

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 12 (1955)
Heft: 3

Artikel: Untersuchungen an den Prädatoren der Baumwollschadinsekten in Ägypten im Jahre 1951/52
Autor: Wiesmann, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-310554>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Untersuchungen an den Prädatoren der Baumwollschadinsekten in Ägypten im Jahre 1951/52.

Von R. WIESMANN

(Eingegangen am 17. Dezember 1954.)

Im Auftrage der Food and Agricultural Organisation (FAO) zum Studium der Bekämpfung der *Prodenia litura* F. in der Baumwolle hatte ich während meines einjährigen Aufenthaltes in Ägypten Gelegenheit, auch die übrige Schädlings- und besonders die Nützlingsfauna der Baumwollpflanzen sowie des Maises und des Alexandrinischen Klees (Bersem) zu studieren. Meine Untersuchungen führte ich in der Hauptsache im Nildelta, insbesondere in den Feldern der Staatlichen Versuchsstation Sakha, durch.

Als wichtige Schädlinge der Baumwolle kommen im Nildelta neben dem Hauptschädling *Prodenia litura* F. die beiden Kapselwürmer *Platyedra gossypiella* Saund. und *Earias insulana* Boisd., dann *Aphis gossypii* Glover und *Tetranychus urticae* Harv. in Frage (s. BISHARA und WILLKOCKS).

In der vorliegenden Arbeit möchte ich mich ausschließlich mit den Prädatoren dieser Schadinsekten befassen, deren Populationsbewegungen und Migrationen im Verlaufe des Jahres und deren Bedeutung als Feinde der Baumwollschädlinge möglichst eingehend verfolgt wurde. Diese einjährigen Untersuchungen können selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, um so mehr, als sie sich wegen des Ausbleibens der *Aphiden* auf der Baumwolle nur auf *Prodenia litura* und *Tetranychus urticae* beschränken mußten. Sie geben aber doch ein paar interessante Einblicke in das komplizierte Gefüge und Zusammenspiel der Baumwollfeinde und ihrer Prädatoren.

I. Prädatoren und sonstige Fauna auf unbehandelten Baumwollpflanzen.

Zum Studium der Baumwollfauna, insbesondere des zahlenmäßigen Auftretens der Prädatoren der Baumwollfeinde suchten wir uns¹ ein großes, unbehandeltes, nur von Hand abgelesenes (d. h. Absammeln der *Prodenia*-Eigelege durch Kinder) homogenes

¹ Meinen beiden Assistenten, den Herren *Muhammed Taher* und *Shoeb*, sei an dieser Stelle für die tatkräftige Mithilfe bei diesen Untersuchungen der beste Dank ausgesprochen.

und gesundes Baumwollfeld aus, das wir in der weiteren Umgebung unserer Versuchsfelder fanden. Von Mitte Mai bis Mitte November 1951 untersuchten wir in regelmäßigen Abständen die Fauna dieser Baumwollpflanzen. Da, wie wir sofort feststellen mußten, sich die Baumwollbewohner tagsüber praktisch restlos in den Blütenknospen, Blüten und Kapseln aufhalten, konnten wir unsere Auszählungen auf diese Organe beschränken. Wir notierten jeweils die in 400 Knospen, Blüten und Kapseln gefundenen Tiere und errechneten dann den Durchschnitt der Besiedlung für 100 dieser Pflanzenorgane. In der Besiedlung zwischen Knospen, Blüten und Kapseln konnte man praktisch keine Unterschiede feststellen.

Unser Untersuchungsfeld, das bereits im Februar ausgesät worden war, zeigte zu Beginn unserer Untersuchungen pro Pflanze bereits 3—8 Blütenknospen verschiedener Größe, die den Prädatoren und sonstigen Baumwollbewohnern als Unterschlupf dienten.

Auf die Korrelation zwischen Blüten- und Prädatorenzahlen werden wir noch später zu sprechen kommen.

Die Tabelle 1 gibt Aufschluß über die von uns auf den unbehandelten Baumwollpflanzen festgestellten Prädatoren und übrigen Baumwollbewohner.

Die Zusammenstellung zeigt, daß die normale Fauna der Baumwollpflanzen ziemlich artenreich ist, fanden wir doch 23 Insekten-, 3 Spinnen- und eine Acaridenart, von denen uns hier in erster Linie die Prädatoren der Baumwollschadinsekten interessieren.

Als solche kommen, wie z. T. aus der einschlägigen Literatur (s. BISHARA, WILLKOCKS) bekannt und durch eigene Laboruntersuchungen bestätigt wurde, die folgenden Arten in Betracht:

1. *Coccinella undecimpunctata*,
2. *Scymnus* spec. 2 Arten,
3. *Paederus alfieri* (*P. fuscipes* Cent),
4. *Triphleps laevigata*,
5. *Chrysopa viridula*,
6. Spinnen, 3 Arten. Am häufigsten *Chiracanthium isiacum* Cb.

a) Feinde der *Prodenia*.

Als Feinde der *Prodenia*, von allerdings nur geringer Bedeutung, sind zu bezeichnen:

Coccinella undecimpunctata, *Paederus alfieri*, die drei Spinnenarten und selten auch die Larven von *Chrysopa viridula*.

Coccinella undecimpunctata spielt als *Prodenia*feind nur so lange eine gewisse Rolle, als sie bis Ende Juli/Anfang August auf der Baumwolle keine Blattläuse findet (s. BISHARA). Sie vermehrt sich vor dieser Zeit auch nicht, da sie zu ihrer Reproduktion, wie wir

TABELLE 1.

Die Fauna unbehandelter Baumwollpflanzen.

Art	Häufigkeit	Bedeutung als Prädator
Coleoptera:		
<i>Coccinella 11-punctata</i>	häufig	Prodenia Eier, Jungrauen, Aphiden
<i>Scymnus spec. 2 Arten</i>	z. häufig	Tetranychus und Aphiden
<i>Paederus alfieri</i>	häufig	Prodenia Eier, Jungrauen
<i>Hypera variabilis</i>	häufig	keine Bedeutung, Bersemschädling
<i>Sitona lividipes</i>	s. häufig	keine Bedeutung, Bersemschädling
<i>Colosobruchus chinensis</i>	selten	keine Bedeutung
<i>Calandra orycae</i>	selten	keine Bedeutung
<i>Hypocassida subferruginea</i>	selten	keine Bedeutung
<i>Anthicus bremeri</i>	z. häufig	keine Bedeutung
<i>Apion kirschi</i>	z. häufig	keine Bedeutung
<i>Temnorrhinus brevivestris</i>	z. selten	keine Bedeutung
Lepidoptera:		
<i>Prodenia litura</i>	s. häufig	schädlich
<i>Platyedra gossypiella</i>	häufig	schädlich
<i>Earias insulana</i>	häufig	schädlich
Rhynchota:		
<i>Triphleps laevigata</i>	häufig	Tetranychus-Kolonien, Eier Gelechia,
<i>Oxycarenus hyalipennis</i>	z. häufig	schädlich? [Earias und Prodenia
<i>Lygus leucopterus</i>	z. häufig	schädlich?
<i>Carpocoris purpuripennis</i>	z. häufig	schädlich?
<i>Nezara viridula</i>	z. häufig	schädlich?
<i>Eurydema ornatum</i>	z. selten	schädlich?
<i>Aphis gossypii</i>	häufig	schädlich
Neuroptera:		
<i>Chrysopa viridula</i>	häufig	Tetranychus, Aphiden, selten Prodenia-Eigelege
Acariden:		
<i>Tetranychus urticae</i>	s. häufig	schädlich
Spinnen:		
3 Arten hauptsächlich		
<i>Chiracanthium isiacum</i>	häufig	Prodenia Jungrauen

feststellen, Blattläuse benötigt. Die *Prodenia* bildet demnach für unsere *Coccinellide* nur eine Behelfsnahrung. Die *Coccinelliden* fressen in Ermangelung von Blattläusen ausschließlich *Prodenia*-Eier und Jungrauen bis zum 2. Stadium. Größere Raupen wurden von den Käfern nicht mehr angefallen. Tagsüber findet man die Käfer in den Blütenknospen, Blüten und Kapseln versteckt, während sie nachts auf den Pflanzen umherwandern. In den Blüten usw. erlaben sie sich vom Honig der extrafloralen Nektarien. *Paede-*

rus alfierii, eine *Staphylinide*, ein sehr lebhaftes, nächtliches Tier, hält sich tagsüber ebenfalls in den Blütenknospen usw. auf, findet sich aber auch am Boden. Man gewahrt sie am frühen Morgen oder während der Nacht hie und da beim Fressen von Eigelegen und jungen, frischgeschlüpften *Prodenia*-Räupchen.

Die drei *Spinnenarten*, es handelt sich in der Hauptsache um *Chiracanthium isiacum*, leben in weißen, köcherartigen Gespinsten, die sie, solange keine Blüten und Kapseln vorhanden sind, oberseits an der Spitze der Baumwollblätter befestigen. Auch die Spinnen sind nächtliche Räuber. Sie fressen keine Eier, dafür aber Raupen bis zum 3. Stadium. Ältere Stadien können sie nicht mehr bewältigen. Alle drei Spinnenarten vermehren sich auf der Baumwolle.

b) *Feinde von Tetranychus urticae.*

Als Feinde der roten Spinne haben zu gelten:

Triphleps laevigata, die beiden *Scymnus*-Arten und *Chrysopa viridula*.

Die kleine *Anthacoride*, *Triphleps laevigata*, hält sich, wie die beiden *Scymnus*-Arten, tagsüber ausschließlich in den Blütenknospen, Blüten und grünen Kapseln der Baumwollpflanzen auf, solange keine Massenbesiedlung der Pflanzen mit roten Spinnen auftritt. Später findet man sie und ihre Larven während der ganzen Zeit in den Kolonien der roten Spinnen, wo sie eifrig diesen Tieren nachstellen. *Chrysopa viridula* ist selten in den Blütenorganen anzutreffen, sondern sie hält sich auf den Blättern der Baumwollpflanzen auf.

c) *Feinde der Blattläuse.*

Als Blattlausfeinde sind zu nennen:

Coccinella undecimpunctata, die beiden *Scymnus*-Arten, die aber nur ganz kleine, junge Blattläuse fressen, und *Chrysopa viridula*.

d) *Die übrige Baumwollfauna.*

Neben den genannten Prädatoren trifft man in den Baumwollblüten und -kapseln eine mehr oder weniger große Anzahl anderer Insekten an, die zum größten Teil für die Baumwolle indifferent sind. Unter diesen Insekten tritt in der Regel *Sitona lividipes* in großer Zahl auf. Wie *Hypera variabilis* gehört sie zu den Schädlingen des Alexandrinischen Klees (Bersem genannt), die die Baumwolle einzig und allein zum Zwecke der Übersommerung aufsuchen, da den Tieren zu dieser Zeit ihre normale Wirtspflanze, der Bersem, fehlt. Zu den weitem indifferenten Tieren gehören die Bruchide

Colosobruchus chinensis, *Calandra orycae*, *Hypocassida subferruginea*, *Anthicus bremeri*, *Apion kirschi* und *Themnorhinus brevis*.

Die Tiere benützen in der Hauptsache die Baumwollblüten als Unterschlupfe und fressen hie und da auch vom Honig der extrafloralen Nektarien.

Die übrigen Vertreter der Baumwollfauna sind Wanzen, die unter Umständen an den Baumwollblüten und -blättern Pflanzensaft saugen und dadurch schädlich werden können.

II. Zahlenmäßiges Auftreten der Prädatoren in der Baumwolle.

Die graphische Darstellung in Abb. 1 gibt Aufschluß über das zahlenmäßige Auftreten der Baumwollfauna im Verlaufe der Vegetationsperiode. Wir ersehen aus derselben, daß sich praktisch zu allen Zeiten in den Baumwollblüten Tiere aufhalten. Von Ende Mai bis Ende Juni konnte man pro Blüte im Durchschnitt mindestens ein Tier finden, vom 2. bis 21. Juni war der Durchschnitt sogar 2—4 Tiere pro Blüte. In der Regel überwogen die Prädatoren die übrigen Baumwollbewohner. Vom August an verarmt dann aber die Fauna sehr stark.

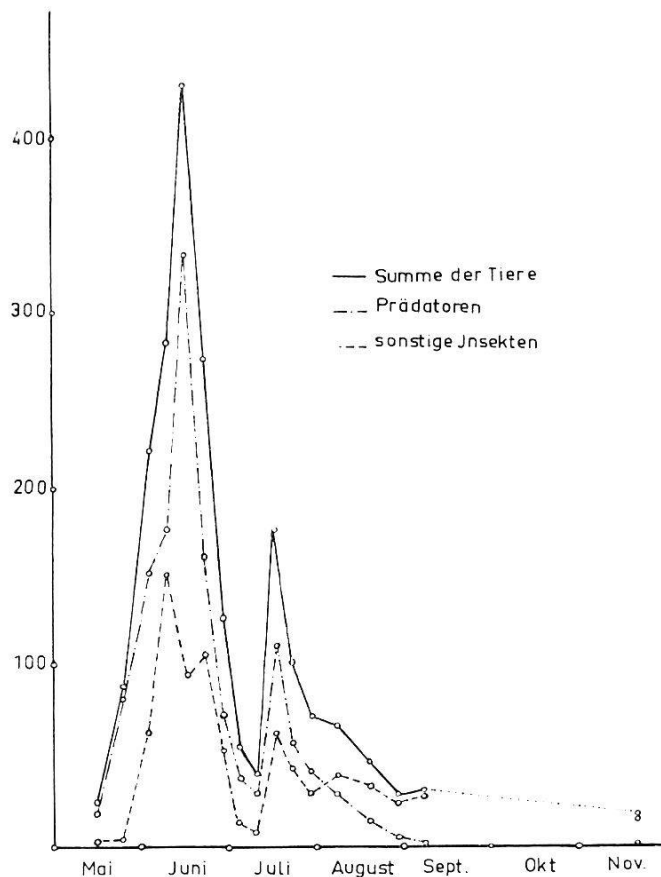


Abb. 1. Zahlenmäßiges Auftreten der gesamten Baumwollfauna auf je 100 gesunden Doppelpflanzen im Verlaufe der Vegetationsperiode 1951.

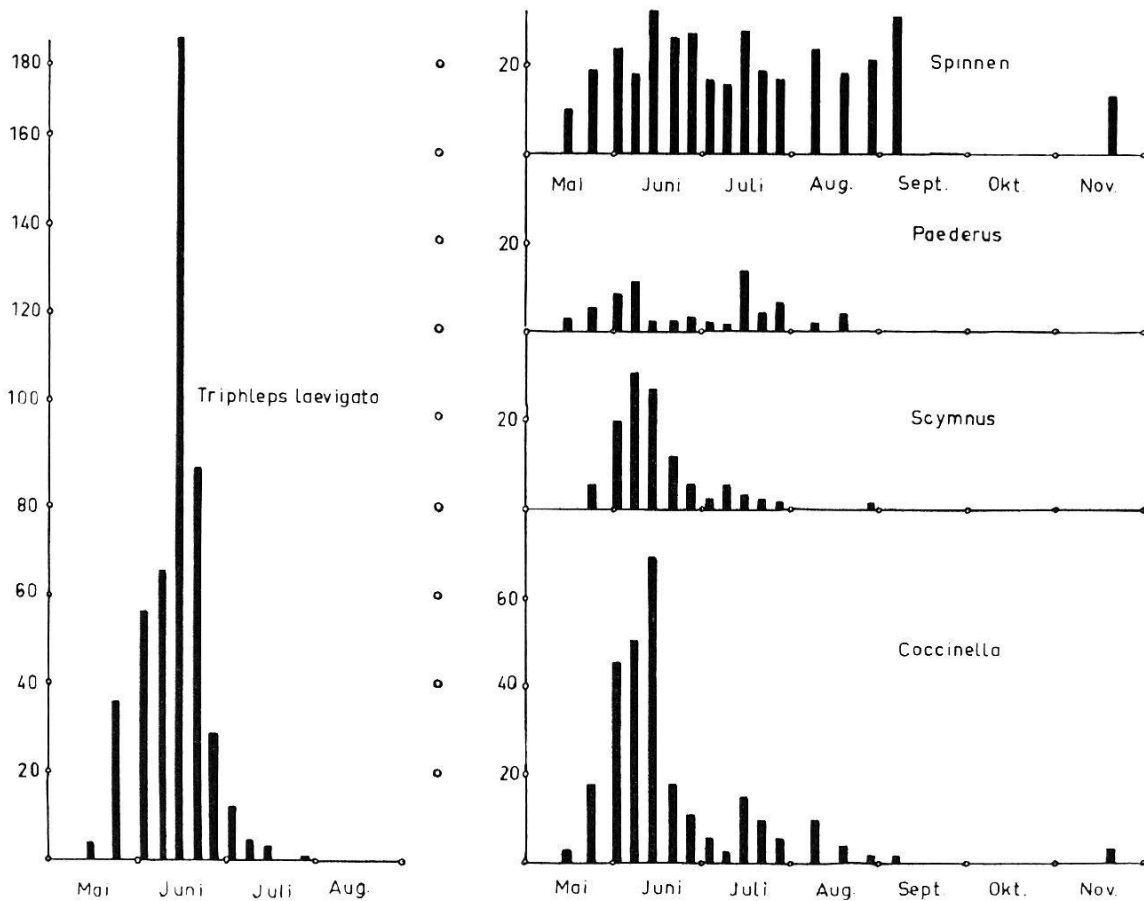


Abb. 2. Populationsbewegungen der Prädatoren der Baumwollschädlinge im Verlaufe der Vegetationsperiode 1951 der Baumwollpflanzen.

Besonderes Interesse verdienen die Prädatoren und die von ihnen durchgeführten Populationsbewegungen (s. Abb. 2).

Coccinella undecimpunctata war während der ganzen Beobachtungszeit auf den Baumwollpflanzen anzutreffen. Die Hauptmenge fand sich in der ersten Junihälfte, worauf dann ihre Zahl zurückging. Wir hatten zur Zeit des Maximums im Durchschnitt fast in jeder zweiten Blüte einen Käfer. Man traf oft Blüten an, die von drei oder gar vier Coccinelliden besiedelt waren. Mitte Juni hat dann eine starke Abwanderung stattgefunden, wahrscheinlich auf Pflanzen, die Aphiden aufweisen. Wir hatten nämlich in unserem Beobachtungsfeld, wie überhaupt im ganzen Gebiete von Sakha, an der Baumwolle praktisch keinen Blattlausbefall zu verzeichnen. Wie bereits aufgeführt, konnten wir demzufolge auf den Baumwollpflanzen auch keine Eier und Larven der *Coccinelliden* auffinden. Die ganze Population bestand während der ganzen Zeit nur aus Imagines.

Triphleps laevigata hielt sich im Vergleich zu den übrigen Tieren nur relativ kurze Zeit auf der Baumwolle auf, nämlich von Ende Mai bis Mitte Juli. Die größte Populationsdichte zeigte sie im Juni, wo die Tiere sich oft in großen Mengen in den offenen Blü-

ten aufhielten, worauf ihre Zahl dann rasch zurückging. Mitte Juli und im August waren die *Triphleps* in der Baumwolle verschwunden. *Triphleps* produzierte demnach auf der Baumwolle keine weiteren Generationen. Dieser Zusammenbruch der *Triphleps*-Population scheint, wie wir später noch sehen werden, mit dem Fehlen der Wirtstiere, der roten Spinnen, zur Zeit des stärksten Auftretens des *Triphleps* zusammenzuhängen. Die Tiere konnten wegen des Fehlens der roten Spinnen nicht zur Bildung von Eiern und Larven kommen. Sie suchten, wie *Coccinella*, die Baumwollpflanzen nur wegen ihres reichlichen Nektars auf, und die ganze Population bestand auch hier nur aus Imagines.

Spinnen fanden wir regelmäßig in relativ großer Zahl in den Blüten usw. Wir zählten im Durchschnitt auf 100 Blüten bis zu 21 Spinnen, was pro mittlere Baumwollpflanze ca. 2—3 Spinnen ausmacht. Die Spinnen gehören zu den ortstreuen Baumwollbewohnern, die keine großen Wanderungen durchführen. Wegen des frühzeitigen Erscheinens auf der Baumwolle und wegen ihrer Ortsstetigkeit scheinen sie als *Prodeniaprädatoren* einiges Interesse zu verdienen.

Scymnus zeigte ähnliche Populationsbewegungen wie *Coccinella*. Ihr maximales Auftreten erfolgte im Juni, während ihre Zahl im Juli stark abnahm. Vom August an waren sie praktisch aus der Baumwolle verschwunden. Wie *Coccinella* produzierte auch *Scymnus* auf der Baumwolle keine neuen Generationen. Es fehlte ihr wie dem *Triphleps* an ihren natürlichen Wirtstieren.

Paederus alfieri trat in unserm Beobachtungsfeld nie in großer Zahl auf. Wir haben aber bei unsern Begehungen im Delta Felder angetroffen, in denen diese Käfer sehr zahlreich waren.

Chrysopa viridula war ebenfalls nicht stark vertreten. Mitte Mai bis Mitte Juni traf man auf den Pflanzen einzelne Imagines an. Im Juli fand man dann Eier, z. T. in ziemlicher Menge, und im August waren Larven vorhanden. Diese hielten sich nur selten in den Blüten auf. Sie waren meistens in den zu dieser Zeit stark vertretenen roten Spinnenkolonien zu finden. Sie wurden deshalb durch unsere Kontrollmethoden nicht genügend erfaßt.

Zahlenmäßiges Auftreten der Prädatoren auf verschiedenen Feldern.

Die vorher aufgeführten Prädatorenzahlen stellen eine Art Idealfall dar, wie er in besonders gut wachsenden und reichlich blühenden Feldern auftritt.

Daß die Größe der Pflanzen und der Zustand der Blütenknospen bzw. deren Anzahl pro Pflanze auf die Populationsdichte der Prä-

datoren und sonstigen Baumwollbewohner einen bestimmenden Einfluß hat, mag folgendes Beispiel zeigen. Es handelt sich um eine Auszählung, die am 10. Juni 1951 in drei verschiedenen Baumwollfeldern in Sakha gemacht wurde. Die Baumwollpflanzen wiesen in diesen drei Feldern ganz verschieden große Blutzahlen auf (Tabelle 2).

TABELLE 2.

Insektenfauna auf 60 Doppelpflanzen von verschiedener Größe.

Prädatoren und andere Insekten	Größe der Pflanzen		
	40 cm viele größere Knospen	30-35 cm kleinere Knospen	30 cm selten Knospen
<i>Coccinella 11-punctata</i>	62	35	16
<i>Triphleps laevigata</i>	116	17	0
<i>Sitona lividipes</i>	21	3	0
Spinnen	16	13	17
<i>Scymnus spec.</i>	10	3	0
<i>Paederus alfieri</i>	5	1	0
<i>Lygaenus leucopterus</i>	20	24	4
<i>Nezara viridula</i>	1	0	0
<i>Anthicus bremeri</i>	1	0	0
Total	252	96	37
Prädatoren	209	69	33

Aus dieser Tabelle kann man folgende, anscheinend allgemein gültige Relation ersehen:

Kleinere, jüngere Pflanzen zeigen im Vergleich zu den größern eine bedeutend geringere Pradatorenfauna. Die Unterschiede sind namentlich auffallend bei *Coccinella*, *Triphleps*, *Scymnus* und *Paederus*, während die Anzahl der Spinnen bei verschiedener Pflanzengröße keine wesentlichen Unterschiede aufweist.

Die Populationsdichte der Prädatoren hängt anscheinend mit der Zahl und Größe der vorhandenen Blütenknospen zusammen. Die Blütenknospen bieten einerseits den Tieren gute Tagesverstecke, andererseits liefern ihnen größere Blüten mehr Nektar als kleinere. Beide Faktoren bedingen wahrscheinlich die Populationsdichte der Prädatoren eines Baumwollfeldes.

Weil unser Beobachtungsfeld schon sehr früh viele Blütenknospen und Blüten aufwies, wurde es wahrscheinlich auch früher und stärker besiedelt als die Felder, die in der Vegetation zurückgeblieben waren.

Wir haben aber 3 solche Felder mehrmals in bezug auf Prädatoren vergleichend ausgezählt und dabei festgestellt, daß sich gleiche Populationsdichten ergaben wie im Versuchsfeld. Die dort ge-

fundenen Relationen hatten demzufolge für das ganze Gebiet von Sakha ihre Gültigkeit.

III. Migration der Prädatoren und sonstigen Baumwollbewohner im Verlaufe des Jahres.

Da die Baumwollpflanze nur von März bis Oktober auf den Feldern steht und sowohl im frühen Frühling wie auch im Spätherbst außer den Spinnen nur wenig Prädatoren und sonstige Insekten aufweist, dagegen im Juni stark besiedelt ist, war anzunehmen, daß diese Tiere alljährlich Migrationen auf verschiedene Kulturpflanzen ausführen. Wir haben diese Migrationen soweit möglich studiert und dabei folgende Zusammenhänge gefunden:

Die einzige grüne Kultur, die vom Oktober bis Mai auf den Feldern steht und den Prädatoren irgend etwas bieten kann, stellt im Nildelta der Bersem oder Alexandrinische Klee dar, der in riesigen Flächen angebaut wird. Wir haben daher den Bersem im April, Mai und Juni und dann wiederum im November und Februar faunistisch analysiert.

Im grünen Bersem fanden wir im April bis Mai alle Prädatoren der Baumwollfeinde wieder (s. Tabelle 3).

TABELLE 3.

Bersemfauna im April bis Juni.

<i>Coccinella 11-punctata</i>	sehr häufig, Imagines, Larven und Puppen; fressen Blattläuse, die in lockeren Kolonien vorhanden sind
<i>Triphleps laevigata</i>	häufig als Larven und Imagines in den oft zahlreichen <i>Tetranychus urticae</i> -Kolonien
Spinnen	selten
<i>Scymnus spec.</i>	häufig als Larven, Puppen und Imagines in den roten Spinnen-Kolonien
<i>Paederus alfieri</i>	z. T. sehr häufig am Boden der Bersemfelder
<i>Chrysopa viridula</i>	häufig als ausgewachsene Larven und Imagines in Blattlauskolonien

Der Bersem stellt demzufolge ein wichtiges Prädatoren-Reservoir dar, in dem die Prädatoren sich ungestört entwickeln können. Da der Bersem auch Blattläuse, rote Spinnen und *Prodenia*-Eigelege und -Jungrauen enthält, ist ebenfalls für die natürliche Ernährung und damit auch für die Reproduktion der Prädatoren gesorgt.

Wenn nach dem 10. Mai der Bersem aus Gründen der *Prodenia*-Bekämpfung nicht mehr gewässert werden darf (vgl. BISHARA), dann beginnt er innert Monatsfrist zu vertrocknen, wodurch die Prädatoren und sonstigen Bersembewohner gezwungen sind, sich

nach andern Nahrungsquellen umzusehen. Praktisch die einzige Großkultur, die ihnen zu dieser Zeit einen Ersatz bietet, ist nun die Baumwolle, auf die die Tiere überwandern. Diese Tatsache kann deutlich aus den Angaben über das zeitliche Auftreten der Prädatoren in der Baumwolle ersehen werden. Mitte Mai, wenn der Bersem noch grün und saftig ist, finden wir außer den Spinnen, die sicherlich zum größten Teil nicht aus dem Bersem stammen, nur wenig Prädatoren und praktisch keine sonstigen Bewohner. Ende Mai nimmt dann ihre Zahl zu, und anfangs Juni, wenn der Bersem fast verdorrt ist, steigt ihre Zahl in der Baumwolle konstant an. Anfangs bis Mitte Juni, wenn der meiste Bersem trocken oder bereits aus den Feldern verschwunden ist, haben wir die höchste Prädatorenbesiedlung bzw. Hauptmigration in die Baumwolle.

Ein weiterer Beweis für die aktive Migration der Prädatoren usw. aus dem Bersem in die Baumwolle darf darin erblickt werden, daß im Mai und Juni die Ränder der Baumwollfelder viel stärker von diesen Tieren besiedelt sind als das Innere derselben. Im Juli entsteht dann langsam ein Ausgleich bzw. eine gleichmäßige Verteilung der Prädatoren im Feld.

Aus diesen Beobachtungen dürfen wir den Schluß ziehen, daß der Bersem eine außerordentliche Bedeutung einerseits als Prädatorenreservoir hat und andererseits diese Prädatoren dann an die Baumwolle abgibt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß lange nicht die starke Migration der Prädatoren in die Baumwolle erfolgen würde, wenn das Wässerungsverbot des Bersem und das dadurch bedingte Vertrocknen desselben nicht bestehen würde.

Aus unsern Kurven können wir ersehen, daß in der Baumwolle die Prädatorenpopulation, ausgenommen diejenige der Spinnen, im September verschwindet. Sie ist, wie wir feststellten, in überwiegender Mehrzahl auf den Mais übermigriert, der zu dieser Zeit sehr kräftig und grün ist und den Prädatoren auch rote Spinnen und Blattläuse in mehr oder weniger großen Mengen bietet.

Wir haben daher auch die Prädatorenfauna der Maisfelder zu verschiedenen Zeiten näher untersucht und haben dabei folgende Beobachtungen machen können:

Fauna der Maisfelder in Sakha im September, Oktober und November.

Die Maispflanzen waren im September $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ erwachsen, im Oktober ausgewachsen, und im November war der Mais pflückreif.

Die Maispflanzen zeigten vereinzelte, z. T. starke Aphideninfektionen. Ebenso war die rote Spinne vorhanden, aber nirgends so, daß starke Schäden auftraten (s. Tabelle 4).

TABELLE 4.

Fauna von je 100 Maispflanzen (Mittel aus 3 Auszählungen).

Tierart	3. Sept.	28. Oktober	26. November
<i>Coccinella 11-punctata</i>	3	14 Im. 56 Larven	3 Im. 2 Larven
<i>Triphleps laevigata</i>	15	141 Im. 1800 Lar.	— —
Spinnen	31	60	33
<i>Scymnus spec.</i>	2	63 viele Larven	21 viele Larven
<i>Paederus alfieri</i>	1	4	65
<i>Chrysopa viridula</i>	4	31 Im. 27 Larven	—
<i>Oxycarenus hyalipennis</i>	—	51	—
<i>Colosobruchus chinensis</i>	—	6	21
<i>Lygaenus leucopterus</i>	12	35	—
<i>Nezara viridula</i>	3	—	—
<i>Hypocassida subferruginea</i>	—	1	—
<i>Anthicus bremeri</i>	26	45	12
<i>Apion kirschi</i>	—	1	—
<i>Eurydema ornatum</i>	2	3	—
Syrphidenlarven	8	42	—
Blattlausparasiten	viele	sehr viele	—
<i>Earias insulana</i>	—	5	—
<i>Prodenia litura</i>	2	7	—

Aus der Tabelle 4 ersehen wir, daß bereits im September eine stattliche Anzahl von Prädatoren und andern Baumwollbewohnern sich auf dem Mais vorfinden. Sicher hat aber schon früher eine starke Besiedlung stattgefunden. Das stärkste Auftreten und auch eine Vermehrung der Prädatoren im Mais scheint im Oktober einzutreten. Gegen Ende November nimmt ihre Zahl dann stark ab. Zu dieser Zeit scheinen die Prädatoren wegen der kühlen und regnerischen Witterung ihre eigentlichen Winterverstecke zu beziehen.

Diese Winterverstecke sind, wie wir feststellten, nicht im zu dieser Zeit bereits erstarkten Bersem zu suchen. *Der Bersem enthält bis anfangs Januar praktisch keine Prädatoren.* Wo die Überwinterung stattfindet, und in welchem Stadium sie geschieht, konnten wir nicht feststellen. Die Neubesiedlung des Bersems durch unsere Prädatoren erfolgt erst Ende Januar/Anfang Februar, wobei die *Coccinelliden*, die als Imagines überwintern, den Anfang machen.

Im jungen Bersem finden die Prädatoren im November bis Ende Januar keine Nahrung, da derselbe zu dieser Zeit nur sehr wenig Blattläuse und praktisch keine roten Spinnen aufweist. Interessant ist, daß im Mais und im Bersem sowohl bei *Coccinella* und *Scymnus* als auch bei *Triphleps* eine starke Reproduktion erfolgt, während auf der Baumwolle diese im Jahre 1951 in Sakha unterblieb.

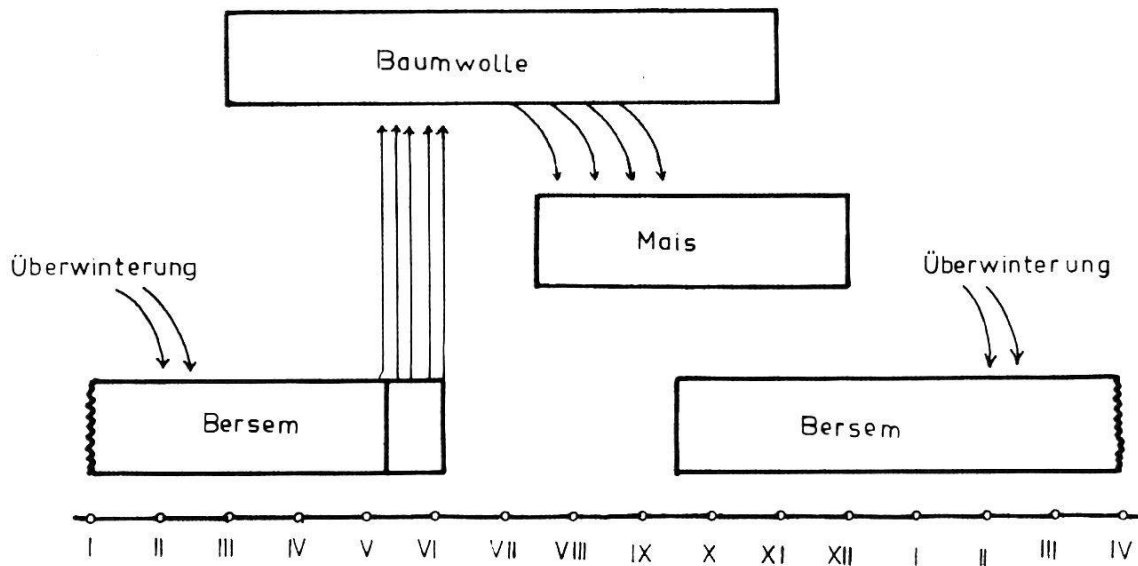


Abb. 3. Migrationszyklus der Prädatoren der Baumwollschädlinge im Verlaufe des Jahres.

Schlußfolgerungen.

Nach den vorliegenden Untersuchungen können wir die im Verlaufe des Jahres erfolgenden Migrationen der Prädatoren folgendermaßen rekonstruieren (s. Abb. 3):

In den Wintermonaten, Dezember und Januar, halten sich die Prädatoren in der Hauptsache in Winterverstecken auf und erscheinen dann im Februar im Bersem. Hier findet eine starke Vermehrung statt, indem sich die Prädatoren an den Blattläusen und roten Spinnen des Bersems ernähren können. Wenn dann nach dem 10. Mai der Bersem zu verdorren beginnt, tritt eine massive Abwanderung in die Baumwolle ein, die im Juni ihren Höhepunkt erreicht. 1951 fand auf der Baumwolle keine Vermehrung der Prädatoren statt, ausgenommen bei den Spinnen und bei *Chrysopa*. Mitte Juli bis Ende August, je nach dem Befall der Baumwolle mit Blattläusen und roten Spinnen, migrieren die Prädatoren in den Mais, in dem wiederum eine starke geschlechtliche Vermehrung erfolgt. Mit dem Vertrocknen des Mais im Dezember gehen die Prädatoren zur Überwinterung.

Dieser Migrationszyklus: Bersem-Baumwolle-Mais, könnte für die natürliche Niederhaltung der Baumwollfeinde eine gewisse Bedeutung haben. Es scheint namentlich der Bersem mit seinen Vermehrungsmöglichkeiten für die Prädatoren das wichtigste Glied in der ganzen Kette zu sein. Im grünen Bersem erfolgt eine starke Vermehrung der Prädatoren, die später dann in die Baumwolle überwechseln. Daß dem tatsächlich so ist, konnten wir in einem Großgrundbesitz im Delta feststellen, wo im Spätherbst 1950 kein Bersem angesät worden war. Hier waren im Juni die Baumwollfelder äußerst arm an Prädatoren.

IV. Bedeutung der Prädatoren für die natürliche Bekämpfung der Baumwollfeinde.

Um die Bedeutung der *Prodenia*-Prädatoren einigermaßen zahlenmäßig zu erfassen, habe ich in Sakha im Monat Juni an den von den Fellachen-Kindern von Hand gelesenen Eimassen der *Prodenia* Auszählungen über die von den Prädatoren vernichteten Eigelege gemacht. Es wurde dabei folgendes gefunden:

18. 6. 51	800 Eigelege v. Kindern gesammelt,	67 Eigelege gefressen	8,4%
26. 6. 51	1000 Eigelege v. Kindern gesammelt,	105 Eigelege gefressen	10,5%
10. 7. 51	1000 Eigelege v. Kindern gesammelt,	242 Eigelege gefressen	12,1%

Daraus ergibt sich, daß rund 10% der Eigelege den Prädatoren zum Opfer fallen können. Eiparasiten fanden sich keine.

Weiter habe ich an 2500 Doppelbaumwollpflanzen am 15. Juni 1951, einen Tag nach der Eilese der Kinder, 32 von den Prädatoren gefressene Eigelege festgestellt. Es handelte sich hier sicherlich um Gelege, die bei der Lese übersehen wurden. Es wurde zudem kein nichtbefallenes Gelege festgestellt.

Anhand dieser Beobachtungen komme ich zum Schluß, daß den *Prodenia*-Prädatoren in der Baumwolle beim Handlesen der Eier eine gewisse Bedeutung zukommt. Sie können die beim Handlesen übersehenen Eigelege stark dezimieren. Werden aber die Eigelege nicht von Hand gelesen, dann kann ich den *Prodenia*-Feinden als Bekämpfungsfaktor nur einen sehr geringen Wert beimessen, wie dies die Praxis auch zeigt. Wenn nur rund 10% der normalerweise in riesigen Mengen abgelegten Eipakete vernichtet werden, dann ist dies absolut ungenügend. Der Wert der Prädatoren der *Prodenia* ist daher ohne Eilese sehr problematisch, vor allem auch deshalb, weil keiner der vorhandenen Prädatoren auf die *Prodenia* spezialisiert ist. Die Prädatoren vermehren sich zu dieser Zeit auf der Baumwolle auch nicht, so daß sie mit der *Prodenia*-Vermehrung gar nicht Schritt halten können.

Wegen der *Prodenia* müßte also auf die Prädatoren bei der Bekämpfung dieses Hauptschädlings in der Baumwolle keine Rücksicht genommen werden.

Über die Bedeutung der Prädatoren als Blattlausfeinde konnte ich in unsern Versuchsfeldern keine eigenen Beobachtungen machen, da die Blattläuse praktisch nicht auftraten. Dagegen sind wir in der Lage, etwas über die Bedeutung der Prädatoren der roten Spinne in der Baumwolle auszusagen.

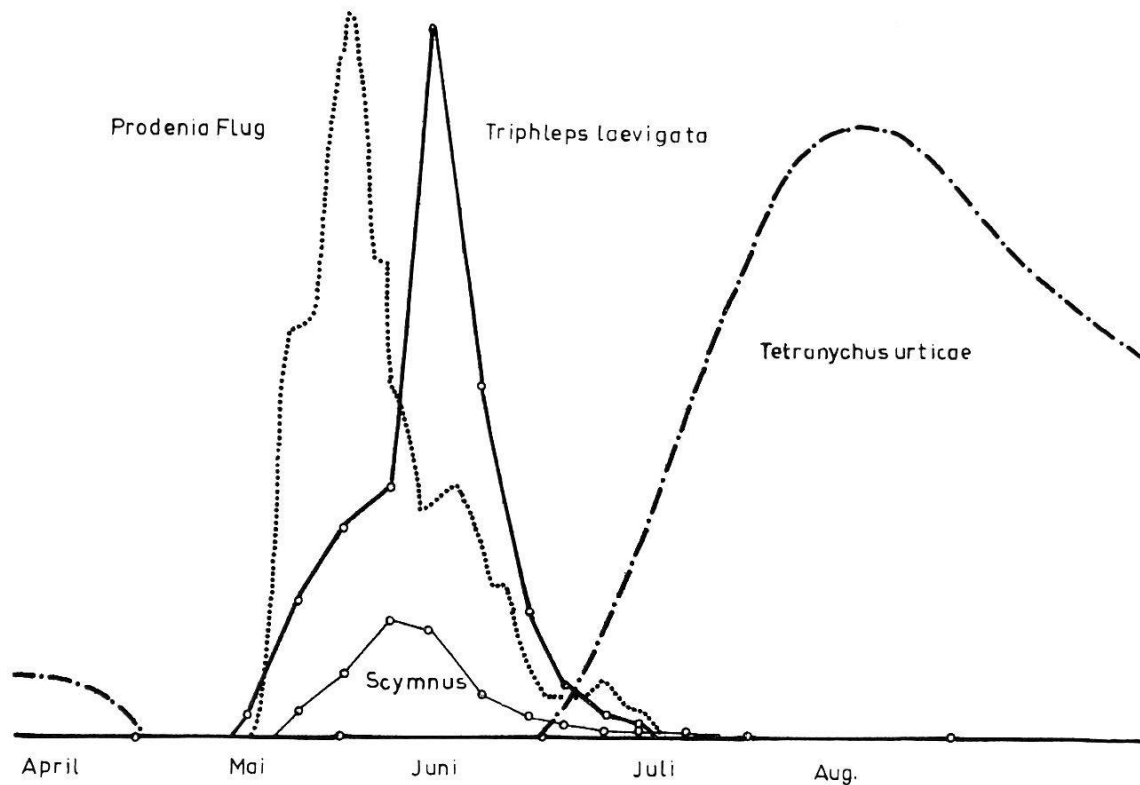


Abb. 4. Zeitliches Auftreten von *Tetranychus urticae* und ihrer Prädatoren *Triphleps laevigata* und *Scymnus* auf der Baumwollpflanze.

Prädatoren der roten Spinne.

Da wir bei unsern Auszählungen über die Prädatoren und die übrige Baumwollfauna auch große Mengen von typischen Feinden der roten Spinne vorfanden, interessierte uns zu wissen, welchen Einfluß die beiden *Scymnus*-Arten, der *Triphleps* und eventuell auch die andern Prädatoren auf die rote Spinne ausüben können. In Abbildung 4 haben wir die Erscheinungszeiten dieser Tiere im Zusammenhang mit der roten Spinne auf der Baumwolle eingetragen, die uns interessante Tatsachen offenbaren.

Die rote Spinne trat an der Baumwolle erstmals im April schwach in Erscheinung, konnte dann im Mai und Juni praktisch nicht mehr vorgefunden werden und erschien hierauf wiederum im Juli und August, und zwar sehr stark, wo ihre Vermehrung den Höhepunkt erreichte und wo die Pflanzen auch starke Schäden aufwiesen.

Wenn wir die Kurven des Erscheinens der Prädatoren der roten Spinne mit dem zeitlichen Auftreten der roten Spinne vergleichen, dann stellen wir fest, daß sowohl *Scymnus* wie *Triphleps* im Mai und namentlich im Juni in relativ großen Mengen auf der Baumwolle anzutreffen waren, dann aber im Juli verschwanden. Ihr Hauptzuflug lag demzufolge im Tiefpunkt des Auftretens der roten Spinne. Als dann letztere im Juli und August sich stark ver-

mehrte, konnte ihre Vermehrung ungehindert durch die Prädatoren erfolgen, da dieselben bereits abgewandert oder sonstwie verschwunden waren. Wie angedeutet hatten die roten Spinnenfeinde auf der Baumwolle keine Vermehrung durch Eier, Larven usw. erfahren, wodurch ihre Zahl nach einem Maximum im Juni stark zurückging. Fanden die Prädatoren zur Zeit ihres Auftretens auf der Baumwolle nicht genügend rote Spinnen, dann erfolgte einerseits eine Abwanderung und praktisch keine Vermehrung auf geschlechtlichem Wege, und andererseits trat hier später nach dem starken Auftreten der roten Spinne auch keine Zuwanderung der Prädatoren mehr ein, da sich diese Tiere, wie wir sahen, in der Hauptsache auf dem Mais niedergelassen und auch vermehrt hatten.

Es scheint nicht unmöglich, daß die frühen roten Spinneninfektionen im Mai und Juni durch die zu dieser Zeit stark auftretenden Prädatoren vernichtet wurden, ohne daß aber eine geschlechtliche Vermehrung der Prädatoren erfolgte, und daß dann aber durch die starke Depression und Abwanderung von *Scymnus* und *Triphleps* zusammen mit günstigen klimatischen Bedingungen auch die starke Vermehrung der roten Spinne ermöglicht wurde. Hätten die Prädatoren auf der Baumwolle zur Reproduktion kommen können, d. h. hätten sie zur Zeit ihres Massenauftretens genügend rote Spinnen vorgefunden, dann hätte eventuell die rote Spinne das ganze Jahr hindurch in Schach gehalten werden können. Demnach ergibt sich, daß 1951 in Sakha und auch an den meisten andern Orten im Delta die Prädatoren zu früh erschienen, sich zu früh erschöpften, d. h. sich nicht vermehrten und dadurch die rote Spinne nicht unten hielten. Die Erscheinungszeiten der roten Spinne und ihrer Prädatoren haben nicht zusammengepaßt. Woher dieses *Nichtzusammenpassen* der Erscheinungszeiten der Prädatoren und der roten Spinne kommt, können wir vorerst nur vermuten.

Bei *Tetranychus urticae* liegen die optimalen Lebensbedingungen bei hoher Temperatur und gleichzeitig auch bei relativ hoher Luftfeuchtigkeit. Im Mai bis Juli weisen die Baumwollfelder im Delta wohl hohe Temperatur, aber niedrige Luftfeuchtigkeit auf. Die Bedingungen für die rote Spinne sind daher während dieser Jahreszeit nicht günstig. Von Mitte Juli an steigt dann, im Zusammenhang mit der Hochwasserflut des Nils, die Luftfeuchtigkeit stark an, wodurch nun für die rote Spinne optimale Lebensbedingungen geschaffen werden. Sie antwortet darauf mit starker Vermehrung.

Scymnus und *Triphleps* sind, wegen des Vertrocknens des Bersems, von Mitte Mai an gezwungen, denselben zu verlassen, und sie siedeln sich, wie wir sahen, da praktisch keine andern Grünkultu-

ren vorhanden sind, in großen Massen auf der Baumwolle an. Auf ihr fanden sie wohl Honigtau aus den extrafloralen Nektarien, aber witterungsbedingt sehr wenig oder keine roten Spinnen. Sie gelangen also auf die Baumwolle zu einer Baissezeit ihrer Wirte und können sich demzufolge nicht vermehren. Die roten Spinnenprädatoren wandern dann von der Baumwolle ab, so daß zur Zeit, wo die roten Spinnen wegen der nun eintretenden optimalen Lebensbedingungen sich sehr stark vermehren, keine Prädatoren mehr vorhanden sind.

Es erscheint mir nicht unmöglich, daß das Wässerungsverbot des Bersems nach dem 10. Mai, eine Maßnahme, die wegen der *Prodenia* getroffen wurde, für dieses Nichtzusammenpassen der Erscheinungszeiten der roten Spinnen und ihrer beiden Hauptprädatoren verantwortlich zu machen ist. Das Prädatorenreservoir am Bersem wird dadurch zu früh entleert, d. h. bevor die rote Spinne auf der Baumwolle erstarkt ist. Die Masseneinwanderung der Prädatoren in die Baumwolle trifft ins Leere. Wir haben hier ein typisches Beispiel, das uns zeigt, daß der Mensch durch das Wässerungsverbot des Bersems einen Eingriff in das biologische Gleichgewicht macht, der dasselbe schwer stört. Dadurch wird man gezwungen, die Kulturen durch chemische Mittel zu schützen. In unserem Falle dürfen wir demzufolge nicht allzu stark auf die Prädatoren als regulierenden Faktor abstellen, da sie nicht zur rechten Zeit eingreifen, um eine beginnende Kalamität zu verhindern. Würde das Wässerungsverbot aufgehoben, bzw. um einen Monat später angesetzt, dann würden unter Umständen die roten Spinnenfeinde rechtzeitig in die Baumwolle gelangen. Dasselbe würde auch für die *Aphiden*feinde, die *Coccinelliden*, zutreffen, die dann zu Beginn der Aphidenkalamität in die Baumwolle in Massen immigrieren würden.

Durch eine solche Verschiebung würde man möglicherweise weiter erreichen, daß durch die Prodeniabekämpfung mit chemischen Mitteln die Hauptmasse der Prädatoren nicht geschädigt würde, da sie erst nach der Kampfzeit in die Baumwolle übermigrieren würden.

Literatur.

1. Bishara, J. (1934). The cotton Worm, *Prodenia litura* F. in Egypt. — Bull. Soc. Roy. Ent. Egypt, 288-411.
2. Willkocks, F. C. (1922). The more important insects and mites feeding on agricultural crops. — Sultan. Agric. Soc. Egypt, Bull. No. 1.

Résumé.

Ce travail traite des mouvements de population et des migrations de prédateurs d'insectes nuisibles au cotonnier ; il examine leur rôle comme ennemis

des parasites du cotonnier dans le Delta du Nil, les observations concernant aussi la faune vivant sur les cotonniers non traités.

La faune habituelle du cotonnier comprend 23 espèces d'Insectes, 3 espèces d'Araignées et un Acarien. La plus grande partie de cette faune, à part les insectes nuisibles au cotonnier, est constituée par leurs prédateurs. Ces prédateurs sont : *Coccinella undecimpunctata* qui s'attaque aux œufs et aux jeunes larves de *Prodenia litura* mais surtout de *Aphis gossypii* ; 2 espèces du genre *Scymnus* qui se nourrissent de *Tetranychus* et de jeunes Aphides ; *Paederus alfieri*, prédateurs des jeunes chenilles et des œufs de *Prodenia* ; *Triphleps laevigata*, ennemi de *Tetranychus urticae* ; *Chrysopa viridula* qui s'attaque à *Tetranychus* et aux Aphides, plus rarement aux pontes de *Prodenia* ; 3 espèces d'Araignées jouent un certain rôle comme ennemis des jeunes chenilles de *Prodenia*.

Des renseignements sont donnés sur le nombre des prédateurs rencontrés sur le cotonnier ; leur population atteignait un maximum en juin, après quoi il y avait forte migration. Le nombre des prédateurs dépend de la grandeur de la plante, les jeunes plantes qui ont peu de boutons et de fleurs abritent moins de prédateurs que les plantes plus vigoureuses, couvertes de fleurs.

Des observations précises, faites dans les cultures, ont montré que les prédateurs subissent un cycle de migration au cours de l'année ; ce cycle fait intervenir le trèfle d'Alexandrie, le cotonnier et le maïs, le trèfle étant la plante principale. L'importance des ennemis des insectes nuisibles au cotonnier fut également étudiée à fond. Ils ne sont pas des ennemis importants de *Prodenia* car, malgré le grand nombre de ces prédateurs, seules environ le 10 % des pontes de *Prodenia* sont détruites ; cela suffirait à tenir en échec cet insecte nuisible si la destruction due aux prédateurs était combinée avec la récolte des œufs à la main. Si cette récolte n'a pas lieu, les prédateurs à eux seuls ne peuvent réduire suffisamment les populations de *Prodenia*, car aucun des prédateurs nommés n'est spécialisé sur cette espèce. Les ennemis de *Tetranychus urticae* surviennent très tôt sur le cotonnier, mais émigrent sur le maïs, avant qu'apparaissent les dégâts causés par l'Araignée rouge. Ce fait est très probablement en relation avec l'interdiction d'arroser le trèfle d'Alexandrie à partir du 10 mai ; c'est sur ce trèfle que se développent les ennemis des insectes nuisibles au cotonnier et ces prédateurs sont obligés d'émigrer sur le cotonnier avant l'apparition des dégâts de l'Araignée rouge, car le trèfle se dessèche. Ils ne trouvent pas encore sur le cotonnier leur proie naturelle, l'Araignée rouge, et émigrent alors sur le maïs.

Dans le dernier chapitre, il est question des ordonnances interdisant l'arrosage du trèfle d'Alexandrie en relation avec les prédateurs des insectes nuisibles au cotonnier.

Summary.

This paper deals with the movements in the population of predators of insect pests on cotton, and their migrations; these predators are studied in relation to the cotton pests of the Nile Delta, the observations extending to the usual fauna of untreated cotton plants.

The normal fauna living on the cotton plant comprises 23 species of insects, 3 species of spiders, and 1 mite. Most of these species, except for cotton pests, are predators of the latter; they are: *Coccinella undecimpunctata* attacking the eggs and the young larvae of *Prodenia litura*, but mostly of *Aphis gossypii*; 2 species of the genus *Scymnus*, living on *Tetranychus* and on young aphids; *Paederus alfieri*, predator of the young larvae and eggs of *Prodenia*; *Triphleps laevigata*, an enemy of *Tetranychus urticae*; *Chrysopa viridula*, that attacks *Tetranychus* and aphids, more rarely eggs of *Prodenia*; 3 species of spiders have some importance as enemies of young *Prodenia* larvae.

Data are given on the number of predators found on cotton; their population was found to reach its highest level in June, with a subsequent important migration. The number of predators depends on the size of the plant: young bushes with few buds and flowers harbour less predators than vigorous plants covered with flowers.

Exact observations were made in the field, showing that the predators are subject to a migration cycle during the year, and in which Egyptian clover, the cotton plant and maize play a part, the most important being clover. The importance of the enemies of the cotton plant pests was also studied thoroughly. They are not important enemies of *Prodenia* because only 10% of the eggs of *Prodenia* are destroyed in spite of the large number of predators. This percentage of kill would be sufficient to keep the pests under control if the eggs were also collected by hand; when the eggs are not picked by hand, the predators alone cannot reduce *Prodenia* populations since none of them is a specific predator of this insect pest. The enemies of *Tetranychus urticae* appear very early on the cotton plant but emigrate on maize before the red spider mite has done any damage. This is probably due to the existing regulations which prohibit the watering of the Egyptian clover after the 10th of May; the enemies of the cotton pests develop on the clover and when it dries up they must emigrate on the cotton plant at a period when the red spider has not yet caused any damage; the predators do not find red spiders, which are their natural prey, on the cotton plant and emigrate again on maize.

Mention is made in the last chapter of the regulations prohibiting the watering of the Egyptian clover and of the consequences they have on the predators of cotton pests.
