuchungsgebiet, was auch die graphischen Darstellungen (Abb. 1-2) veranschaulichen. Die negative signifikante Korrelation zwischen der Streckenhöhe und der Niederschlagsmenge in den Monaten Juli-September ist verständlich, schwer zu erklären ist jedoch die nicht signifikante positive Korrelation zwischen diesen Niederschlägen und der Höhe des Zuwachses. Wir können nur vermuten, daß die sehr trockenen Sommerperioden im Unter-

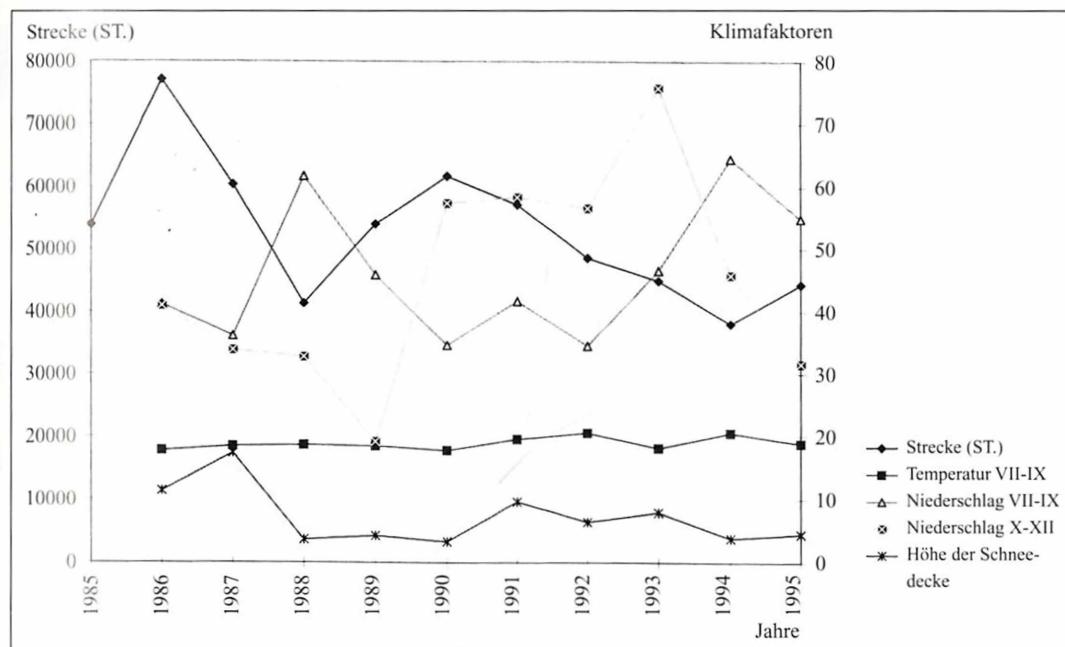


Abb. 1 Zusammenhänge zwischen der Hasenstrecke und den ausgewählten klimatischen Faktoren

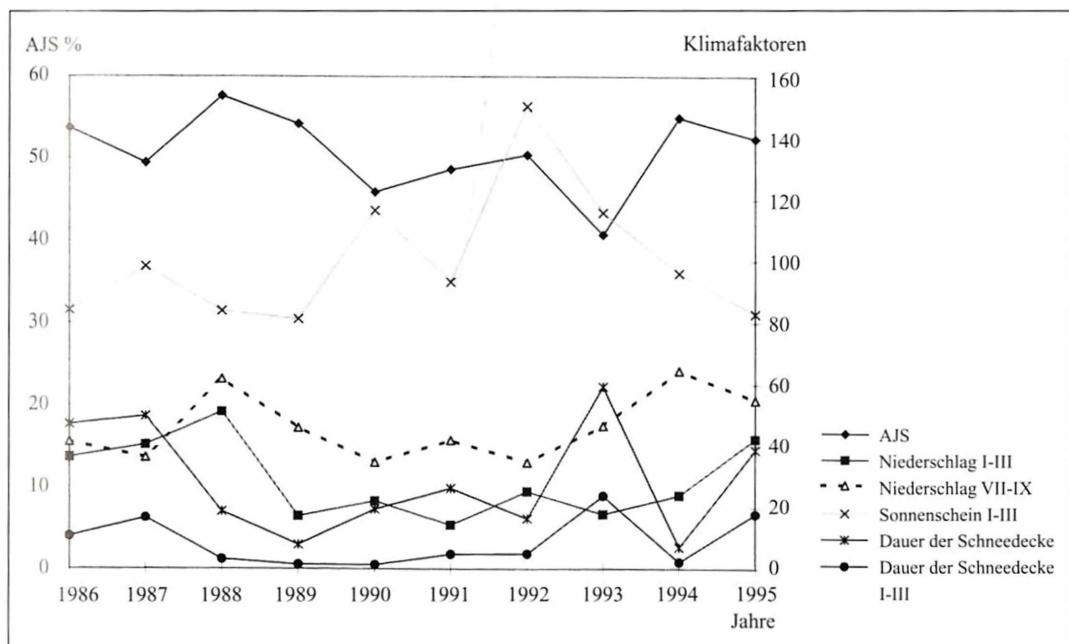


Abb. 2 Zusammenhänge zwischen dem Anteil der Junghasen an der Strecke (AJS) und den ausgewählten klimatischen Faktoren

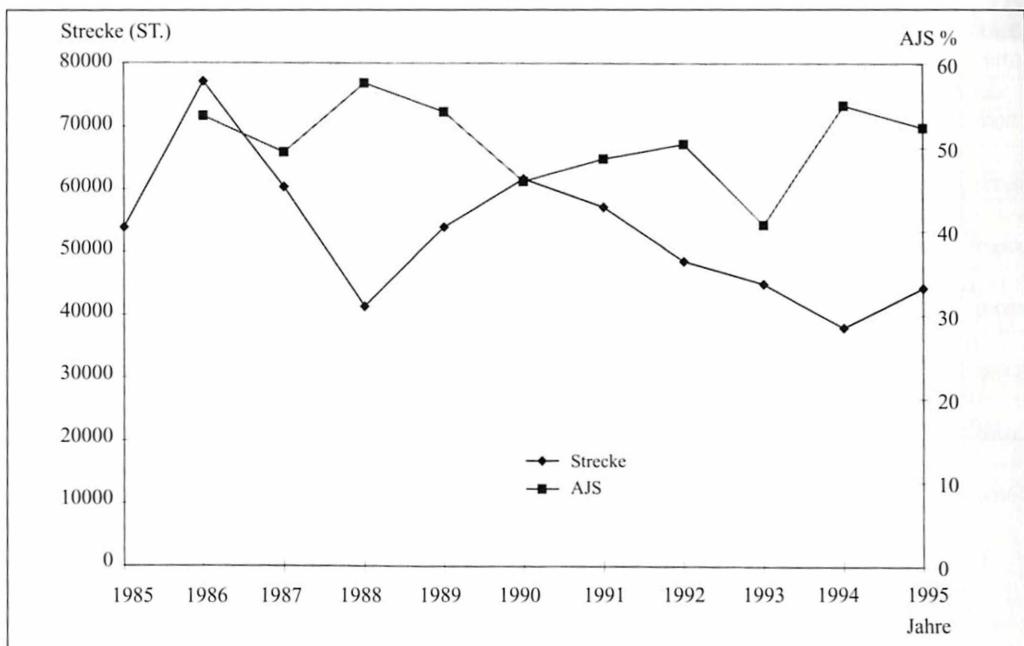


Abb. 3 Zusammenhang zwischen der Höhe der Hasenstrecke und dem Anteil der Junghasen an der Strecke (AJS)

suchungszeitraum sich negativ auf den Wassergehalt der Pflanzen und dadurch auch die Milchproduktion der Häsinnen, das Wachstum und den Gesundheitszustand der Junghasen ausgewirkt haben. Deswegen waren dann die höheren Sommerniederschläge in dieser trockenen Zeitperiode für die Entwicklung der Junghasen günstiger.

Für die positive, jedoch nicht signifikante Korrelation zwischen dem Zuwachs und den Niederschlägen in den Monaten Januar bis März (die ja während des Untersuchungszeitraums ebenfalls sehr trocken waren), haben wir eine ähnliche Erklärung. Ein sehr trockener Jahresanfang verlangsamt die Entwicklung der Vegetation im Frühjahr und verschlechtert dadurch die Überlebensschancen der Junghasen, da sie weniger Deckung vorfinden.

Wie aus der Tabelle 2 zu sehen ist, haben die Populationsdynamik des Feldhasen in der südwestlichen Slowakei im sehr warmen und trockenen Untersuchungszeitraum 1986-1995 am stärksten die Niederschläge in der zweiten Jahreshälfte (Juli-Dezember) beeinflußt. Die

Schwankungen aller anderen untersuchten klimatischen Faktoren blieben im ökologisch sehr günstigen Toleranzbereich und hatten auf die Populationsdynamik dieser Wildart keinen signifikanten Einfluß.

Die Beziehung der Zuwachsrate zu der Streckenhöhe des Feldhasen ist in Abb. 3 grafisch dargestellt und es ist verwunderlich, daß es zwischen den beiden Werten keine signifikante positive Korrelation gibt (Tab. 2). Man könnte ja eigentlich annehmen, daß je höher der Zuwachs (ausgedrückt durch den Anteil der Junghasen an der Strecke), desto höher auch die Strecke sein wird, aber das ist nicht der Fall. Das kann mehrere Gründe haben.

Erstens kann die Mortalitätsrate der Alt- und Junghasen, bedingt durch Krankheiten, Witterungsverlauf, Feldarbeiten usw. in den einzelnen Jahren sehr verschieden sein. Zum zweiten unterliegt auch der Anteil der unfruchtbaren Häsinnen mit pathologischen Veränderungen an den Geschlechtsorganen in den einzelnen Jahren gewissen Schwankungen (SLAMEČKA u.a. 1991). Und zum dritten - und

das ist wahrscheinlich die wichtigste Ursache - ist es die Tatsache, daß die Jäger die Intensität der Bejagung der Hasenbestände nicht der Zuwachshöhe in den einzelnen Jahren anpassen, was eigentlich eine Selbstverständlichkeit sein sollte. Das hat negative Einflüsse nicht nur auf die Streckenhöhe im betreffenden Jahr (wenn zu wenig geschossen wird), aber auch im nächsten Jahr (wenn zu viel geschossen wurde, wodurch sich der Frühjahrsbesatz vermindert hat).

Eine signifikante positive Korrelation zwischen Streckenhöhe und Zuwachsrate wäre darum sehr erwünscht, doch dafür wären Testjagden zur Kontrolle der Zuwachsrate knapp vor dem Anfang der Hauptjagdsaison notwendig.

Die Schwankungen der Zuwachsrate, wie aus der Tabelle 2 zu sehen ist, waren im Untersuchungszeitraum minimal ($V\% = 9,7\%$). Das bestätigt unsere Ansicht, daß die Witterungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet - trotz ihren geringen Schwankungen während der Jahre 1986-1995 für die Vermehrung des Feldhasen optimal waren. Trotzdem ist aber seine Vermehrungsrate derzeit viel niedriger als vor 30-40 Jahren (HELL, 1969), was aber nicht mit den Klimaverhältnissen zusammenhängt.

Die Schwankungen der Streckenhöhe waren viel größer ($V\% = 22,3$) und diese sind mehr von dem jagdlichen Management und der anthropogenen bedingten Mortalität, als vom Zuwachs und von den Witterungsfaktoren abhängig. Im Vergleich zur Vergangenheit ist die Hasenstrecke minimal um 70-80 % gesunken, was jedoch nicht die klimatischen Faktoren verursacht haben.

Zusammenfassung

Die klimatischen Faktoren sind für den Feldhasen in der südslowakischen Agrarlandschaft optimal und im sehr trockenen und warmen Untersuchungszeitraum 1986-1995 waren sie überdurchschnittlich gut (Tab. 1). Die Zuwachsrate ist zwar viel niedriger als in der Vergangenheit (Tab. 2), aber ihre Schwankungen sind minimal und nur in geringem Maße von den Witterungsfaktoren abhängig. Auch die Streckenhöhe ist viel niedriger als vor

30-40 Jahren, doch ihre Schwankungen sind größer als bei der Zuwachsrate. Auch sie sind nur wenig von den Witterungsfaktoren abhängig. Für den Rückgang der Bestände und der Strecken des Feldhasen sind im Untersuchungsgebiet also nicht die klimatischen Einflüsse, aber vor allem die negativen anthropogenen Einflüsse auf den Habitat und das nicht genug rationale jagdliche Management verantwortlich. Im Untersuchungsgebiet hatten in den Jahren 1986-1995 die Niederschläge im zweiten Halbjahr den größten Einfluß auf die Dynamik der Hasenpopulation (Tab. 2).

Summary

Title of paper: Influence of climatic factors on the bag and reared offspring of brown hares in Southslovak farmland

The climate factors are optimal for brown hare (*Lepus europaeus*) in the Southslovak farmland. During arid and warm study period 1986-1995 they were above-average suitable (Tab. 1). The rate of reared offspring is, however, lower compared with the past (Tab. 2) but its fluctuation is minimal and the dependance on climatic conditions is minimal, too. The bag of hares is lower than 30 - 40 years ago, however, its fluctuation is higher as with the rate of reared offspring. The bag depends very little on the climatic conditions as well. Fast decrease of hare stocks in the monitored area is not caused by climatic factors but especially by negative antropogenic influences on biotops and insufficient rational management of this game. Rainfall in the second half of a year influence the dynamics of hare population in the monitored area to the greatest extent during 1986 - 1995.

Literatur

- EIBERLE, K., (1984): Zur Valenz der Witterungsfaktoren beim Feldhasen. - Schweizerjäger **69** (2): 56-60.
- EIBERLE, K.- MATTER, J.F.; NIZON, V. (1982): Über die Abhängigkeit der Hasenstrecken vom Witterungsverlauf während der Fortpflanzungsperiode. - Forstwirt. Zbl. **101** (1): 1-12.
- EIBERLE, K.; MATTER, J.F. (1983): Witterungsbedingte Einflüsse auf den Feldhasenbestand. - Bündner Wald **6**: 272-283.

- HELL, P. (1969): Einfluß der abiotischen Umweltfaktoren auf die Verbreitung, Populationsdichte und Reproduktion des Feldhasen in der Slowakei (slowakisch). - *Acta zootechnica* **19**: 167-179.
- MESLOW, C.H.E.; KEITH, L.B. (1971): A correlation analysis of weather versus snowshoe hare population parameters. - *Journal of Wildlife Management*, **35** (1): 1-15.
- NYENHUIS, H. (1990): Die Wirkung der Witterung auf die Populationsdynamik des Feldhasen. - *Trans. 19th Congress IUGB*, Trondheim, 163-170.
- NYENHUIS, H. (1995): Der Einfluß des Wetters auf die Bevölkerungsschwankungen des Feldhasen (*Lepus europaeus* P.). - *Jagdwiss.* **41**: 182-187.
- POĽOV 1-01 - Amtliche Jagdstatistiken von den Jahren 1968 - 1995.
- SLAMEČKA, J.; JURČÍK, R.; ŠEBOVÁ, K.; RÉVAYOVÁ, D.; OLÁJOVÁ, J. (1991): Present state of brown hare population in south-western Slovakia. - In: *Proceedings of XXth IUGB Congress*, Gödöllő, 21.-26.8., Hungary, 769-780.
- SPITTLER, H., (1976): Witterungsfaktoren als Grundlage für Vorhersagen über die Entwicklung des Hasenbesatzes. - *Ecology and Management of European Hare Populations*, Warszawa: 115-118.
- SPITTLER, H., (1987): Zur Ursache des sprunghaften Streckenrückganges beim Feldhasen (*Lepus europaeus*, Pallas 1778) in den Jahren 1978 und 1979. *Z. Jagdwiss.*, **33**: 175-184.
- ZÖRNER, H., (1981): Der Feldhase. *Neue Brehm-Bücherei*, Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt.

Anschrift der Verfasser:

Doz. Dr. Dipl. Ing. PAVEL HELL
 Dr. Dipl. Ing. JAROSLAV SLAMEČKA
 Dr. Dipl. Ing. PAVEL FLAK, DrSc.,
 Forschungsinstitut für Tierproduktion
 Hlohovská 2
 SK-949 92 Nitra, Slowakische Republik

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Hell Pavel, Slamecka Jaroslav, Fl'ak Pavol

Artikel/Article: [Einfluß der Witterungsverhältnisse auf die Strecke und den
Zuwachs des Feldhasen in der südwestlowakischen Agrarlandschaft 165-
172](#)