

Über die Coleopteren der Bodenoberfläche in Klee- und Luzernfeldern

Von

K. V. DESEŐ

(Institut für Tier системати k der Universität, Budapest)

Mit der modifizierten Fallenfing-Methode nach BARBER wurden in der Umgebung von Zsám bék (Komitat Pest), auf einem benachbarten älteren Luzernen- und Kleefeld, weiterhin in einem einjährigen Luzernenbestand Untersuchungen während des Jahres 1957 durchgeführt. Über die Individuenzahl-Veränderungen der verschiedenen Ordnungen bzw. Arten während der Vegetationsperiode, bzw. über die Beweglichkeit der Arten in den verschiedenen Schichten wurde bereits berichtet (DESEŐ, 1959). Dieser Aufsatz soll einen Beitrag zur erstgenannten Arbeit liefern, und zwar sollen: 1. die Veränderungen der Aktivitäts-Abundanzverhältnisse verschiedener Coleopteren-Arten während der Vegetationsperiode erläutert werden; 2. die Veränderungen der Arten mit grösserer Aktivität mit der einschlägigen Literatur verglichen werden; 3. der Einfluss der Mahd auf die Aktivitätsdichte der einzelnen Arten untersucht werden.

1. In der nachstehenden Tabelle sind die verschiedenen Coleopteren-Arten angeführt, wobei Vormahd, Nachmahd, Herbststoppel und die Aktivitäts-Abundanz der verschiedenen Kulturen angeführt ist. (Die Vormahd der einjährigen Luzerne erfolgte am 6. Juni, die Nachmahd am 7. August; das 5-jährige Luzernenfeld und der 2-jährige Kleebestand wurde zuerst um den 18. Juni gemäht, zum zweitenmal erfolgte die Mahd um den 25. Juli.)

Da die Werte der Fallenfänge nur relative gewertet werden können, dünkt es einfacher die Verteilung der Arten in den verschiedenen Kulturen mit Zeichen und nicht mit Zahlen zu versehen. Folglich sind diejenigen Arten, die in den verschiedenen Beständen seltener anzutreffen waren, mit einem + bezeichnet, diejenigen, deren Zahl etwas über dem Durchschnitt lag, mit einem horizontalen Strich, (-), während diejenigen Arten, deren Zahlen weit über dem Durchschnitt lagen, mit zwei horizontalen Strichen (=) versehen und wo äusserst hohe Individuenzahlen vorgefunden worden sind, wurde ein Kreis (0) zur Bezeichnung angeführt. Die Zahlen der letzten Rubrik zeigen also die Individuenzahlen der betreffenden Art mit grösserer Aktivitäts-Dominanz an, aber bezeichnen bloss den Umstand, dass die Beweglichkeit einer Art grösser ist als die der anderen. (Die Angaben beziehen sich auf je 5-5 Gläser einer Kultur.)

Da es sich nur um die Ergebnisse eines Jahres handelt, ist es nicht ausgeschlossen, dass bei mehrjährigen Aufnahmen auch höhere Artenzahlen anzutreffen wären. Setzen wir aber in einem Luzernen- bzw. Kleebestand die Dominanzverhältnisse zum Untersuchungsziel, so werden wir andere Erfahrungen machen. Im nächsten Jahr z.B. stand schon an Stelle des 5-jährigen Luzernenfeldes und der Kleekultur ein Winterweizenfeld, in dem dieselbe Carabiden und Silphiden wie im vergangenen Jahr dominierten. Eigentlich wäre dies ja auch selbstverständlich, wenn die Stelle der perennierenden Kultur in der Fruchtwechselfolge in Betracht genommen wird. Schon selbst die Beschaffenheit einer perennierenden Kultur, so unter anderem das Fehlen einer Bodenbearbeitung, die Anhäufung des organischen Materials, so wie die günstigeren Mikroklimatischen Verhältnisse des Winters ermöglichen mehreren Tieren günstigerere Lebensverhältnisse als ein einjähriger Kulturbestand. Deswegen lassen sich in der Bodenoberfläche der Nach-

Arten	Vormahd			Nachmahd			Herbststoppel			Akt. Abund.		
	5j. L.	1j. L.	2j. K.	5j. L.	1j. L.	2j. K.	5j. L.	1j. L.	2j. K.	Vor- mahd	Nach- mahd	H.- stop
<i>Cicindela campestris</i> L.	+		+			+						
<i>C. gemanica</i> L.						+						
<i>Carabus scabriusculus</i> Ol.	=	+	+	=	+	+	=	+	+	52	30	15
<i>Calosoma inquisitor</i> L.	+											
<i>C. auro-punctatum</i> Hbst.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14	33	2
<i>Dyschirius rufipes</i> Dej.	+											
<i>Bembidion prorepans</i> Steph.	+	+	+	+	+		+	+		14	14	14
<i>Pseudophonus pubescens</i> Mill.	+	+		+	-	+	+	-	+	11	30	51
<i>Harpalus diffusus</i> Dej.	=		+	=		+	=		+	43	12	14
<i>H. azureus</i> F.							+					
<i>H. craticollis</i> Dej.	+			+			+					
<i>H. calceatus</i> Duft.	+	+	+	+	+	+	+	+		9	12	12
<i>H. distinguendus</i> Duft.	+	+	+	+	+	+		+	+	42	6	3
<i>H. smaragdinus</i> Duft.				+			+					
<i>H. rubripes</i> Duft.	+						+	+		1	-	12
<i>H. picipennis</i> Duft.	+	+			+	+		+	+	8	2	9
<i>Zabrus tenebrioides</i> Goetze							+					
<i>Amara aenea</i> Deg.	=	+	+			+				24	1	-
<i>A. euryzona</i> Panz.			+									
<i>A. familiaris</i> Duft.	+	+	+	+	+			+				
<i>A. crenata</i> Dej.									+			
<i>Poecilus punctulatus</i> Schall.	+	+		+						19	6	-
<i>P. lepidus</i> Leske	0	+	=	0	+	=	0	+	=	491	139	110
<i>P. coeruleus</i> L.							+	+	+	-	-	7
<i>Calathus ambiguus</i> Payk.	=	+	+	+	+	+	+	+	+	27	27	50
<i>C. melanocephalus</i> L.	+											
<i>Laemostenus ferricola</i> Hbst.	+		+		+		+	=	+	5	1	17
<i>Platynus dorsalis</i> Pont.	-	+						+	+	33	-	3
<i>Metabletus truncatellus</i> L.			+									
<i>Dromius longiceps</i> Dej.	+											
<i>Brachynus eximius</i> Duft.	+	+	+									
<i>Necrophonus germanicus</i> L.	+	+		+		=	+			36	81	6
<i>N. vestigator</i> Hersch.							+	+				
<i>N. antennatus</i> Feltl.	+	=	+	=	+	+	+			73	97	2
<i>Thamophilus sinuatus</i> B.		+										
<i>Silpha carinata</i> Hbst.		=		+	+							
<i>S. obscura</i> L.	=	-	+	=	+	+	=	+	+	1051	410	78
<i>Scioldrepa Watsoni</i> Spence	+											
<i>Colenis immunda</i> Sturm.	+											
<i>Xantholinus linearis</i> Ol.	+											
<i>Philonthus fuscipennis</i> Mannh.	+	=		+	+					303	48	
<i>Ph. varius</i> Gyll.	+	+			+		+					
<i>Ph. sp.</i>	+	+										
<i>Staphylinus caesareus</i> Cederfj.	+		+									
<i>S. picipennis</i> F.	+											
<i>Tachyporus hypnorum</i> F.	+	+					+					

Arten	Vormahd.			Nachmahd.			Herbststoppel			Akt. Abund.		
	5j. L.	1j. L.	2j. K.	5j. L.	1j. L.	2j. K.	5j. L.	1j. L.	2j. K.	Vor-mahd.	Nach-mahd.	H. stop.
T. sp.		+										
Staphylinidae spp.	+	+	+	=	+	+	=	+	+			
Saprinus aeneus F.			+									
S. rufipes Payk.	+											
S. rubripes Er.			+									
Hister quadrimaculatus L.	0	+	+	+		+				129	16	-
H. unicolor L.	+		+	+		+						
H. bipustulatus Schrk.		+				+						
H. stercorarius Hoffm.		+	+									
H. purpurascens Hbst.	+	+										
Cantharis fusca L.	+			+								
C. rustica F.	+	+	+									
C. obscura L.	+	+	+									
Drasterius bimaculatus Rossi			+	+								
Cardiophorus rubripes Germ.			+	+								
Agriotes sputator L.	+	+	+		+					36	1	-
Dermestes lanarius Illig.	+	+	+	+	+	+	+		+	881	152	24
Morychus aeneus E.	+		+	+								
Byrrhus pillula L.	+											
Meligethes exilis Sturm.	+											
Cryptophagus affinis Sturm.	+								+			
C. spp.									+			
Atomaria fuscipes Gyll.		+										
A. pusilla Payk.	+	+	+									
A. spp.		+										
Phalacrus conusculus Panz.	+											
Olibrus bicolor F.	+											
Corticaria spp.	+	+	+	+	+	+	+					
Corticaria gibbosa Hbst.		+	+		+							
Subcoccinella 24-punctata L.	+	+		+								
Scymnus frontalis F.			+									
Adonia variegata Goeze		+	+		+							
Coccinella 7-punctata L.	+		+	=	+		+			14	121	1
C. 11-punctata L.			+									
Prophylea 14-punctata L.					+	+						
Anthicus hispidus Rosel			+									
Lagria hirta L.				+								
Blaps lethifera Marsh.	+		+	+	+	+	+	+	+	18	21	12
B. mortisaga L.									+			
Gonocephalum pusillum F.		+	=	+		+				55	4	-
Opatrum sabulosum L.	+	+	=	+						292	5	-
Crypticus quisquilia L.				+	+	+						
Trox hispidus Penf.	+	+	+	+								
Rhyssalus germanus L.			+				+					
Aphodius distinctus Mill.	+					+						
Odontaeus armiger Scop.			+									

Arten	Vormahd			Nachmahd			Herbststoppel			Akt. Abund.		
	5.J. L.	1.J. L.	2.J. K.	5.J. L.	1.J. L.	2.J. K.	5.J. L.	1.J. L.	2.J. K.	Vor- mahd	Nach- stopp.	H.- stopp.
<i>Lethrus apterus</i> Laxm.		+										
<i>Onthophagus ovatus</i> L.	+	+	=	+	+			+		73	7	1
<i>O. vitulus</i> F.	+			+	+					11	5	-
<i>Maladera holosericea</i> Scop.		+	+									
<i>Amphimallus solstitialis</i> L.	+											
<i>Tropinota hirta</i> Poda.		+	+									
<i>Potosia hungarica</i> Hbst.	+		+									
<i>Dorcadion aethiops</i> Scop.			+									
<i>Colaphus sophiae</i> Schafl.	+											
<i>Melasma populii</i> L.	+											
<i>Phytodectia fomicata</i> Brigg.					+							
<i>Phyllotreta undulata</i> Kutsch.		+										
<i>Ph. cruciferae</i> Goeze		+										
<i>Ph. nigripes</i> F.		+										
<i>Ph. nodicornis</i> Marsh.	+	+	+		+					18	1	-
<i>Aptona euphorbiae</i> Schrk.	+		+									
<i>Longicarsus anchusae</i> Payk.	+											
<i>Haltica</i> sp.	+											
<i>Chaetocnema concinna</i> Marsh.		+										
<i>Ch. tibialis</i> Illg.	+											
<i>Psyllodes circumdata</i> W.			+									
<i>P. attenuata</i> Koch.		+										
<i>Cassida nebulosa</i> L.					+							
<i>Spermophagus sericeus</i> Geoffr.		+										
<i>Otiomynchus ligustici</i> L.	+	+	+		+					531	2	-
<i>Phyllobius piri</i> L.			+									
<i>Pterohus familiaris</i> Boh.			+									
<i>Mylacus rotundatus</i> F.		+	+				+		+	29	-	24
<i>Sitona lineatus</i> L.	+	=	+		+		+		+	44	4	3
<i>S. hispidulus</i> F.	+	+	+		+							
<i>S. crinitus</i> Hbst.	+	+	+		+					18	13	-
<i>S. humeralis</i> Steph.	+	=	+	+	0	+	+	+		605	629	17
<i>Tachyphloeus Olivieri</i> Bed.	=	+	=	+	+	+	+		+	1347	31	27
<i>Tanymecus palliatus</i> F.	+	+	+		+					34	1	-
<i>T. dilaticollis</i> Cyll.		+	+									
<i>Brachycerus foercoellii</i> Cyll.	+											
<i>Cleonus piger</i> Scop.		+	+									
<i>Liux ascanii</i> L.			+									
<i>Pytonomus variabilis</i> Hbst.	=	-	+	+	+		+	+	+	158	23	12
<i>Ph. punctatus</i> F.								+				
<i>Ph. viciae</i> Cyll.			+									
<i>Ph. nigrostris</i> F.			+									
<i>Ceutorhynchus floralis</i> Payk.	+											
<i>C. dimidiatus</i> Friv.			+									
<i>C. pleurostigma</i> Marsh.			+									
<i>Boris picicornis</i> Marsh.		+										

Arten	Vormahd			Nachmahd			Herbststoppel			Akt. Abund.		
	5j. L.	1j. L.	2j. K.	5j. L.	1j. L.	2j. K.	5j. L.	1j. L.	2j. K.	Vor- mahd	Nach- mahd	H- stopp.
<i>B. lepidii</i> Germ.	+											
<i>Tychius difficilis</i> Tourn.			+									
<i>T. quinquepunctatus</i> L.	+		+	+								
<i>Apion tenue</i> Kirby	+	+	+				+	+		+	22	1 3
<i>A. pisi</i> F.	+											
<i>A. aestivum</i> Fst.		+			+							
<i>A. viciae</i> Payk.			+									
<i>A. flavipes</i> Payk.	+		+									
<i>A. aestivum</i> Germ.	+	+		+	+							
<i>A. apicans</i> Hbst.			+			+				+	4	1 19
<i>A. filirostre</i> Kyrbi										+		

frucht ständig die Dominanzverhältnisse der Entomofauna einer perrennierenden Kultur nachweisen.

2. Im nachstehenden sollen die in Zsámbék angetroffenen Arten mit grösserer Aktivitäts-Abundanz bekannt gemacht, und die diesbezüglichen Erfahrungen mit denen der Literatur verglichen werden. Ausserdem werden noch diejenigen Käfer eingehender erörtert, die eine Bedeutung aus dem Gesichtspunkt des Pflanzenschutzes besitzen und in grösserer Zahl anzutreffen waren. Auf diejenige Arten hingegen, über die nähere Angaben fehlen, halte ich es für überflüssig näher einzugehen, da bezüglich ihrer Lebensweise und Aktivität noch viele unbekannte Faktoren mitspielen können, erscheinen Folgerungen ihrer Biologie und Ethologie betreffend noch für verfrüht. Auf ihre Aufzählung verzichtete ich jedoch nicht, da selbst ein Vorkommen schon einen Beitrag zur Lebensweise der Bodenoberfläche bewohnenden Coleopteren liefert. Die Ergänzung der autökologischen Untersuchungen mit diesen und ähnlichen Angaben und die Begründung eventueller Divergenzen werden früher oder später zu eingehenderen Kenntnissen der Artenbiologie führen.

Unter den Carabiden dominierte *Poecilus lepidus* LESKE. Diese Art wird in der Literatur unter dem Namen "Herbsttier" erwähnt (GEILER, 1956/57; SKUHRAVY, 1959), welche Benennung von LARSSON (1939) stammt. LARSSON bezeichnet mit diesem Ausdruck die in Larvenform überwinternden und am Ende der Vegetationsperiode ihre Eier ablegenden Carabiden. Die Art *P. lepidus* erwähnt HEYDEMANN (1955) und GEILER (1956/57), bzw. SKUHRAVY (1959) als zur Bodenoberflächenfauna des Getreides bzw. der Kleekultur gehörendes Element. HEYDEMANN hält sie zusammen mit noch einigen anderen Carabiden-Arten für eine Indikatorart des Wintergetreides. Von BONESS (1958) hingegen wird sie bei Untersuchungen in Luzerne und Rotkleebeständen nicht erwähnt. Bei meinen Untersuchungen in Zsámbék waren die Individuenzahlen im Mai am höchsten und im Herbst am niedrigsten. In allen drei Beständen dominierte diese Art, doch hervorspringende Individuenzahlen konnten nur im 5-jährigem Luzernfeld vermerkt werden, während im Kleebestand eine hohe

Zahl angetroffen wurde. In der einjährigen Luzerne konnten während einer zweiwöchigen Frist nur 5-8 Individuen eingefangen werden. Der hohe Anteil in den beiden erstgenannten Beständen mit 100% Pflanzen-Bedeckung lässt sich auch durch zwei Umstände erklären: erstens mit dem Fehlen der Bodenbearbeitung, folgedessen eine Nahrungsanhäufung zustande kommt, zweitens mit dem sandigen Boden, der seiner südlichen Lage zu Folge schnell austrocknet und so der Art *P. lepidus* günstigere Lebensbedingungen sichert. Um die Stichhaltigkeit der Erklärungen entscheiden zu können, müssten weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Als »Herbsttier« wird auch die Art *Calathus ambiguus* PAYK betrachtet (GEILER, 1956/57). Die höchste Individuenzahl in den Fallen wurde im Monat August angetroffen. Nach Beobachtungen von SKUHRAVY (1959) steigt die Aktivitätsabundanz einiger Carabidenarten mit der Eiablage an. Da *C. ambiguus* ein »Herbsttier« ist, dessen Fortpflanzung am Ende der Vegetationsperiode erfolgt, kann die Zahlerrhöhung im August mit der Erklärung von SKUHRAVY in Zusammenhang gebracht werden.

Mit den Angaben GEILERs (1956/57) bezüglich der Arten *Calosoma auropunctatum* HBST. und *Amara aenea* DEG. stimmen meine Beobachtungen in Zsámbék gut überein. Die maximale Aktivitätsabundanz dieser Käfer kann Anfang Juni bzw. an der Monatswende Juni/Juli beobachtet werden. Verschieden sind hingegen die Beobachtungen bezüglich der Art *Harpalus pubescens* MÜLL.; die von GEILER im Frühjahr in grösster Menge angetroffen wurde, während in Zsámbék die höchsten Zahlen im August verzeichnet werden konnten. Wahrscheinlich liegt der Grund der Abweichung in der Verschiedenheit der Bodenbeschattung im Frühjahr, da bekanntlich dieser Käfer schattige Stellen meidet. Wird die Beschattung geringer, so steigt auch die Individuenzahl an, so auch gegen Ende der Vegetationsperiode. Diese Annahme unterstützen die Funde des schwach entwickelten einjährigen Luzernenfelles, da eben aus diesem Bestand die Hälfte der angetroffenen Individuen hervorkam. Welche Rolle dabei die Vorrucht des einjährigen Luzernenfelles spielt, lässt sich aus den erhaltenen Daten nicht feststellen. Das plötzliche Ansteigen der Individuenzahl im Herbst kann vielleicht mit der Ernte bzw. dem

Stoppelsturz des benachbarten Getreidefeldes erklärt werden, von wo *H. pubescens* nach dem Einbringen des Getreides bzw. der Bodenbearbeitung im perennierendem Bestand Zuflucht sucht.

Unter den auf verschiedenen verstorbenen Pflanzenteilen bzw. Tierkadavern lebenden Käfern wurden die Arten *Dermestes laniarius* ILLIG. und *Silpha obscura* L. angetroffen (letztere dominierte in allen Beständen). Ein sukzessives Abfallen der Individuenzahl vom Frühjahr bis zum Herbst konnte bei beiden Arten beobachtet werden. Die grösste Zahl kam aus 5-jährigem Luzernenbestand hervor, was ebenfalls der Ungestörtheit des Biotopes und der Nahrungsanhäufung zu zuschreiben ist, oder aber mit dem Fehlen einer Bodenbearbeitung erklärt werden kann. Die Entscheidung dieser Frage ist äusserst schwierig, da sozusagen überhaupt keine Kenntnisse über die beeinflussende Wirkung der Bodenbearbeitung bezüglich der Individuenzahl-Veränderungen bei diesen Tieren vorliegen.

Zwischen den Arten, die in die Falle geraten sind, befanden sich viele an Pflanzenteile gebundene Tiere, so z.B. *Sitona humeralis* STEPH. In grösserer Menge waren die Individuen dieser Art in der Nachmahd des einjährigen Luzernenbestandes anzutreffen, wo die Larven dieser Art durch die Beschädigung der Wurzeln zur schwachen Entwicklung der Luzerne beitrugen. Folgedessen fanden die Imagos in der Hitze des Monats August keine entsprechenden mikroklimatischen Verhältnisse vor, und waren gezwungen, sich in die Bodenoberfläche zurückzuziehen, womit ihre hohe Zahl in den Fallen derzeit erklärt werden kann.

Die Art *Phytonomus variabilis* HBST. wurde in grösster Zahl im 5-jährigen Luzernenfeld angetroffen. Ihre Zahl fiel im Einklang ihrer Biologie stehend am Ende der Vegetationsperiode ab. Eine Bewegung der Imagos von *Agriotes sputator* L., *Opatrum sabulosum* L., *Tanymecus palliatus* F. und *Otiorynchus ligustici* L. konnte an der Bodenoberfläche des Luzernen- und Kleebestandes nur im Frühjahr beobachtet werden. Nach der Vormahd sind sie praktisch nicht wieder zu finden, wahrscheinlich suchen sie benachbarte Kulturen oder Ruderalien auf.

Unter den Curculioniden dominierte auf der Bodenoberfläche *Trachyploeus Oliveri* BED. Ihre Individuenzahl war ebenfalls im Frühjahr die höchste.

3. Aus den zusammengefassten Werten der Tabelle über die Aktivitätsabundanz der Arten (Ergänzung mit Zahlangaben) scheint es als ob der Mahd keine Rolle zuzumessen sei, und dass die Menge ihres Vorkommens nur von Ihrer Biologie und Ökologie abhängig ist. Betrachten wir aber die Zahlen je einer Art (a) bzw. die Individuenzahlen aller Arten (b) vor der Mahd und nach der Ernte des Heues. (Die Zahlen in Zähler bezeichnen die Individuenzahlen vor der Mahd, die im Nenner diejenigen nach der Heuente.)

Arten	5-jährige Luzerne	1-jährige Luzerne	2-jähriger Klee
<i>Poecilus lepidus</i> Leske	56/17	-	66/6
<i>Silpha obscura</i> L.	159/0	104/56	32/1
<i>Coccinella 7-punctata</i> L.	-	0/111	-
<i>Sitona humeralis</i> Steph.	85/18	44/3	13/1

a) Die Individuenzahl-Veränderungen bei einigen Arten

	5-jährige Luzerne	1-jährige Luzerne	2-jähriger Klee
Vormahd	944/194	810/279	585/52
Nachmahd	598/138	371/129	118/43

b) Die Individuenzahl-Veränderungen bei sämtlichen Käfer-Arten

Aus den angeführten Zahlen geht es eindeutig hervor, dass sich die Mahd und das Einbringen der Heuernte beeinflussend auf die in der Bodenoberfläche lebenden Coleopteren ausübt. Da mit der Neuentwicklung der Bestände wieder eine Zahlerrhöhung auftritt, scheint die Annahme, dass die Tiere der Bodenoberfläche durch die agrotechnischen Massnahmen nicht zu Grunde gehen, sondern den mikroklimatischen Veränderungen zu Folge entweder an Aktivität verlieren, oder sich in die benachbarten Kulturen zurückziehen für wahrscheinlich zu sein.

Dem letzteren Umstand muss besonders in Ungarn eine grössere Bedeutung zu gemessen werden, da bei uns keine Waldstreifen existieren, d.h. solche aus dem Gesichtspunkt der Landwirtschaft indifferente Gebiete, wo die Tiere vorübergehend Schutz finden. Die Ernte der Kulturpflanzen, bzw. die Mahd der Ruderalien zwingt die Tiere, unter anderem auch die Schädlinge, immer wieder noch stehende Kulturen aufzusuchen. Unbedingt müssen die Folgen der agrotechnischen Massnahmen in Bezug auf die Veränderungen der Aktivitätsabundanz einer Art untersucht werden, wenn aus ihnen Schlüsse bezüglich ihrer Biologie oder Ethologie gewonnen werden wollen.

S C H R I F T T U M

1. BALOGH, J. & LOKSA, I.: Untersuchungen über die Zooönose des Luzernefeldes. (Strukturzöologische Abhandlung.) Acta Zool. Hung., 2, 1956, p. 17-115. - 2. BONESS, M.: Biocoenotische Untersuchungen über die Tierwelt von Klee- und Luzernefeldern. (Ein Beitrag zur Agrarökologie.) Z. Morph. Ökol. Tiere, 47, 1958, p. 309-373. - 3. DESEŐ, K.V.: Analyse faunistique des champs à Falde de trappes. Acta Zool. Hung., 1959, 3-4, p. 279-289. - 4. DESEŐ, K.V.: Über die Schichtgebundenheit der Insekten. Acta Zool. Hung., 5, 1959, p. 317-330. - 5. GELLER, H.: Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. Wiss. Zs. Karl-Marx-Univ. Leipzig, 6, Math.-naturwiss. Reihe, 4, 1956-57, p. 35-61. - 6. GELLER, H.: Die Evertebratenfauna mitteldeutscher Feldkulturen. 1. Art- und Individüendichte dominanter Carabiden in Halm- und Hackfruchtbeständen. Ibid., 1956 -

- 57, p. 411-425. - 7. HEYDEMANN, B.: Carabiden der Kulturlfelder als ökologische Indikatoren. Ber. 7. Wandersamml. deutscher Entomol., 1955, p. 171-186. - 8. LARSSON, S.G.: Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. Entomologiske Meddelelser, 20, 1939, p.: 273-560. - 9. PRILOP, H.: Untersuchungen über die Insektenfauna von Zuckerrübenfeld in der Umgebung von Göttingen. - Z. F. ang. Zool., 44, 1957, p. 447-510. - 10. SKUHRAVY, V.: Bionomie der Feldcarabiden. (Tschechisch, mit deutsch, zus.) Rozpravy Čsav, 69, 1959, pp. 65. - 11. SKUHRAVY, V., Novák, K. & Stary, P.: Entomofauna jetele (*Trifolium pratense*) a její vyvoj (Tschechisch, mit deutsch. Zus.) Rozpravy Čsav, 69, 1959, pp. 83. - 12. TISCHLER, W.: Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. (Ein Beitrag zur Ökologie der Kulturlandschaft.) Z. Morph. u. Ökol. Tiere, 47, 1958, p. 54-115.