

Sonderdruck aus / Tirage à part de / Reprint from:

Berichte der Internationalen Symposien  
der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde  
Herausgegeben von Reinhold Tüxen

---

# Vegetation und Fauna

(Rinteln, 12. - 15. 4. 1976)

Redaktion  
Reinhold Tüxen



1977 · J. CRAMER

In der A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft  
FL-9094 VADUZ

BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DER FLORA UND INSBESONDERE DER  
DIPTERENFAUNA DER BINNENLANDSALZBÖDEN VON KUJAWY

Jadwiga Wilkoń - Michalska und  
R. Szadziwski

In diesem Referat werde ich die Differenzierung der Artenzusammensetzung, sowie die Dominanzstruktur der halophilen Flora und insbesondere der Dipterenfauna der Binnenlandsalzböden von Kujawy darstellen. Ich werde auch meine Aufmerksamkeit auf die Entstehung von spezifischen Nahrungsbeziehungen zwischen denjenigen Organismen lenken, welche die degradierten und salzhaltigen Standorte mancher Wiesen- und Weidenfragmente des Notećtals besiedeln.

Die Binnenland-Halophytenflora von Kujawy ist ärmlich und umfaßt nur 9 Arten von obligatorischen Halophyten (Halobionthen) und zwar: *Salicornia patula*, *S. stricta*, *Spergularia salina*, *Atriplex hastata* var. *salina*, *Aster tripolium*, *Triglochin maritimum*, *Glaux maritima*, *Juncus gerardii* und *Melilotus dentatus* sowie einige zehn halophile Arten, die zwar auch auf salzfreien Böden vorkommen, aber Entwicklungsmöglichkeiten auch auf schwach salzhaltigen finden, wie z.B. *Puccinellia distans*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *Lotus tenuifolius*, *L. siliquosus* und andere. Auf den Salzböden kommen auch halophile Formen und Varietäten mancher Arten vor, wie: *Sonchus arvensis* var. *laevipes*, *Agropyron repens* var. *glaucum*.

Die Binnenland-Halophyten unseres Landes sind Relikte und stammen hauptsächlich aus der Küstenzone. Ihre Standorte sind seit je her aus der Nähe von salzhaltigen, selbsttätigen Quellen bekannt. Gegenwärtig beobachtet man eine Ausdehnung des Verbreitungsgebietes mancher Halophyten-Arten in Kujawy und zwar im Zusammenhang mit der Gewinnung von Rohsole und Entwicklung des Kurort-Netzes und der Soda-Industrie.

In Abhängigkeit vom Salzgehalt des Bodens ist eine Zonenverbreitung der Halophytenbestände zu beobachten. Die extrem salzhaltigen Standorte begünstigen eine Salzanhäufung im Boden (von 1 bis 12%  $Cl^-$  je 100 g Boden-Trockengewicht von einer Konzentration von 1 - 6% im Verhältnis zu 100 g Wasser im Boden), sowie die Entstehung von anthropogenen "Solonczakböden". Die nackten Böden mit ihren Salzausblühungen während der Trockenperiode werden durch die Pioniergesellschaft des *Salicornietum*

patulae besiedelt, die öfters nur aus einer einzigen Art aufgebaut ist.

Während der feuchten Periode entwickeln sich sowohl in der Salicornia-Assoziation als auch in den stagnierenden, salzhaltigen Wasserbecken Algenwatten. Die Artenzusammensetzung der diese Watten bildenden Fadenalgen gebe ich nur einleitend an, da die algologischen Untersuchungen erst im Gange sind. Es sind Grünalgen (Chlorophyta): *Microspora stagnorum*, *Rhizoclonium hieroglyphicum* und *Vaucheria dichomata* und an manchen Standorten (z.B. in Ciechocinek) *Cladophora glomerata* und *Enteromorpha intestinalis*. Einige von ihnen sind halophil. In den Watten leben massenhaft salzliebende Arten von Kieselalgen wie: *Navicula cincta*, *N. salinarum*, *Nitschia apiculata* u.a. Die zweite Pioniergesellschaft bildet auf den Salzböden das Puccinellio-Spergularietum salinae, welches die weniger salzhaltigen Böden mit einer Cl-Konzentration von 0,2 bis 1,5% besiedelt.

Auf den ständig versumpften, torfigen Böden entwickeln sich Fragmente des Juncetum gerardii, worin folgende Arten vorherrschen: *Glaux maritima*, *Aster tripolium* und *Triglochin maritimum*.

Auf flachen Anhöhen, wo der Grundwasserspiegel bis zu ca. 40 cm absinkt, entwickelt sich das Potentillo-Festucetum arundinaceae, welches gewöhnlich als Weide genutzt wird. Außer den glykophilen Arten kommen hier vor: *Glaux maritima*, *Lotus siliquosus*, *Carex distans* und *Trifolium fragiferum*. Die Cl-Ionenkonzentration der Bodenlösung variiert während der Wachstumsaison von ca. 0,05 bis 0,8%.

Die Fauna ist auf den aus Kujawy beschriebenen Standorten besonders zahlreich an Dipteren und Homopteren. In einer einzigen Ortschaft, und zwar Małwy, hat SZADZIEWSKI das Vorkommen von über 200 Dipteren-Arten aus 50 Familien festgestellt, wovon 23 Arten zu Halobionten gezählt werden. Aus der beigefügten Artenliste (Tabelle 1) kommen nur 2 Arten *Ephydra obscuripes* und *Pelomya coronata* an der Küste oder auf brackigen Küstenwiesen nicht vor. *Ephydra obscuripes* ist bisher aus der südöstlichen UdSSR bekannt; Kujawy ist daher der erste Fundort dieser Art in Mitteleuropa. *Pelomya coronata* ist eine mitteleuropäische Art. In Abbildung 1 werden die einjährigen Ergebnisse für das Jahr 1975 über Zahlen-Dynamik, Pflanzen-Biomassenstände, Larven von Dipte-

Verzeichnis der halobionten und halophilen Diptera (Inflügler)  
in Knyazy.

Hb - halobiont  
Hal. - halophil  
P - Phytophage  
S - Saprophage  
C - Carnivore

Unterordnung	Familie	Art	die Gruppen der Tro- Salztoleranz	Bemerkungen	
Nematocera	Chironomidae	1. Halocladius	P	Algenboden-Salicornietum	
	Scatopsidae	2. Parascatopse litorea	S	Hb	
		3. Dicranomyia sera	S	Hb	
		4. Nemotelus notatus	S	Hb	
		5. Nemotelus globuliceps	S	Hb	
		6. Platypalpus albocapillatus	C	Hal.	
Brachycera	Dolichopodidae	7. Hydrophorus praecox	C	Hal.	
		8. Thinophilus flavipalpis	C	Hb	
		9. Th. ruficornis	C	Hb	
	Cyclorrhapha	Otitidae	10. Dolichopus clavipes	C	Hb
			11. Melieria cana	S	Hb
			12. M. omissa	S	Hb
		Tethinidae	13. M. picta	S	Hb
			14. Pelomyia coronata	S	Hb
		Ephydriidae	15. Pelomyia Kuntzei	S	Hb
			16. Ephydra riparia	P	Hb
			17. E. Obscuripes	P	Hb
			18. Atissa limosina	?	Hb
			19. Paroxyna plantaginis	P	Hb
20. Phytomyza asteris	P		Hb		
21. Liriomyza trigloch.	P		Hb		
22. Leptorera fuscipennis	S		Hal.		
23. L. lisei loewi	C	Hb			

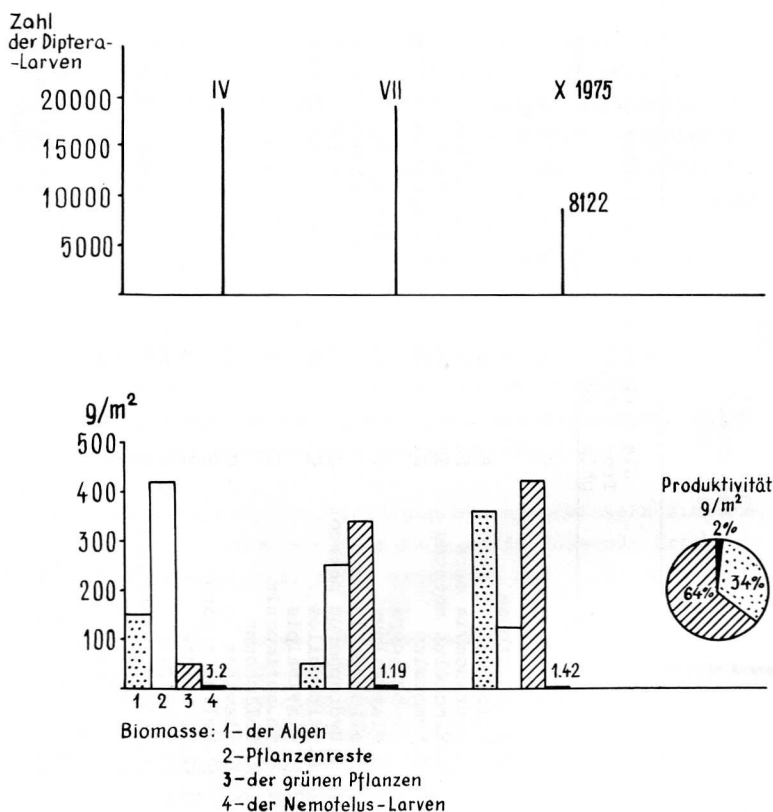
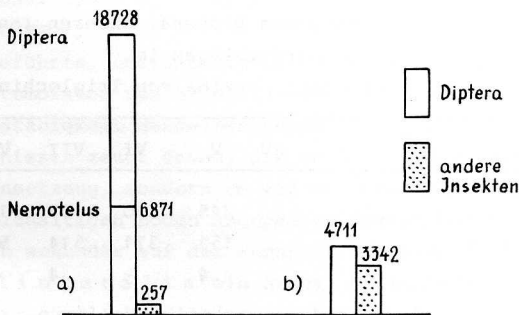


Abb. 1.

ren und anderen Insekten im Boden bei Umrechnung aus 1 Quadratmeter dargestellt. Die Larvenzahlen dieser Insekten im Boden wechseln im *Salicornietum* von 7900 bis 21000 Exemplaren, darunter des Hauptdominanten *Nemotelus* zwischen 415 (Juni) bis 19000 (August). Bei Berücksichtigung der Generationenzahl, Larvenbiomasse und Larvenzahl berechnete man eine Larvenproduktion, die im Jahre 1975 25,48 g/m<sup>2</sup> betrug, wobei der Anteil von *Nemotelus*-Larven fast 100% war (24,53 g/m<sup>2</sup>). Außer der Dominan-

ten *Nemotelus globuliceps* und *N. notatus* sind für die Biozönose des *Salicornietum patulae* charakteristisch *Parascatopse litorea*, *Thinophilus ruficornis*, *T. flavipalpis* und *Pelomya coronata*. Dies sind hauptsächlich Halobionthe, die mit dem A<sub>0</sub>-Bodenhorizont verbunden sind.

Im *Juncetum gerardi* schwankt die Dipteren-Larvenzahl pro 1 m<sup>2</sup> des Bodens zwischen 1200 und 19000, ist also im Mittel niedriger als im *Salicornietum*. Unter den Halobionthen kommen hier hauptsächlich vor *Paroxyna plantaginis*, *Liriomyxa triglochinae*, *Dicranomya sera* u.a. Im *Potentillo-Festucetum arundinaceae* ist die Dipteren-Larvenzahl im Boden niedriger (Abb.2), sie betrug im April 4711 Stück pro



Zahl der Insekten auf 1m<sup>2</sup> der Bodenfläche  
 a) in *Salicornietum* b) in *Potentillo-Fest. arund.*  
 in 11.IV.1975

Abb.2.  
 Quadratmeter bei einer Biomasse von 0,59 g/m<sup>2</sup>. Die Zahl anderer Insekten erreichte 3342 Exemplare bei einer Gesamtbiomasse von 3,29 g/m<sup>2</sup>. Deutlich sind *Platypalpus albocapillatus* und *Ictericodes japonica* an diese Pflanzengesellschaft gebunden. Unter Haloxenen sind *Anomalopectera nigra* u.a. zu erwähnen.

Die Analyse der Dipteren-Zahlen von verschiedenen Standorten beweist, daß diese Insekten insbesondere an das *Salicornietum* gebunden sind, wo ihre Larven eine Bodenschicht bis zu 1 cm Tiefe bewohnen; tiefer, d.h. bis zu 2 cm, dringen sie nur in vereinzelt Fällen ein.

Dichte Bodenstruktur, Sauerstoffdefizit, Gegenwart von Schwefelwasserstoff und hoher Grundwasserspiegel machen das Eindringen von Larven in tiefere Bodenschichten unmöglich. In dem *Potentillo-Festucetum arundinaceae* dagegen, dessen Boden bessere Sauerstoffversorgung hat, gelangen die Larven bis 15 cm tief hinab.

Auch der Anteil der Larven von Dipteren und anderer Insekten und Spinnen über der Bodenoberfläche im Pflanzenrasen des *Juncetum gerardii* und des *Potentillo-Festucetum arundinaceae* wurde untersucht. Die Proben wurden mittels eines entomologischen Netzes entnommen; in je 10 Schlägen des Netzes (Durchmesser 30 cm) notierten wir folgende Tierzahlen (Tabelle 2). In der Spalte "andere Insekten" kommen hauptsächlich Homopteren vor.

Tabelle 2. Zahl der gefangenen Diptera, anderen Insekten und Spinnen in 10 Netzschlägen im *Juncetum gerardii*, Fazies von *Triglochis maritimum*

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Diptera		245	130	125	124	46
Andere Insekten		151	371	514	593	547
Spinnen		4	-	4	11	31
<i>Potentillo-Festucetum arundinaceae</i>						
Diptera		66	64	19	26	19
Andere Insekten		7	54	39	33	69
Spinnen		-	-	6	3	22

Ich möchte noch die Zahlen von Dipteren angeben die in den 3 Schichten (an der Wasseroberfläche, im Wasser und am Boden einer Torfgrube (mit 1,0 bis 2,1 Cl-Gehalt im Wasser) vorkommen. Die Larven-Höchstzahlen betragen hier: im Benthos 12900, im Wasser 6300, in den Algenwatten 1350 Stück pro Quadratmeter. Im Wasser der Torfgrube wurde nur eine einzige Art *Aedes dorsalis* (Culicidae) festgestellt.

In den Wasserbecken kommen außerdem andere halobionte und ha-

lophile Dipteren vor wie z.B. *Ephydra riparia*, *E. obscuripes* und *Cricotopus* sp. An den Rändern der Wasserbehälter treten dagegen auf: *Symplecta stictia*, *Lispe loewi*, *Telmatoscopus ustulatus* und *Scatella stagnalis*. Unter den Schmetterlingen (Lepidoptera) ist die Monophage *Scrobipalpa salinella* an das *Salicornietum patulae* gebunden, dessen Larven auf den Trieben von *Salicornia patula* äsen, sowie *Scrobipalpa atripicella*, die auf *Atriplex hastata* var. *salina* lebt.

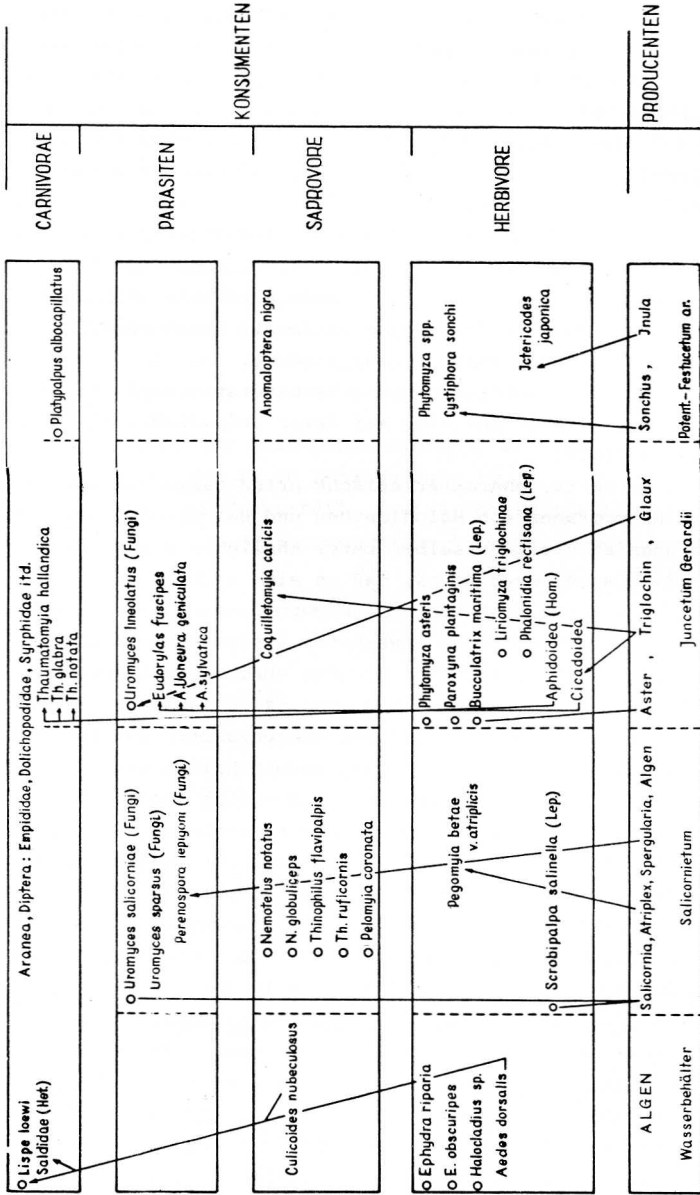
Es werden in manchen Jahren Gradationen (gewaltige Populationszuwächse) von Larven notiert, die sich von Trieben und den sich im Juni ansetzenden Samen von *Salicornia* ernähren. Deshalb ist auch gewöhnlich im darauffolgenden Jahre die Bestandsdichte der *Salicornia patula*-Populationen sehr niedrig.

Unter anderen Schmetterlingen wurden beobachtet: *Cnephasia alticolana* und *Bucculatrix maritima* auf *Aster tripolium*. (Mdl. Mitteilung von J. BUSZKO).

Die oben angeführte, charakteristische Artenzusammensetzung der Flora und Entomofauna von Halobionthen und Halophilen, sowie die Wiederholungsfähigkeit derselben unter ähnlichen Standorts- und Klimaverhältnissen zeugt davon, daß es sich nicht um eine zufällige Zusammensetzung, sondern um ein gesteuertes, an die Verhältnisse der salzhaltigen Böden angepaßtes System handelt. Daher realisiert sich sekundär auf dem Wuchsort ehemaliger Wiesen der Ordnung *Molinietalia* ein neues, ökologisches System der Salzweiden, wo sämtliche Glieder der Nahrungskette auftreten, die zur Realisierung des Stoffkreislaufs unentbehrlich sind. (Abb. 3.)

In der Gruppe von Primärproduzenten sind einige Gesellschafter von halophilen Gefäßpflanzen, sowie die Algenflora. Es fehlen hier die Flechten und der Anteil von Moosen ist gering. In der Gruppe der Heterotrophen werden die vier trophischen Stufen: Phytophagen, Saprophagen, Raubtiere und Schmarotzer nur noch ausschließlich durch die Dipteren repräsentiert. Unter den Dipteren sind die Saprophagen besonders zahlreich in der oberflächlichen Bodenschicht des *Salicornietum* und in den salzhaltigen seichten Behältern, infolge der Anhäufung großer Mengen von abgestorbenen Pflanzenresten. Die Saprophagen-Stufe wird durch die Fauna der Bodenmilben (Acarina-Mesostigmata) repräsentiert. DZIUBA (1968) hatte auf den Binnenland-Salzböden von Polen 56 und in Małtyw allein 33 Milben-Arten festgestellt. Sie bilden eine Ubiquistengruppe, für welche der Salzgehalt weder ein Einschränkungsfaktor ist, noch einen günstigen Einfluß ausübt. Eine deut-





○ - halobionthe und halophile Arten (Hom.) - Homoptera (Het.) - Heteroptera (Lep.) - Lepidoptera

Abb. 3. Schema der trophischen Verbindungen in einem Salzbohrer-Ökosystem.

liche Bindung an die halophilen Böden von Kujawy zeigte nur *Leioseius halophilus*. Zur Saprophagen-Stufe können auch die halophilen saprophytischen Pilze gezählt werden, wie *Clitocybe dealbata*, *Melanoleuca brevipes*, *Volvariella taylori*, *Conocybe rickei* und einige zehn andere euryhalophile Arten (HOŁOWNIA 1972, 1973 und 1976 im Druck).

Die Herbivoren-Stufe repräsentiert auch - außer der oben erwähnten Dipteren- und Lepidopterenarten - die Orthopterengruppe aus den Familien Acrididae und Tettigonidae (BRZOZA 1952 Manuskript). Die Verfasserin hat aus Ciechocinek in Kujawy 13 Orthopteren-Arten beschrieben, davon 3 Arten deutlich halophil: *Aeolopus thallicassinus*, *Acrydium subulatum* und *Acrydium subulatum* var. *sahlbergi*.

Unter den Parasiten können die Schmarotzerpilze, die auf manchen Halophyten-Arten leben, erwähnt werden, wie: *Uromyces salicornia*, *U. lineolatus* fo. *maritima*, *U. sparsus*, *Peronospora lepigonii* und *Epichloe typhina*.

In allen genannten Tiergruppen, sowie auch den Pilzen, tritt auf den Salzböden- und besonders auf Böden von niedrigem Salzgehalt neben stenotopen Arten eine große Gruppe von eurytopen Arten auf, welche die Lücken in der Trophie-Kette ergänzen.

Die Raubtier-Pyramide ist auf den Salzböden schwach repräsentiert. Hier treten am zahlreichsten folgende Tiergruppen auf: Araneae, Saldidae (Heteroptera), Coleoptera und Diptera. Unter den Dipteren sind folgende Arten halophil: *Platypalpus albocapillatus*, *Lispe loewi*, *Hydrophorus praecox*, *Thaumatomyja hollandica*, *Th. notata*, sowie andere Arten aus den Familien: Dolichopodidae, Empididae, Muscidae und Syrphidae. Periodisch werden manche Amphibien-Arten angetroffen, wie z.B.: *Rana arvalis*, *R. temporaria* und *Bufo bufo*. Unter den Vögeln sind *Tringa* und *Vanellus* zu nennen. Die Säugetiere werden dagegen durch *Microtus* repräsentiert, dessen Löcher an der Grenze des *Salicornietum patulae* und des *Potentillo-Festucetum arundinaceae* zu beobachten sind. *Microtus* klopft die Triebe von *Salicornia* und benutzt sie wahrscheinlich zum Auspolstern seiner Nester und vielleicht auch als zusätzliche Nahrung. In den sich bis in den späten Herbst erhaltenden Flecken der *Salicornia patula* - Ass. finden gewöhnlich die Hasen ihre Lagerstätten, weil die zu dieser Zeit schon kahlen Felder und Wiesen keinen Zufluchtsort mehr bieten.

Die oben erwähnten Nahrungs- und Verhaltens-Beziehungen sprechen

ebenso stark für die Tendenz zur Entstehung neuer anthropogener Ökosysteme in der Natur - sogar auf äußerst salzhaltigen Standorten - wie die vorher dargestellte Artenzusammensetzung von Halobionthen und Halophilen. Eine verhältnismäßig schnelle Besiedlung neu entstehender Salzböden zeugt auch von einer verborgenen Expansion vieler pflanzlicher und tierischer Reliktarten, die durch ungünstige ökologische Verhältnisse auf isolierte Standorte verdrängt worden sind.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Artenzusammensetzung sowie die Differenzierung der Halophytengesellschaften auf Salzböden von Kujawy wird dargestellt, die infolge der Einwirkung der Salz-Abfallprodukte und der Abwässer der Soda-Industrie im Notećtal entstanden sind.

Zugleich wird die Besiedlung der Salzböden durch verschiedene Tiergruppen verfolgt, welche die einzelnen Glieder der Nahrungskette bilden und den Stoff-Kreislauf und Energie-Fluß im Salzboden-Ökosystem ermöglichen. Insbesondere wurde die Rolle der Dipteren, sowie die große Differenzierung der Artenzusammensetzung dieser Gruppe besprochen, die auf Salzböden durch fast 200 Arten repräsentiert wird, wovon Larven von ca. 20 Arten ausschließlich auf Salzstandorten vorkommen.

#### SUMMARY

The paper presents the specific and variation of halophyte communities in salt habitats in the river Noteć valley (region of Kujawy) formed due to salty lime waste and sewage of soda works. The paper is also concerned with the process of populating these habitats by various groups of animals which constitute the particular links of food chains, through which proceeds the circulation of matter and the flow of energy. In particular the role of Diptera has been discussed, which are represented in the habitats under study by 200 species out of which the larvae of about 20 live exclusively in salt habitats.

#### LITERATURA

- BRZOZA, H. -1952- Szarańczaki/Orthoptera/Ciechocinka. Manuscript.  
 DZIUBA, S. -1968- Badania faunistyczno-ekologiczne nad roztoczymi/Acarina-Mesostigmata/gleb i łak zasolonych. Toruń UMK.  
 HOŁOWNIA, I. -1972- Fungi living on halofilic plants. Part I. Acta Mycol. 8: 25-29. Part. II. Acta Mycol. 9: 3-5.  
 SZADZIEWSKI, R. -1972- Muchowski/Diptera/ siedlisk słononych w Polsce. Manuskrypt.  
 TÜXEN, R. -1974- Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands.- 1. Lfg. 2. Aufl.: 1-207. Lehre (Verlag Cramer).  
 WILKON-MICHALSKA, Jadwiga -1976- Structure and Dynamics of the population of *Salicornia patula* Duval-Jouve.- UMK Rozprawy: 1-156. Toruń.

R. CARBIENER

Sie haben erklärt, daß in der annuellen *Salicornia*-Gesellschaft (*Salicornietum patulae*) die Larven einer Mikro-*Lepidoptera* parasitisch leben, und daß nach der von Ihnen geschilderten Populationsexplosion im nächsten Jahr die *Salicornia*-Population stark zurückgeht, daß also durch diese Beziehung sehr starke Populations-Schwankungen entstehen. Habe ich das recht verstanden?

Frau WILKON-MICHALSKA

Ja. Die Larven dieser *Lepidoptera* fressen in großen Mengen die Pflanzentengel und außerdem die Samen von *Salicornia patula*. Deshalb sieht man im nächsten Jahr keine *Salicornia*-Individuen.

R. CARBIENER

In welchem Rhythmus geschehen diese Schwankungen?

Frau WILKON-MICHALSKA

5-10 Jahre.

R. CARBIENER

Gibt es solche Beobachtungen auch bei anderen Gesellschaften? Es ist vielleicht eine Bestätigung der allgemeinen Regel, daß artenarme oder sogar monospezifische Gesellschaften prinzipiell solchen Schwankungen unterworfen sind, weil dort die biozönotischen Verhältnisse sehr viel einfacher sind. Es gibt allerdings auch manche ökologisch-bedingte Ausnahme dieser Regel.

Frau WILKON-MICHALSKA

Diese *Lepidoptera* ist monophag. Sie ist hier erstmals für Polen beobachtet worden.

R. TÜXEN

Ich meine, daß diese eben gehörte Diskussion gerade für den Naturschutz bemerkenswert ist. Wir haben die gleichen Gesellschaften, wie Sie sie geschildert haben, nördlich des Harzes. Sie sind so ähnlich, daß Ihre Bilder dort hätten gemacht werden können, wenn auch unsere Flächen nicht so groß sind. Wir beobachten, daß manchmal eine starke Population von *Salicornia* vorhanden ist und dann nach einem Jahr äußerst spärlich. Die nächstliegende Deutung war dann für uns, die wir nicht Entomologen sind, daß gedüngt, oder entwässert oder geweidet worden

sei. Es könnte sich aber vielleicht um ganz normale Rhythmen handeln, in denen die Mengen der Arten "schaukeln".

Frau WILKON-MICHALSKA

Auch die physikalischen Bedingungen, z.B. Salz-Ausblühungen können sehr wechseln und natürlich auch sich auf die Menge der vorhandenen *Salicornia* auswirken. Ich habe solche Bestände auch in Mecklenburg und bei Artern gesehen.

R. TÜXEN

Sind Sie ganz sicher, daß es sich um *Puccinellia distans* handelt? Kommt sicher nicht *Puccinellia limosa* oder eine andere südöstliche Art dort vor?

Frau WILKON-MICHALSKA

Es ist *Puccinellia distans*. Wir haben keine *Puccinellia limosa*. Das ist der Einfluß dertschechischen und österreichischen Salzstellen. Unsere Salz-Standorte sind von Norden, von der Meeresküste besiedelt worden. Wir haben auch keine *Scorzonera*-Arten, wie sie schon in Artern (jedoch nicht nördlich des Harzes) wachsen.

R. TÜXEN

Wir haben wieder einen ausgesprochenen biozönotischen Vortrag gehört! Ich mußte dabei an meinen verstorbenen Freund RABELER denken. Was er mit einzelnen Tiergruppen begonnen hat, das haben Sie jetzt auf die ganze Biozönose erweitern können an diesen einfachen Salz-Gesellschaften. Wie Herr WEBER-OLDECOP haben Sie das Zön im Sinne von FRIEDERICHS, die ganze Biozönose dargestellt.

Frau WILKON-MICHALSKA

Ja, ich habe meine zoologischen Kollegen interessiert, so daß auch noch andere Tiergruppen, die Spinnen, die Bienen, die Aphiden und andere noch untersucht werden.