

16.) Über die Ökologie von *Citellus pygmaeus* PALL. im pest-endemischen Gebiete des westlichen Kasakstan ¹⁾.

Von J. VOLČANEZKIJ und A. FURSSAJEV.

Mit einer Abbildung im Text.

In der Literatur widmet man sehr wenig Aufmerksamkeit den Fragen nach der Ursache der Endemität der Pestherde, nach dem Einflusse der klimatischen Faktoren auf die Entwicklung der Pestepizootien und Epidemien u. dgl., die das Gebiet der biologischen Grundlagen der Pest betreffen. In den Arbeiten ROGERS, L., FAWCETT, H. A., WASILIEFF, A. vom Jahre 1930 wird auf die Abhängigkeit der Entwicklung der Pestendemien in Indien, China und Senegal von der jährlichen Periodizität der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft hingewiesen; diese Abhängigkeit trete zutage in der Verstärkung dieser Epidemien während der feuchteren und heißeren Jahreszeit — für Honkung z. B. während April—Juli. In der Arbeit von WEBSTER, W. J. & CHITRE, G. D. werden die für die Lebenstätigkeit optimalen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse für drei Arten von Rattenflöhen in Bombay festgestellt: diese Beobachtungen fallen in bezug auf die Zeit nicht zusammen und bedingen auf diese Weise die längere Dauer der Pestepidemie. In seiner Übersicht über die Pestepidemien in Ägypten weist WAKIL ebenso auf die für die Massenvermehrung der Flöhe (die in der entsprechenden Jahreszeit Pestaussbrüche unter den Menschen hervorrufen) günstigsten Temperaturgrenzen (21—28°) hin. Im Artikel von SYMES, C. B. wird schließlich die Frage nach dem Grunde der Endemität einiger Kreise in Afrika gestellt: (Kenya, Tanganjika u. a.) und die Frage nach dem Grunde der günstigsten Lage in Sierra-Leone.

In der russischen Pestliteratur gibt es auch ähnliche, allerdings nicht sehr zahlreiche Angaben. Wenn in ihnen die Rolle der Flöhe und Nagetiere bei der Verbreitung der Pest mehr oder weniger klar gezeichnet wird, so werden die klimatischen und überhaupt die ökotropischen Faktoren nur in geringem Grade berührt. In den Arbeiten von JOFF wird der Versuch gemacht, die Verbreitung der Pest mit der geographischen Verbreitung einiger Floharten in Verbindung zu bringen. Da aber der Pest die verschiedensten Tierarten unterliegen und da sie durch die verschiedensten blutsaugenden Arthropodenarten übertragen wird, muß man annehmen, daß die Endemität der Pestherde ganz andere Ursachen hat. Die Frage nach den Ursachen der Endemität und der günstigen Lage in bezug auf Pest bei benachbarten Gebieten mit offensichtlich gleicher Fauna an Nagetieren und Flöhen wurde auch von der Forschung im Saratower Mikrobiologischen Institut („Mikrob“) gestellt. In den Jahren 1928—30 wurden zur Aufklärung dieser Frage komplexe Untersuchungen der natürlichen Verhältnisse (Boden, Pflanzenwuchs, Fauna der Nagetiere und ihrer Ektoparasiten) parallel in endemischen und pestfreien Gebieten des westlichen Kasakstan (Uralsk, Lbičensk, Urda, Ğankala) und auf dem rechten Wolgaufer (Timdutowo, Dubovka) durchgeführt.

¹⁾ Wir halten es für unsere Pflicht, dem Dozenten J. E. ECKSTEIN für die Redaktion des deutschen Textes unseren Dank auszusprechen.

Durch das Slomichiner Antipestlaboratorium (GAISKIJ, 1930), wo eine dieser komplexen Abteilungen arbeitete, wurde die Abhängigkeit der Epizootienentwicklung von der Dauer der Wach- und Schlafperioden des kleinen Ziesel (*Citellus pygmaeus* PALL.) des natürlichen Hauptreservoirs der Pestinfektion festgestellt. Die Dauer dieser Perioden wird ihrerseits von ökotropischen Faktoren des gegebenen Gebietes bestimmt. Ebenso wurde der Einfluß der Fettansammlung und der Annäherung an die Winterschlafperiode auf die Empfänglichkeit der Ziesel für Pest festgestellt, die in diesem Falle weniger akut verlief.

Auf diese Weise kamen allmählich die verwickeltsten Zusammenhänge zwischen den Menschen, den Nagetieren, ihren Ektoparasiten, dem Pestvirus und einer ganzen Reihe geographischer, ökotropischer und biozönotischer Faktoren an den Tag, auch über ihren Einfluß auf die Entwicklung der Pestepizootien und daher der Epidemien.

Seit dem Frühling 1931 wurden durch „Mikrob“ von neuem unter der allgemeinen Leitung von VOLČANEZKIJ die Ursachen der Endemität des westlichen kasakstanischen Pestherdes erforscht. Es wurden wie in den früheren Jahren drei komplexe Abteilungen formiert, in deren Stabe sich Mitarbeiter der Zoologie, der Botanik, der Bodenkunde und der Parasitologie befanden. Jede Abteilung arbeitete in thematischem Kontakt mit den entsprechenden Antipestlaboratorien des Gebietes. Die erste Abteilung, zu deren Stabe M. ŠEIKINA (Zoologe), J. CHUDJAKOV (Botaniker) und E. LUKŠINA (Bodenk.) gehörten, arbeitete auf dem Čapov-Chutor im Rayon Uralsk, 25 km nördlich von der Stadt Uralsk. Dieser Rayon wurde als pestfreier ausgewählt. Die zweite Abteilung ließ sich an einem Punkte andauernder Pestepizootien der Ziesel nieder und zwar auf der Piunov-Chutor, 45 km westlich vom Lbisčensk. Zum Stabe dieser Abteilung gehörten A. FLEGONTOVA (Zool.), E. MICHAILOVA (Bot.), N. LIPPERT (Parasitologie), A. FROLOVA (Bodenk.) Die dritte Abteilung arbeitete in Kalmykov und zwar hauptsächlich im Ort Akžan-Čagyl, in den Sandwüsten 45 km westlich vom Kalmykov, auch in pestendemischer Gegend. Zu ihrem Stabe gehörten G. RALL (Zool.), A. KOSTINA (Bot. u. Bod.) und S. KOLPAKOVA (Paras.). Die Abteilungen begannen ihre Arbeit im Laufe des April und beendigten sie Anfang Oktober. Das Zentrum der Aufmerksamkeit der Arbeiten dieser Abteilungen für diese Saison war das vergleichende Studium einiger biologischer Momente des Ziesels als des Hauptträgers der Pest, parallel in endemischen und pestfreien Rayonen. Die auffallend scharfe Begrenzung des Pestherdes, der nirgends über die Grenzen der aralokaspischen Niederung hinausgeht, ließ den Gedanken der Möglichkeit zu, die Gründe der Endemität des Pestherdes in den Besonderheiten der ökologischen Verhältnisse dieses Gebietes zu suchen. Die erhaltenen Daten sollten als Grundlage für das Aufsuchen rationeller Maßnahmen zur völligen Vernichtung der Pestherde dienen, vielleicht auf dem Wege irgendwelcher meliorativer oder ähnlicher aktiver Maßnahmen. Zunächst dirigierte die Leitung des „Mikrob“ (gemäß dem Auftrage der Regierung, möglichst schnell die Pestherde zu vernichten) den Forschungsgedanken, auf dem kürzesten Wege die Grundursachen der Endemität des Herdes in den Wolga-Uralsandwüsten zu studieren.

Das im Jahre 1931 gesammelte Material zur Ökologie des *Citellus pygmaeus* enthält, wie uns scheint, ungeachtet seiner Unvollständigkeit, nicht der Bedeutung; es verdient deshalb veröffentlicht zu werden, wobei wir die anfängliche Zielstellung bewahren.

In dem von uns erfaßten Gebiete sind außer *C. pygmaeus* auch *C. rufescens* K. et B.

und *C. fulvus* LICHT. verbreitet. Der erste stellt an einigen Orten nur eine unbedeutende Beimischung zur Grundbevölkerung des *C. pygmaeus* und hat offenkundig in der Pest-epidemiologie mindestens keine selbständige Bedeutung. *C. fulvus* ruft nach Prof. NIKA-NOROV infolge des Umstandes, daß er einer akut verlaufenden Erkrankung an Pest unterliegt, nur eng lokalisierte und schnell verlöschende Ausbrüche von Epizootien hervor. Infolgedessen wurde die ganze Aufmerksamkeit der Arbeit in erster Linie auf *Citellus pygmaeus* konzentriert, welcher überall und am dichtesten verbreitet ist und nach allen Daten das natürliche Grundreservoir des Pestvirus darstellt.

Die vorhandenen Mitteilungen über die Biologie des Ziesels, in Besonderheit des kleinen, sind überaus unvollständig und in vielen kleinen Arbeiten verstreut. Im vorliegenden Artikel wird nur die Erläuterung der Beobachtungen periodischer Erscheinungen im Leben des Ziesels gegeben, seines Nahrungsregims und der Abhängigkeit seiner Verbreitung vom Charakter des Pflanzenwuchses.

Der botanische Teil der Arbeit stammt vom Leiter der botanischen Forschungen, Dozenten A. A. FURSSAJEV. Die uns bei der Anstellung der meteorologischen Beobachtungen begegneten Schwierigkeiten, besonders der mikroklimatischen, die bei der gegebenen Fragestellung sehr wichtig sind, hinterließen bedeutende Lücken in unserer Arbeit.

Das Erwachen der Ziesel (*Citellus pygmaeus* PALL.) aus dem Winterschlaf fing im Frühling 1931 an unserem ersten Beobachtungspunkte (Čapov Chutor) am 10. April an. Bis zu dieser Zeit dauerten noch Frost und Schneefälle an, welche in diesem Jahre etwas verspätet kamen. Am 8. April begann der Schnee intensiv zu tauen, und die Erde auf den Anhöhen entblößte sich. Entsprechend dem Verschwinden der Schneedecke beobachteten wir um den 15. April Massenaus kriechen der Ziesel; nachher verminderte sich die Zahl der sich täglich öffnenden Zieselöcher sehr stark. Am 22. April war die Erwachensperiode allenthalben abgeschlossen; sie dauerte also ungefähr 12 Tage. Am zweiten Beobachtungspunkte (Piunov-Chutor) fing das Erwachen der Ziesel zwischen dem 20. und 25. März an. Wir hatten hier keine Möglichkeit, den genaueren Zeitpunkt festzustellen, weil unsere Mitarbeiter infolge ihrer in dieser Zeit sehr schwierigen Fahrten etwas verspätet ankamen. Unterwegs, von Lbisčensk nach Piunov, war die Erde schon schneefrei, und viele Ziesel rannten auf der Steppe hin und her. Ungefähr am 26. März wurde hier ein Massenaus kriechen beobachtet und am 5. April war es beendet. Hier dauerte also die Periode des Erwachens ebenfalls etwa 12 Tage. Zum dritten Punkte (Akğan-Čagyl) verspätete sich unsere Abteilung noch mehr, und nur durch Aussage der Ortsbevölkerung erfuhren wir, daß die Ziesel schon in den ersten Märztagen erwacht waren.

Auf dem zweiten Punkte wurde eine Abhängigkeit des Erwachens der Ziesel vom Geschlecht und Alter beobachtet. Wie schon von anderen Verfassern für andere Zieselarten beobachtet worden war, krochen zuerst ältere Männchen aus, nach einigen Tagen die alten Weibchen und schließlich die Jungen. Die Winterhöhlen hatten immer nur senkrechte Auskriechlöcher. Je nach dem Grade des Austrocknens der Steppe begannen die Ziesel, schiefe Löcher zu graben — entweder auf unberührtem Grunde oder in alten Löchern. Dieser Umstand ist sehr typisch für diese Periode des Ziesel Lebens. Die erwachenden Ziesel kriechen aus den Höhlen immer sehr schlaff, gehen nicht weit von den Löchern weg, sitzen lange neben ihnen, sonnen sich und rupfen dann und wann das aufsprießende Gras. Das Gewicht der alten Ziesel am Tage ihres Auskriechens

übersteigt nicht 90—100 gr. Sie sind zu diesem Zeitpunkt ganz mager, und die Sektion zeigt völliges Fehlen des Fettes unter der Haut und in der Bauchhöhle. Das erste Futter der auskriechenden Ziesel sind Blätter der *Festuca sulcata* HACK — eine „Bürste“ wie man es hier nennt —, Zwiebeln und Blätter der *Poa bulbosa* var. *vivipara* KOCH. Sie ziehen diese letztere dem Gras vor. Die Ziesel erholen sich in den ersten Tagen; sobald die neuen Futterpflanzen erscheinen, füttern sie sich auf und bekommen wieder ihre gewöhnliche Beweglichkeit.

Die Brunstzeit fängt bei den Zieseln, wie das auch von anderen Verfassern bemerkt wurde, einige Tage nach dem Erwachen an. Schon vier Tage nach dem Erscheinen der ersten Ziesel wurde eine auffallende Lebhaftigkeit beobachtet, die durch Laufen, Pfeifen und Verfolgung der Weibchen zum Ausdruck kommt. Am Čapov Punkte fing im Jahre 1921 die Brunstperiode am 14. April, am Piunov am 1. April an. Sie kulminierte 3—5 Tage nach dem Auskriechen und verminderte sich dann schnell. Aber seltene Fälle wurden noch ziemlich lange beobachtet: bis zum 24. April am Piunov und bis zu den ersten Maitagen in Čapov, d. h. die ganze Periode zog sich 18—25 Tage hin. Zu Ende der Brunstzeit finden wir schon das erste Weibchen mit Jungen. Während der Brunst werden die Ziesel im Vergleich zur anderen Zeit meistens lebendiger; jetzt verweilen sie am längsten auf der Oberfläche der Erde, und bei der Verfolgung der Weibchen laufen sie große Strecken, bedeutend größere als bei der gewöhnlichen Suche nach Futter. Nach einigen unserer Beobachtungen sind diese Strecken 15—50 m lang. Größere Strecken sind schwieriger zu beobachten, aber wir glauben, daß sie nicht selten vorkommen.

Das vor einem Männchen laufende Weibchen verschwindet in das erstbeste Loch, wohin sofort auch das nachstellende Männchen nachläuft. In dieser Periode hatten wir nicht selten Fälle, wo wir Zieselpärchen aus dem Loche, in dem sie wahrscheinlich schon ziemlich lange saßen, mit Hilfe von Wasser herausjagten. Manchmal liefen hinter einem Weibchen mehrere Männchen; sie rannten gegeneinander, warfen einander nieder und begannen nicht selten eine erbitterte Rauferei, wobei sie sich Zehen und Zähne brachen. Zieselpaarung wurde von uns niemals beobachtet, weil sie sich dabei immer im Loche verbergen und nicht vor dem Eingange aufhalten, wie es für *Citellus erythrogenys* BR. bei ŽWEREW beschrieben worden ist. *Citellus erythrogenys* paart sich vor dem Loche und läßt den Beobachter auf einige Schritte heran.

Mit dem Ende der Brunst verändert sich auch das Benehmen der Ziesel. Jeder lebt nur in seinem eigenen Loche (in einem beständigen und einigen zeitlichen) geht nur zum Weiden aus und verkehrt nicht mit den anderen; nur zufällig besuchen sie auch fremde Löcher. Diese zufälligen Besuche sind indessen so häufig, daß sie sich im Verhältnis zum Leben der ganzen Zieselbevölkerung in etwas Alltägliches verwandeln; auf diese Weise entsteht ein beständiger Kontakt innerhalb der Art unmittelbar zwischen den Tieren und durch Ektoparasiten, was eine bestimmte Bedeutung für die Entwicklung der Pestepizootien haben kann.

Die Periodizität des Trächtigkeitsanfangs spiegelt die des Aufwachens wieder. Als die ersten trächtigen wurden die alten Weibchen konstatiert und dann die jungen vorjährigen Weibchen, die beim Uterusbeschau gut unterscheidbar waren. Die Trächtigkeit wurde beim Sezieren konstatiert und beobachtet. Man kann natürlich mit einer solchen Methode

die Dauer der Trächtigkeit nicht genau feststellen, aber wenn man die Termine der Brunst- und Wurfperioden einander gegenüberstellte, konnte man 25—26 Tage zählen. Frühe Stadien der Trächtigkeit kann man nur durch Sezieren des Uterus in Gestalt kaum sichtbarer Bläschen nachweisen. Später sind die Eier schon bei äußerer Besichtigung des Uterus des seziierten Kadavers in Gestalt mehr oder minder bedeutender, zu Ende der Trächtigkeit ovaler, haselnußgroßer Anschwellungen gut bemerkbar.

Die Embryonenzahl gab bei 302 Sezierungen folgende Variationsreihe:

Embryonenzahl:	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Frequenz der Fälle:	7	19	32	65	99	45	20	9	4	2

Wie man sieht, gab es niemals weniger als 4 Embryonen. Daneben fanden wir fast in 1% der Fälle die höchste Zahl von 13 Embryonen gegen 2% mit 12, 3% mit 11 und 6% mit 10. Die Mehrzahl der Fälle fällt auf 7, 8 und 9 (20, 30 und 14%). Der Durchschnitt für die ganze erforschte Zieselherde ist 7,6 Embryonen.

Die Verteilung der Embryonen auf die Uterushörner ist sehr verschieden. Am häufigsten begegnen wir folgenden Verhältnissen: 3:3 (rechts:links), 3:5, 4:3 und 4:4. Nur in nicht mehr als 10% der Fälle fanden wir die Verhältnisse 1:4, 1:8 oder 0:5—0:9. Zwischen den normal entwickelten Embryonen liegen auch stark zurückgebliebene, welche zu Ende der Trächtigkeit nicht größer als eine Erbse sind. Solche abortive Embryonen bilden aber nicht mehr als 0,8% der Summe der Embryonen der von uns seziierten Weibchen und verändern unsere durchschnittliche Embryonenzahl (7,6) ganz unbedeutend. Das Verhältnis des Geschlechts unter den von uns beobachteten Zieseln ist 49:51%. Nicht alle Weibchen werden trächtig. Ungefähr 24% bleiben unfruchtbar. Dermaßen nähert sich der Koeffizient der Zieselvermehrung im erforschten Gebiete der Zahl 3. Da wir über die Sterblichkeit der Jungen und Alten keine Angaben haben, können wir keinen Koeffizienten der endgültigen Vermehrung aufstellen.

Das Benehmen der trächtigen Weibchen unterscheidet sich ziemlich von dem der Männchen. Sie kommen aus den Löchern selten heraus, gewöhnlich früh am Morgen, wenn der Tau noch nicht verdunstet ist, entfernen sich nicht weit von den Löchern und weiden irgendwo in nächster Nähe; sie laufen von Busch zu Busch, sehen sich unaufhörlich furchtsam um, und bei verdächtigen Geräuschen oder Bewegungen verstecken sie sich eilig im Loch. Den größten Teil des Tages bringen sie in ihren Löchern zu, und die letzten Tage vor dem Werfen selbst sitzen sie dort wahrscheinlich ununterbrochen.

Die ersten Würfe wurden am ersten Beobachtungspunkte am 9. Mai und am zweiten am 25. April bemerkt. Nach diesem Zeitpunkte begegneten wir noch trächtigen Tieren bis zum 14. Mai am ersten und bis zum 5. Mai am zweiten Punkte. Die Weibchen, die schon geworfen haben, unterscheiden sich gut durch gefüllte Milchdrüsen und klare Spuren auf den Uteruswänden. Die Wurfperiode erstreckt sich danach auf 6—10 Tage. In der Zeit vor dem ersten Ausgang der Jungen auf die Oberfläche der Erde, der ungefähr im Alter von kaum 15 Tagen stattfindet, setzt die Mutter das während der Trächtigkeit gepflogene Benehmen fort. Neugeborene Ziesel sind ganz haarlos, blind und hilflos. Die Augen öffnen sich erst am 7.—8. Tag. Zu dieser Zeit fangen die Jungen, die bisher stumm waren, an, ein schwaches Gewinsel von sich zu geben. Gleichzeitig beginnen sie auch an Gras, Ähren des *Agropyrum cristatum* und anderem zu fressen.

Bei künstlicher Ernährung ergreifen sie eine Pipette mit Milch gierig, nagen an ihr, reißen sie aus der Hand und bemühen sich, sie zu zerkauen. Im Alter von 15 Tagen sind die Jungen gut mit Haaren bedeckt und verlassen das Nest. Beim Öffnen von Höhlen fanden wir gewöhnlich solche Jungen in verschiedenen Höhlenteilen. Das erste Auskriechen der Jungen findet im Alter von 20—22 Tagen statt. Es wurde am ersten Punkte im Laufe der ersten Dekade des Juni, am zweiten vom 15. bis 22. Mai und am dritten vom 1. bis 10. Mai beobachtet. Gewöhnlich geht der ganze Wurf zusammen aus und lagert sich sofort neben dem Loch zum Sonnen. Die alten Ziesel kriechen in dieser Zeit sehr früh aus, bald nach Sonnenaufgang und noch bei starkem Tau; die Jungen kommen aber erst 1—2 Stunden später, wenn die Sonne merklich zu wärmen anfängt. Sie weiden in unmittelbarer Nähe der Löcher, fressen die Ähren von *Agropyrum prostratum* L., Blättchen vom *Sysymbrium sophia* L. usw. In dieser Zeit werden die jungen Ziesel sehr lebhaft, laufen, pfeifen und versuchen sogar miteinander zu spielen. Sie verbergen sich oft in den Löchern und zeigen sich sofort wieder. Sie befinden sich fast den ganzen Tag auf der Oberfläche und bleiben hier sogar dann, wenn die Hitze die Alten in die Löcher treibt. An trüben und kühlen Tagen zeigen sie sich aber gar nicht auf der Oberfläche. Beim Herankommen der Beobachter werden die Jungen vorsichtig, stehen Männchen und verstecken sich eines nach dem andern im Loch. Manche lassen auch den Menschen dicht an sich heran, so daß er auf sie treten kann, pfeifen laut und laufen etwas zur Seite, doch verstecken sie sich nicht.

Mit dem Alter jedoch vergrößert sich auch die Vorsicht. Das Weibchen hält sich niemals unmittelbar bei der Brut auf und lebt auch nicht in den Familienhöhlen, sondern in einer von den benachbarten schiefen Höhlen, von wo aus es auf seine Brut achtgibt. Es ist aufmerksamer als die anderen Ziesel und steht säulenartig aufrecht, wenn diese noch nichts Verdächtigtes bemerken. Bei einiger Gefahr stürzt er sich mit lauten Alarmpfeifen zu seiner Brut. Die Zieselbrut beginnt ungefähr 10 Tage nach ihrem ersten Auslaufen sich zu verteilen, und zwar wandern täglich 1—2 Junge ab, so daß der ganze Prozeß sich auf ungefähr 6—8 Tage hinzieht. Ähnliches, aber mit mehr Ausführlichkeit, beschrieb ŽWEREW für *C. erythrogenys*. Die Aussiedlungsperiode nimmt bei der ganzen Zieselherde 10—15 Tage in Anspruch. Sie fing an unseren drei Punkten am 10. Juni, 25. Mai und 18.—20. Mai an. Nach der Verteilung bewohnen die Jungen die nächsten alten, leerstehenden schiefen Röhren, aber nicht selten, besonders auf weichem sandigen Grunde, graben sie selbständig eine nicht tiefe, schiefe Röhre, was wir in Akžan-Čagyl von einer Kasaken-Kibitka aus einigemal beobachtet haben. In diesem Fall, wie auch gewöhnlich, wird das Loch nicht auf ganz glattem Grunde, sondern bei irgendwelchen kleinen Erdhügeln, Vertiefungen oder Rinnen gegraben. In den Röhren der jungen Ziesel fanden wir manchmal ein frischgemachtes Nest, viel kleiner als bei den erwachsenen Tieren und noch ohne typische Parasitenfauna. Die selbständig lebenden Jungen kriechen ebenso wie die Erwachsenen schon in der frühesten Morgenstunde aus den Löchern. Dabei steckt des Ziesel zuerst seinen Kopf hinaus, und nach einer kurzen Pause springt es auf einmal aus dem Loche und stellt sich säulenartig auf; so stehen sie gewöhnlich 3—10 Minuten und pfeifen, als ob sie einander signalisierten. Nachher läßt es sich auf die Vorderpfoten nieder, entleert sich und begibt sich auf die Weide.

Je nach dem Grade der Ausgebranntheit der Steppe laufen die Ziesel nach verschiedenen, mit allerlei Gräsern bedeckten Erdsenkungen, wo sie jetzt ein saftiges Futter finden. Manchmal besuchen sie nur solche auf einige hundert Meter entfernte Weiden, aber sehr oft, wenn sie noch weiter abliegen, übersiedeln sie dorthin und leben dort in nicht tiefen, schiefen Röhren.

Das weidende Ziesel frißt gewöhnlich nicht eine Pflanze neben der andern, sondern läuft hin und her, wahrscheinlich geleitet von Wahlabichten. Bei Annäherung einer bestimmten Gefahr (eines Adlers oder Menschen) läuft es schnell zum Loche, hält sich hier einen Moment auf und schlüpft dann hinein. Wenn man aber keine scharfe Bewegung macht und langsam aus der Verdeckung hinausschaut, erschrickt das Ziesel nicht. Wir machten für diese Beobachtungen eine maskierte Grube und das Ziesel stand säulenartig vor dem aufgestellten Apparat, sah aufmerksam den halbversteckten Beobachter an und erlaubte zu photographieren, als ob es speziell posiere. Wenn ein Ziesel der Möglichkeit beraubt ist, sich zu verstecken und absichtlich gejagt wird, wird es bald müde; er wirft sich zu Boden und bestrebt sich, seinen Verfolger zu erschrecken: es schreit heiser und fuchelt mit seinen Pfoten herum. Wenn es aber zu Pferd oder per Auto erreicht wird, duckt er sich und schmiegt sich direkt in das Fahrgeleise und gerät unter die Räder oder Hufe.

Der Ziesel bewegt sich ziemlich plump, benutzt jedes Wermutbüschchen als Deckung und umgeht offene Plätze. Manchmal, besonders auf sandigem Grunde, gräbt es sich sehr schnell ein. So fing einmal ein Ziesel, das wir jagten, an, sich in ein Skarabäenloch so schnell einzugraben, daß der ausgeworfene Sand wie eine Fontäne aufflog. Als es sich nach einigen Minuten versteckt hatte, wandte es sich in der Höhle um und verrammelte mit Hilfe des Kopfes den Ausgang mit Sand.

Die jungen Ziesel wachsen und nehmen ziemlich schnell an Gewicht zu. Die blinden Tierchen wiegen im Mittel der ersten Dekade ihres Lebens 20—30 g. Ungefähr 2 Monate alt, erreichen sie 170—180 g und nach einem weiteren Monat schon 250 g.

Haarung der jungen Ziesel wurde am dritten Punkte Ende Juli bemerkt und dauerte in der ganzen Zieselherde ungefähr 20 Tage. Zuerst härte sich der Oberkopf und das Halsgebiet, dann der Rücken und endlich die Seiten und alles übrige.

Die alten Männchen nähren sich nach der Paarungsperiode (die Weibchen nach der Sägeperiode, deren Ende mit dem Aussiedeln der Jungen zusammenfällt) verstärkt und nehmen schnell an Gewicht zu, vom Minimalgewicht 90—120 g bis auf 400—450 g und sogar 500 g in der Zeit des beginnenden Winterschlafes. Sie besuchen auch entfernt liegende Weiden und Felder, übersiedeln auch dorthin und können bedeutenden Feldschaden anrichten. Im sandigen Gebiete des dritten Punktes konzentrierte sich eine Zieselbevölkerung auf futterreichen Boden am Rande von Barchanensand und zwischen den Barchanen. Es gab hier keine Familienhöhlen; mit dem Beginne des Winterschlafes verließen die Ziesel diesen Ort und fingen an, auf den benachbarten Steppenhügeln Winterhöhlen zu graben. Einige Zeit besuchten sie noch die alte Weide, was man aus ihren Spuren auf dem Sande und aus den verstreuten Futterresten sicher schließen konnte. Ein ähnliches Nomadisieren wurde auch von anderen Verfassern beschrieben, welche bemerken, daß das Frühlingserwachen niemals auf Ackerfeldern, sondern nur auf hartem Grunde beobachtet wurde.

Vor dem Winterschlaf werden die Ziesel merklich dick. Die sezierten Tiere hatten eine bedeutende Unterhautfettschicht und Bauchhöhlenfettablagerung. Das Benehmen der Ziesel wird immer weniger lebhaft. Sie kriechen selten aus den Löchern und sitzen in ihnen bei kaltem, windigen Wetter. Aber wenn es bei warmem Wetter regnet, weiden sie ruhig weiter. Wenn nach der Regenperiode das Gras wieder grün wird, kommt auch wieder zeitliches Aufleben unter die Ziesel, welche dann oft zum Weiden auskriechen.

Wenn ein fettgewordenes Ziesel gefangen wird, widersetzt er sich ganz schwach und schlapp. Wenn man es aber in einen Zieselskäfig einsperrt und frisches saftiges Futter gibt, wird es wieder lebhaft und beweglich wie gewöhnlich. Vor dem Winterschlaf wird lebhaftes Nerzengraben beobachtet. Die Ziesel graben manchmal ganz neue Winternerzen oder, wie es unsere zahlreichen Höhlenausgrabungen zeigten, legen in alten Höhlen neue Wintergänge an, mit typischen, senkrechten Schächten, welche nicht bis zur Erdoberfläche reichen und als Frühlingsausgänge dienen. Die Winternerzen lagen immer auf den höchsten Steppenteilen. Schlafende Ziesel haben wir nur 1—2 mal gefunden, trotz einiger hundert speziell deshalb ausgegrabener Höhlen.

Am ersten Punkte wurde vom 15. Juni an ein merkliches Verschwinden der alten Ziesel beobachtet, was dem Übergang der alten Männchen zum Winterschlaf entspricht. Nach dem 5. Juli erscheinen bei Kontrollen durch Unterwassersetzen der Baue nur junge Ziesel. Am zweiten Punkte wurde der Übergang zum Winterschlaf erst von Mitte Juli an bemerkt und dauerte gegen einen Monat; im Laufe desselben begegnete man den alten und besonders vorjährigen Zieseln noch ziemlich oft. Die vorjährigen Ziesel legen sich augenscheinlich im allgemeinen später zum Winterschlaf. Am dritten Punkte haben wir den Übergang der Alten zum Winterschlaf in der zweiten Hälfte des Juli bemerkt. Einzelne begegneten uns noch bis zum Ende des Juli. Der Übergang der Weibchen zum Winterschlaf fand nur einige Tage später statt. Die jungen Ziesel gingen am ersten Punkte vom 10. bis 16. September zum Winterschlaf über und am zweiten vom 15. bis 21. September. Einzelne Exemplare trafen wir noch später.

Die wichtigsten Momente in den Perioden des Ziesel Lebens sind in folgenden Tabellen zusammengefaßt:

	1. Punkt	2. Punkt	3. Punkt
Erwachen vom Winterschlaf	10. IV. — 22. IV.	25. III. — 5. IV.	1. — 5. III.
Brunstperiode	15. IV. — 30. IV.	1. IV. — 10./15. IV.	?
Wurfperiode	9. V. — 14. V.	25. IV. — 5. V.	?
Aussiedelung der Jungen	10. VI. — 18. VI.	25. V. — 3. VI.	18. — 26. V.
Übergang der Alten zum Winterschlaf	15. VI. — 5. VII.	15. VII. — 15. VIII.	20. — 28. VII.
Übergang der Jungen zum Winterschlaf	10. IX. — 16. IX.	15. IX. — 21. IX.	?

	1. Punkt		2. Punkt		3. Punkt	
	Wachperiode	Winterschlaf	Wachperiode	Winterschlaf	Wachperiode	Winterschlaf
Alte ♂♂	70 Tage	295 Tage	115 Tage	250 Tage	130 Tage	235 Tage
Alte ♀♀	—	—	125 "	240 "	—	—
Junge	120 Tage	245 Tage	150 "	215 "	—	—

Die Literaturangaben über die Frage der Zieselernährung sind sehr spärlich. Es gibt nur kurze Angaben über den Verbrauch einzelner Pflanzenarten. Man hat diese mangelhafte Erforschung in der letzten Zeit schon festgestellt (OBOLENSKIJ 1931). Wenn schon die dem Ziesel als Futter dienenden Pflanzenarten sehr wenig bekannt sind, so fehlt noch mehr die Bewertung des Pflanzenwuchses der Zieselstationen in Hinsicht auf die Fütterung. Bei der Bestimmung der Lebensbedingungen der Ziesel hat aber die Bewertung der Nahrhaftigkeit der ganzen Pflanzenassoziation die größte Bedeutung. In den weiteren Erläuterungen werden die einzelnen Pflanzenarten im Hinblick auf ihren Nährwert betrachtet. Der Wert der Pflanzen in dieser Hinsicht wurde mit folgenden Methoden festgestellt: 1. durch Beobachtung des natürlichen Weidens der Ziesel, 2. durch Untersuchen der von den Zieseln beschädigten Pflanzen, 3. durch Untersuchen des Mageninhaltes der Ziesel und des Inhaltes der Wangentaschen.

Das Material der letzten Bewertungsmethode ist am vollständigsten und zuverlässigsten. Zu diesem Zweck wurden systematisch Ziesel bestimmter Assoziationen gefangen, und auf diese Weise wurde der Wert und die Saisondynamik der ganzen Assoziation in Hinsicht auf den Verbrauch bestimmt. Die Zahl der ausgeführten Analysen des Mageninhaltes erreicht mehrere Hundert für jeden Punkt und im ganzen mehr als 1500. Der Inhalt jedes Zieselmagens wurde in Wasser aufgeführt, das Wasser dann abgossen und die zurückbleibenden größeren Futterreste agnostiziert. Der Inhalt der Wangentaschen wurde mit bloßem Auge untersucht, weil die Pflanzenreste hier nicht sehr zermalmt und ziemlich groß waren. Um aufzuklären, welche Pflanzenarten das Ziesel bevorzugt, gingen wir manchmal zur Fütterung der Ziesel in der Gefangenschaft über. Das war jedoch nur eine Hilfsmethode, welche zur Kontrolle angewendet wurde.

Die Zieselernährung ist ebenso verschieden wie die Art ihrer Beschaffung. Als Grundfutter wird jedoch die wilde Flora genommen. Der Ackerboden nimmt besonders in den südlichen Gebieten einen verhältnismäßig nicht großen Prozentsatz des ganzen Territoriums ein. Getreide wird nicht nur im Wachstum gefressen, sondern die Ziesel sammeln auch auf dem Wege einzelne verlorene Ähren. In dem Falle, wo in der Nachbarschaft von unkultiviertem Boden Äcker liegen, geben die Ziesel dem Getreide den Vorzug. Sie übersiedeln dorthin sogar von entfernten Orten. In der Umgebung des ersten Punktes wurden die Ziesel auf den Äckern völlig vernichtet, aber schon im Frühling suchten sie, von den benachbarten Steppen kommend, diese Zone wieder heim; sie vernichteten das Getreide vom Rande her. In den südlichen Gebieten sät man meistens auf den sogenannten „Limanen“ an (Steppenwiesen, auf denen sich im Frühling die Schneewasser sammeln). Auf solchen Limanen haben die Ziesel niemals Winterhöhlen, aber wenn man hier ansät, so werfen sie sich in bemerklich größerer Menge als gewöhnlich darauf. Dieser Umstand zwingt die Bauern, die Felder mit einem Graben von 1 m Tiefe und mit senkrechten Wänden zu umgeben.

Ziemlich oft und manchmal sogar regelmäßig fanden wir im Zieselmagen Insekten: Ameisen, Käfer und Akrididen. Wir glauben, daß solche Nahrung nicht zufällig mit dem Pflanzenfutter ins Maul gerät. Die Regelmäßigkeit, mit welcher sie vorkommt, und ihr Zusammenfallen mit der dürrsten Jahresperiode erlaubt uns die Vermutung, daß die Ziesel diese Insekten als Notnahrung fressen, um etwas Feuchtigkeit zu bekommen.

Die Ziesel fressen verschiedene Teile der Wildpflanzen, nicht nur Halme, Blätter,

Früchte und Samen, sondern auch Zwiebeln, z. B. die der *Tulipa*, des *Ornithogalum* u. a. Die letzten wurden manchmal aus 20 cm Tiefe ausgegraben. In einem gegebenen Augenblick der Vegetationsperiode wurden bestimmte Pflanzenteile gefressen und manchmal sogar in einem streng bestimmten Entwicklungsstadium: z. B. Körner vom *Elymus giganteus* VAHL., *Koeleria* usw. wurden im milchreifen Stadium gefressen; Blumen der *Statice* als Knospen usw. Solche Wahlbeziehungen zu den Pflanzen stellen das Ziesel in Abhängigkeit von der Florenphenologie.

Unsere Nachforschungen nach dem Unterschied in dem Nahrungsbestand der Ziesel in Abhängigkeit vom Geschlecht und Alter brachten kein bestimmtes Resultat, mit Ausnahme des Umstandes, daß sich öfter tierisches Futter im Magen des Jungen vorfindet. Der Artenbestand der von den Zieseln benutzten Pflanzenarten ist sehr verschieden, aber nur einige Arten bilden das Grundfutter, und alle übrigen werden nur in schwachem Grade oder nur während einer kurzen Zeitspanne gefressen. In die Zahl der in Hinsicht auf die Fütterung wichtigsten Pflanzenarten muß man für alle Punkte folgende einbeziehen:

(1) *Poa bulbosa* var. *vivipara* KOEL. wird von den Zieseln in allen Perioden und in einer die anderen Arten überragenden Menge gefressen. Vom Vorfrühling an, wo diese Ephemere eine Menge von Blättern treibt, werden diese gefressen, mit dem Auftreten der dünnen Periode werden zuerst Wurzel-, dann Ährenknollen gefressen, und im Herbst, vom September an, mit dem Auftreten der feuchten Periode, wenn die Zwiebeln schon durchgewachsen, werden wieder junge Blätter genommen. Im Sommer fanden wir die Zieselmagen und Wangentaschen entweder ausschließlich oder zum größten Teil mit diesen Knollen angefüllt. Die Zahl der Zwiebeln in den Wangentaschen schwankte von einer Probe zur anderen und im Mittel um 100 Stückchen herum. Es ist interessant, zu bemerken, daß die rechte Wangentasche mehr als die linke angefüllt war. Manchmal fanden sich in der linken Tasche keine Zwiebeln, in der rechten 50. Die Gesamtsumme der Knollen von 80 ohne Wahl genommenen Zieseln betrug in der rechten Tasche 1418, in der linken 483 Stück.

(2) *Polygonum aviculare* L. kommt auf festgestampften und auf mehr feuchten Plätzen vor. Seine relativ große Dürre-resistenz erlaubt ihm, eine bedeutende Menge von Feuchtigkeit in seinen Organen aufzubewahren, womit man seine große Nutzung erklären kann, besonders dann, wenn andere Pflanzenarten infolge der Hitze ganz vertrocknet sind.

(3, 4) *Artemisia maritima* L. und *A. pauciflora* WEB. wurden, wo sie als herrschend und obligatorisch um die Assoziation herumwachsen, auch von den Zieseln gern gefressen, und zwar wurden hauptsächlich die Blätter und im Herbst auch die Blumenkrone genommen. Eine Besonderheit dieser Arten ist, daß ihre Blätter nicht die ganze Saison bleiben. Vom Frühling an entwickeln sie sich üppig, mit dem Auftreten der Dürre fallen sie ab, und im Herbst erscheinen sie wieder. Infolgedessen fressen die Ziesel diese Pflanzen während der Dürreperiode nicht.

Je nach dem Typus des Pflanzenwuchses der von den Zieseln besiedelten Station verändert sich auch der Bestand der von den Zieseln gefressenen Pflanzenarten. Nach Beobachtung von CHUDJAKOW im Jahre 1932 in der Sandwüste der Dengisbezirke war

das Grundfutter des *Citellus pygmaeus* im Juli *Eragrostis minor* HOST., dessen Blätter und Früchte die Hauptmasse des Magen- und Wangentascheninhaltes der gefangenen Exemplare ausmachten. Diese Art spielte hier im Futterregime der Ziesel dieselbe Rolle wie *Poa bulbosa* in den nördlichen Bezirken. Der Artbestand der Futterpflanzen verändert sich auch in Abhängigkeit vom Wetter des gegebenen Jahres. So wurden in der Umgebung des ersten Punktes im dürren Jahre 1930 anstatt der unentwickelten, gewöhnlichen Futterpflanzen sogar auch *Artemisia pauciflora* WEB. und die Knollen der *Tulipa gesneriana* AUCT. besonders intensiv verzehrt.

Die drei Beobachtungspunkte liegen in verschiedenen botanisch-geographischen Zonen. Der nördliche in der Zone der südlichen Pfrimgrassteppen, der mittlere und zum Teil südliche (neben Kalmykov) in einer komplexen Halbwüste. Der Unterschied zwischen der Flora dieser drei Punkte tritt im Auftreten einiger südlicher Arten und im Verschwinden der nördlichen zutage. Endlich ist auf unserem dritten Punkt in der Sandwüste eine eigentümliche, ganz von der Steppenflora verschiedene Sandflora. Und in die Nahrung der Ziesel fallen hier manche typische Sandfloraarten wie z. B.: *Elymus giganteus* VAHL., *Syrenia sessiliflora* LED., *Iris tenuifolia* PALL., *Linaria odora* CHOY., *Allium decipiens* FISCH., *Chondrilla ambigua* FISCH., *Salsola kali* L. usw.

Bei der Erforschung der Zieselernährung wurde festgestellt, daß die Hauptfutterpflanzen der Ziesel Unkräuter sind. Unter Unkraut verstehen wir hier solche Pflanzenarten, die für die gegebene Assoziation nicht typisch sind und unter der Einwirkung der Menschen auftreten oder sich der Zahl nach vermehren. Einer der typischen Züge des Unkrautes ist seine große Anpassungsfähigkeit an verschiedene Lebensbedingungen, und in den südlichen Steppen die Fähigkeit, eine genügende Feuchtigkeitsmenge in der Dürreperiode aufzusaugen; infolgedessen werden nicht nur die Ephemerer wie *Poa bulbosa* L., var. *vivipara* KOEL., *Agropyrum orientale* R. et SCH., *A. prostratum* EICHW., *Gagea bulbifera* R. et SCH., sondern auch Sommerpflanzen, wie: *Salsola kali* L., *Polygonum aviculare* L. u. a. von den Zieseln den typischen Vertretern der gegebenen Assoziation vorgezogen. Im Zusammenhang mit dem hohen Wert des Unkrautes in Hinsicht auf die Fütterung wird die Tatsache verständlich, daß durch die Zerstampfung der natürlichen Pflanzenassoziationen durch Weidevieh ihre Nahrhaftigkeit für die Ziesel vergrößert wird.

Das bezieht sich besonders auf Viehweiden, d. h. auf ausschließlich mit Unkraut besetzten und ganz mit zerstampftem Naturalwachstum bedeckten Boden. Außerdem meiden nach unseren Beobachtungen die Ziesel hohes und dichtes Wachstum. Infolge der Zerstampfung durch Weidevieh treten im allgemeinen niedrige Pflanzenarten auf, welche hier oft vorherrschend sind. Außerdem werden die typischen Arten infolge Abreißens, Niedertretens und auch Unterdrückung durch die Einwandererpflanzen seltener und kleiner.

Dermaßen wird die Anpassung der Ziesel an die umgebende Nachbarschaft ganz verständlich. Wir haben darüber auch einige Literaturangaben: so zeigt NIKANOROV, daß in der Umgebung des Dorfes Kičkino vor 40 Jahren je nach dem Grade, wie die Steppe kahler, der prächtige Pflanzenwuchs der Donsteppen durch mittelmäßigen und sogar auch ärmlichen Pflanzenwuchs ersetzt wurde, unter den neuen Verhältnissen eine

große Menge Ziesel auftreten, d. h. auf ausschließlich mit Unkraut besetzten und ganz mit zerstampftem Naturwachstum bedecktem Boden.

Für alle unsere Beobachtungspunkte sind Weiß- und Schwarzwermutassoziationen, Pflanzenwuchs der Schluchten (richtiger Rachen), Vertiefungen und Viehweiden typisch. Für die nördlichen und mittleren Punkte außerdem auch Assoziation von *Artemisia maritima* L., *Kochia prostrata* SCHRAD. und von *Art. maritima* L. — *Festuca sulcata* HACK. An dem mittleren Punkte finden sich, zum Unterschied vom nördlichen, Assoziationen mit *Atriplex cana* C. A. M. und Salzboden mit *Obione verrucifera* M. T. Der südliche Punkt hat nur neben dem Kalmykov einen Pflanzenwuchs mit den aufgezählten Assoziationen. Weiter finden sich in der Sandwüste in Akġan-Čagyl andere Assoziationen: Weißwermut-Grasassoziation, verwachsene Hügel, halbverwachsene Hügel und „Ssoren“ (Salzboden, bedeckt mit Salzablagerung; hier sammelt sich das Frühlingswasser). Im weiteren werden wir alle Assoziationen hauptsächlich vom Standpunkte ihres Nährwertes für die Ziesel betrachten. Zuerst geben wir eine ausführliche Beschreibung des Pflanzenwuchses der nördlichen Punkte und im Vergleich mit diesen anderer:

Weißwermutassoziation bedeckt in dem erforschten Gebiete gegen 3 % des ganzen Bodens; gewöhnlich ist sie auf Erhöhungen und Wasserscheidenplateaus in Gestalt nicht kleiner, einige Meter bis 10 ha großer Inseln inmitten anderer Assoziationen verbreitet. Der Boden besitzt hier gewöhnlich schwachsalzigen, hellkastanienfarbigen und selten kastanienfarbigen Charakter. Der Pflanzenwuchs dieser Assoziation hat im Sommer folgenden Artenbestand: *Artemisia maritima* v. *incana* KEL., *Poa bulbosa* v. *vivipara* KOEL., *Pyrethrum achilleaefolium* M. B., *Polygonum patulum* M. B., *Carex stenophylla* WAHLB., *Astragalus testiculatus* PALL., *Ceratocarpus arenarius* L., *Salsola tamariscina* PALL., *Androsace maxima* L., *Agropyrum ramosum* (TRIN.) LICHT., *A. prostratum* EICHW., *Lepidium perfoliatum* L., *Lappula patula* ASCHERS., *Sisymbrium sophia* L., *Ornithogalum narbonense* L., *Artemisia austriaca* JACQ., *Allyssum minimum* AUT., *Nostoc commune*.

Im Frühling gibt es ein ganz anderes Bild: im Vordergrund stehen Ephemerer, im Hintergrund *Artemisia maritima* L. Von Mitte Mai an vertrocknen die Ephemerer und zum Herbst, nach dem Regen, leben einige von ihnen wieder auf. Die Pflanzendecke der Weißwermutassoziation ist nicht dicht und bedeckt bei einer Höhe von 35 cm den Boden nicht mehr als zu 70 %. Wenn die genannte Assoziation sich neben bevölkerten Punkten findet, und der Zerstampfung durch Weidevieh ausgesetzt ist, vermehrt sich hier die Anzahl der Ephemerer und *Poa bulbosa* L., womit auch der Wert dieser Assoziation in Hinsicht auf die Fütterung erhöht wird. Gleichzeitig vermindert sich die Dichtigkeit und die Höhe des Pflanzenbestandes, und dadurch werden günstigere Verhältnisse für die Ziesel geschaffen. Nach Berechnungen auf speziellen Versuchspartellen wurde festgestellt, daß, während es auf gewöhnlicher Weißwermutassoziation auf 1 ha 179 Zieselbauten gibt, es auf einer ebensolchen, aber mit einer größeren Anzahl von Ephemerer, 692 gibt. Infolgedessen wandern die Ziesel Mitte Juni auf solche Assoziationen mit Ephemerer über und graben hier neue zeitliche Nester.

Der Frühling ist von Mitte April bis Juni in bezug auf die Fütterung nach der Anzahl der Futterpflanzenarten — eine große Menge von Ephemerer — wie auch nach ihrer Saftigkeit und ihrem Nährwert die beste Zeit.

Schon in der zweiten Maihälfte werden die oberirdischen Teile der *Poa bulbosa* L. und *Carex stenophylla* WAHLB. trocken, und von dieser Zeit an beginnen die Ziesel die Zwiebeln der *Tulipa biebersteiniana* R. et S. und *Poa bulbosa* L. auszugraben. Die Dürreperiode (vom Maiende an) ist reich an trockenem Futter in Gestalt der Zwiebeln der letzten Art. In dieser Periode wandern die Ziesel näher zu den Flußufern, Rachen und Niederungen, wo sie noch saftige Pflanzen erhalten. Auf solchem Boden gibt es folgende Grundfutterarten: *Polygonum aviculare* L., *Chenopodium album* L., *Ch. urbicum* L., *Eurotia ceratoides* C. A. M. u. a. Dieser Boden dient den Zieseln oft als zeitliche Weide. Aber sogar, wenn sie andere Weiden benutzen, waren als Grundfutter auf Weißwermutassoziation die Zwiebeln der *Poa bulbosa* L. vorherrschend. Dazu bilden andere Arten nur eine unbedeutende Beimischung. Von der zweiten Hälfte des August bis zum Septemberende erscheinen auf der Weißwermutsteppe nach dem Regen die Ephemerentriebe von *Poa bulbosa* L., *Alyssum minimum* AUCT., *Androsace maxima* L. u. a. In Hinsicht auf die Fütterung ist diese Periode wie auch der Vorfrühling sehr günstig und die noch nicht schlafenden jungen Ziesel leben auf dieser Assoziation in großer Menge.

Der Artenbestand der Assoziation von *Artemisia maritima* L. — *Kochia prostrata* SCHRAD. ist dem der Weißwermutassoziation sehr ähnlich. Der Unterschied ist der, daß hier zugleich mit *Artemisia maritima* L. als Grundpflanzen noch *Kochia prostrata* SCHRAD. auftreten. Diese Arten sind einander in Hinsicht auf die Fütterung auch sehr ähnlich. Der Boden, welcher mit dieser Assoziation bedeckt ist, bildet nur 1 % des Raumes des erforschten Gebietes. Sie ist gewöhnlich auf ebensolchen Reliefelementen verbreitet wie die Weißwermutassoziation und hat hellkastanienfarbigen und salzhaltigen Boden („Solonetz“). In bezug auf die Anzahl der *Poa bulbosa* L. gibt es zwischen diesen zwei Assoziationen fast keinen Unterschied. Infolge der bedeutenden Ähnlichkeit in Hinsicht auf die Fütterung fehlen die Unterschiede in den Bedingungen des Zieselens und infolgedessen bezieht sich das, was von der Weißwermutassoziation gesagt ist, in gleichem Grade auf diese Assoziation.

Die Schwarzwermutassoziation nimmt in dem erforschten Gebiete gegen 2,5 % des Bodens ein und ist zwischen den Steppen mit *Festuca*- und *Stipa*-Arten auf korksäulenförmigen „Solonetz“ in Gestalt von 6 qm bis 2—3 ha großen Parzellen eingeschlossen. Im Komplex mit dem Schwarzwermut (*Artemisia pauciflora* WEB.) begegnet man sehr oft *Festuca sulcata* HACK. und *Stipa lessingiana* TRIN.

Die Pflanzendecke der Schwarzwermutsteppe hat im Sommer folgenden Bestand: *Artemisia pauciflora* WEB., *Poa bulbosa* L., *Camphorosma monospermiacum* L., *Kochia prostrata* SCHRAD., *Nostoc commune*, *Parmelia vagans*, *Pyrethrum achilleaefolium* M. B., *Festuca sulcata* KALK., *Agropyrum desertorum* SCHUET., *A. ramosum* RICHT., *Stipa lessingiana* TRIN., *Sisymbrium sophia* L., *Lepidium perfoliatum* L., *Carex stenophylla* WAHLB., *Lappula patula* ASCHERS., *Statice gmelini* W. Nach der Anzahl der *Poa bulbosa* L. und anderer Ephemerer ist die Schwarzwermutassoziation nicht in allen geographischen Punkten des Westteiles der Uralbezirke ganz ähnlich. Als Ursache dieser Unterschiede erscheint ebenso wie für die Weißwermutassoziation die Einwirkung der Zerstampfung durch Weidevieh. Auf den Plätzen, welche nicht als Viehweiden dienen, entwickelt sich anstatt der Ephemerer eine Menge der *Artemisia pauciflora* WEB.; infolgedessen wie auch in Hinsicht auf den Fütterungswert und die Höhe und Dichtig-

keit der Pflanzendecke entstehen weniger günstige Verhältnisse für die Ziesel. Auch mit Hilfe der Kontrollplätze fanden wir, daß es auf der Schwarzwermtsteppe 66 Ziesel-löcher auf 1 ha gab, aber auf einer solchen mit großer Menge von Ephemerem 896. In Hinsicht auf die Fütterung unterscheidet sich diese Assoziation von allen anderen sehr wesentlich dadurch, daß der Schwarzwermt selbst wie nach seinem Nährwert so auch nach seiner Saftigkeit, im Laufe des bedeutenden Teils der Periode der Lebens-tätigkeit der Ziesel als eine gute Futterpflanze erscheint. Die Nahrhaftigkeit dieser Asso-ziation ist infolge ihrer Komplexizität ziemlich groß. Die Ziesel haben hier immer ein hinlänglich saftiges Futter und sind in der Dürreperiode nicht durch Not gezwungen, abzuwandern. Dermaßen ist bei allen den beschriebenen Umständen die Schwarzwermt-assoziation im Vergleich mit allen anderen die beste für die Ziesel.

Assoziationen von *Festuca-Stipa* und von verschiedenen Ähren-gräsern. Der Flächeninhalt des von beiden Assoziationen eingenommenen Raumes bildet ungefähr 56 % des ganzen erforschten Gebietes, von welchen 41 % auf die erste und 15 auf die zweite fallen. Das Relief und die Bodenverhältnisse der beiden Assoziationen sind ähnlich: es sind Ebenen mit kastanien-, seltener mit dunkelkastanienfarbigem Boden. Typisch für beide sind Grasarten, aber in der ersten *Festuca sulcata* HACK., *Stipa lessingiana* TRIN., *S. capillata* L. und in der zweiten *Agropyrum repens* P. B., *A. ramo-sum* RICHT. und verschiedene Gräser, welche hier bedeutender vertreten sind. Hier geben wir das Verzeichnis der für beide Assoziationen typischen Pflanzen.

	I	II		I	II
<i>Festuca sulcata</i>	cop.	sol.	<i>Medicago falcata</i>	sol.	sol.
<i>Stipa capillata</i>	cop.	un.	<i>Astragalus testiculatus</i>	sol.	sol.
— <i>lessingiana</i>	sp.	—	<i>Erisimum versicolor</i>	sol.	sol.
<i>Agropyrum repens</i>	sol.	cop.	<i>Potentilla argentea</i>	—	sol.
— <i>prostratum</i>	sol.	sp.	<i>Falcaria vulgaris</i>	sol.	—
— <i>crisatum</i>	sol.	—	<i>Alyssum minimum</i>	sol.	—
<i>Koeleria gracilis</i>	sol.	sol.	<i>Sisymbrium sophia</i>	sol.	sol.
<i>Pyretrum achileaeifolium</i>	sol.	sol.	<i>Androsace maxima</i>	sol.	sol.
<i>Artemisia austriaca</i>	sol.	sp.	<i>Polygonum patulum</i>	sol.	sol.
<i>Convolvulus arvensis</i>	—	sol.	<i>Poa bulbosa</i>	sol.	sol.

Die beschriebenen Assoziationen sind sich an verschiedenen geographischen Punkten nicht ähnlich: 1. Die zweite kehrt nach Einstellung der Grasfechtung nach 3—5 Jahren wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurück. 2. Brachfelder, auf welchen im Laufe von 10—15 Jahren keine Grasfechtung vorgenommen wurde und keine Zerstampfung durch Weidevieh stattfand, restaurieren sich zur Assoziation von *Festuca-Stipa*, mit allen Übergängen von den ersten zu den zweiten. Der Unterschied im Artenbestande und in seinen Wechselbezeichnungen innerhalb beider Assoziationen spielt in Hinsicht auf die Fütterung keine große Rolle, infolgedessen kann man die Bedingungen des Ziesel-lebens fast als die gleichen betrachten. Infolge des Vertrocknens des größten Teiles der Futter-arten wandert die Zieselbevölkerung gewöhnlich in der Dürreperiode von diesen Stationen nach besseren Weiden. Diese zwei Assoziationen sind sehr arm an Ephemerem (*Poa bulbosa*), dem Grundfutter der Ziesel. Dieser Umstand charakterisiert sie beide im Vergleich zu den vorhergehenden als wertlos in Hinsicht auf die Fütterung.

Der Pflanzenwuchs der Vertiefungen, Rachein und Flußufer. Die genannten Grundstücke haben dank ihrer größeren Feuchtigkeit einen mesophitenen Pflanzenwuchs, welcher sogar in der Dürreperiode einen größeren Prozentsatz an Feuchtig-

keit bewahrt. Im allgemeinen haben sie einen solchen Artenbestand: *Agropyrum repens* P.B., *Festuca sulcata* HACK., *Vicia cracca* L., *Chenopodium album* L., *Ch. urbicum* L., *Potentilla bifurca* L., *Mulgedium tataricum* DC., *Poa pratensis* L., *Artemisia austriaca* JACQ., *Galium verum* L., *Medicago falcata* L., *Achillea ptarmica* L., *Xanthium strumarium* L., *Polygonum aviculare* L. usw. Dieser Pflanzenwuchs dient für Ziesel als Hilfsfutter in der Dürreperiode. Sie laufen entweder zu ihm von ihren beständigen Aufenthaltsorten, oder lassen sich hier sogar auf eine ganze Dürreperiode nieder. Nach der Analyse des Inhaltes der Zieselmagen fanden wir, daß die Hauptfutterarten auf diesen Assoziation folgende sind: *Mulgedium tataricum*, *Chenopodium urbicum*, *Eurotia ceratoides*, *Chenopodium album*, *Agropyrum repens*, *Polygonum aviculare*.

Mit den aufgezählten Assoziationen ist der Pflanzenwuchs der nördlichen Punkte erschöpft. Infolge der Lage der nördlichen und mittleren Punkte in verschiedenen botanisch-geographischen Zonen sind sie bei einiger Ähnlichkeit im Assoziationenbestande in phytographischer Beziehung dennoch unterschieden. Der Anteil jeder Assoziation in der Bildung der Pflanzendecke ist ganz verschieden. Wenn die nördlichen Punkte eine Steppe mit *Festuca-Stipa* und verschiedenen Ährengräsern darstellen, in welche Assoziation *Artemisia maritima-Kochia prostrata* und Schwarzwermutassoziationen nur inselförmig eingeschlossen sind, so sind im Zentrum die Verhältnisse ganz entgegengesetzt. Infolgedessen wird der Pflanzenwuchs des Zentrums in Hinsicht auf die Ziesel fütterung im Ganzen wertvoller als in den nördlichen Rayonen, weil, wie wir schon bemerkt haben, die vorherrschenden Weiß- und Schwarzwermutassoziationen eine bedeutend größere Futterproduktion geben. Außerdem ist der typische Artenbestand der Schwarzwermutassoziation — und dazu gerade im Teil der Futterarten — in diesem Bezirke bedeutender vertreten. Alles Bemerkte spiegelt sich in der größeren Dichte der Zieselbevölkerung auf den Assoziationen ab. So ist die Anzahl der senkrechten Ziesel Löcher auf 1 ha der Schwarzwermutassoziation im Nordpunkte 193 und im mittleren 276. Auf der Assoziation von *Artemisia maritima-Kochia prostrata* 80 und 192.

Der dritte, südliche Beobachtungspunkt liegt in zwei Pflanzenwuchstypen, in dem der lößartigen Steppen und in dem der sandigen lößartigen Steppe. Diese ist hier hauptsächlich mit Weißwermutassoziation besetzt. Der Reichtum an Ephemerem macht den südlichen Bezirk sehr wertvoll in Hinsicht auf die Ziesel-Fütterung, besonders im Frühling. Im Sommer, mit dem Auftreten der Dürreperiode, nähren sich die Ziesel hauptsächlich von ruhenden Pflanzenteilen, von Zwiebeln der *Poa bulbosa* var. *vivipara*, *Tulipa biebersteiniana* u. a. und wandern auch näher zu den „Ssajen“ (abschüssigen Vertiefungen mit reichem verschiedenartigem Kräuterbestand). Diese Ssajen spielen im Ziesel leben eine sehr wichtige Rolle, weil sie die Ziesel vor der Dürre retten. Hier führen wir den Pflanzenwuchs eines typischen Ssaj (Čaman-Saj) an: *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*, *Agropyrum repens*, *Artemisia maritima*, *Potentilla bifurca*, *Statice gmelini*, *Carex supina* WAHLB., *Achillea nobilis* L., *Pyrethrum achilleaefolium* u. a. Alle angeführten Pflanzenarten werden von den Zieseln gerne gefressen. Solche Vertiefungen füllen sich im Frühling mit Schneewasser, infolgedessen finden sich hier keine Winterhöhlen. Die Erforschung des Wertes der beschriebenen Assoziationen in Hinsicht auf die Ziesel fütterung wurde nach zwei Methoden durchgeführt: Beobachtung auf Kontrollparzellen und Anlegen eines Profils. Vom Vorfrühling an wurden an typischen

Orten der verschiedenen Assoziationen Kontrollparzellen von $\frac{1}{4}$ ha angelegt. Hier wurden die Beobachtungen der Abwanderung der Zieselbevölkerung und die phänologischen Beobachtungen über die Flora ausgeführt, und das Material über die Dynamik der Pflanzenassoziationen und Zieselbevölkerung gesammelt. Die Profile wurden in der zweiten Sommerhälfte angelegt, sie hatten in jedem Bezirke gegen 20 km Länge. Ihre Richtung war so, daß sie möglichst viele verschiedene und typische Bodenstücke erfassen; sie war geradlinig und mit dem Kompaß bestimmt. Bei der Arbeit am Profile wurden folgende Momente berücksichtigt: Grund, Pflanzenwuchs, Relief, Menscheneinwirkung, Entfernung von anderen Assoziationstypen (Stationen), Dichtigkeit der Zieselbevölkerung. Das erhaltene, umfangreiche Material können wir in diesem Artikel nicht anführen. Wir geben nur einen Teil der Resultate, welche unsere Thesis illustrieren, in Gestalt folgender Tabelle:

	Nördlicher Punkt			Mittlerer Punkt			Südlicher Punkt		
	% d. ganz. Platz.	Nerzenzahl		% d. ganz. Platz.	Nerzenzahl		% d. ganz. Platz.	Nerzenzahl	
		Senkr.	Schief		Senkr.	Schief		Senkr.	Schief
1. Weißwermutassoziation	2,4	193	421	6,5	276	612	—	—	—
2. Dieselbe mit <i>Festuca sulcata</i>	—	—	—	32,4	201	635	—	—	—
3. Schwarzwermutassoziation im Komplex mit der Weißwermutassoziation	—	—	—	—	291	639	35	96	300
4. Weißwermutassoziation	—	44	216	3	192	600	40	51	199
5. Ass. von <i>Art. maritima-Kochia prostrata</i>	—	80	—	2,5					
6. Ass. von <i>Art. maritima, Festuca, Stipa</i>	—	34	119	12	4	192	—	—	—
7. Ass. von <i>Atriplex canum</i>	—	—	—	12,4	180	384	—	—	—
8. verschiedene Ährengräser	14,9	8	42	0	—	—	—	—	—
9. Ass. von <i>Festuca</i> u. <i>Stipa</i>	42	21	68	14,3	12	304	—	—	—
10. Viehweide mit <i>Poa bulbosa</i>	—	—	—	1,3	60	260	—	—	—
11. „ „ ander Typen	—	—	—		80	160	—	—	—

Auf dieser Tabelle ist das Zunehmen der Dichte der Zieselbevölkerung in Beziehung zur Komplexizität des Pflanzenwuchses klar zum Ausdruck gebracht. Die relativ kleine Bevölkerung einiger Pflanzenassoziationen der Südbezirke erklärt sich aus dem Mangel saftigen Futters.

Die Sandsteppe unterscheidet sich sehr wesentlich von der lößförmigen Steppe durch den Bestand der Pflanzenarten und den Typus der Assoziationen. In der Sandsteppe der Akgan-Čagyl sind zwei Grundassoziationen vertreten: Weißwermutassoziation mit dominierenden *Artemisia maritima* und Assoziation von *A. maritima* und *Agropyrum sibiricum* P. B. Beide liegen auf ebenem oder schwach gehügeltem Boden. Der Bestand der Pflanzenarten der Weißwermutassoziation ist hier folgender: *Artemisia maritima* v. *incana*, *Agropyrum sibiricum*, *Syrenia sessiliflora* LED., *Onosma tinctorium* M. B., *Cachoris odontalgica* PALL., *Ephedra vulgaris* RICH., *Ceratocarpus arenarius* L., *Poa bulbosa* var. *vivipara*, *Agropyrum prostratum*, *Ceratocephalus orthoceras* D. C., *Sisimbrium sophia*, *Euphorbia gerardiana* JACQ. Die Höhe der Pflanzendecke ist hier 40—50 cm und die Bodenbedeckung 50 %. Von Futterplätzen auf der Assoziation von *Art. maritima* und *Agropyrum sibiricum* sind dominierend: *Art. maritima* v. *incana*, *Agropyrum sibiricum*, die Komponenten: *Ceratocarpus arenarius*, *Achillea gerberi* MB., *Koeleria glauca* PERS, *Stipa johannis* CERAKE, *Helychrisum arenarium* DC., die Ephe-

meren: *Poa bulbosa*, *Ceratocephalus orthoceras*, *Allium decipiens* FISCH., *Alyssum minimum*, und Unkrautpflanzen: *Lappula patula*, *Salsola kali*, *Euphorbia gerardiana*.

Der Verbrauch vom *Agropyrum sibiricum* ist bedeutend, dauert aber nur kurze Zeit; bis Mitte Mai werden Blätter, und später Körner im Stadium der Milchreife gefressen. Die Periode und der Charakter des Fressens der *Stipa johannis* und *Koeleria glauca* sind gleich dem des *Agropyrum sibiricum*. In längerer Periode benützt das Ziesel *Allium decipiens*. Ihre Zwiebeln werden von ihnen vom Mai bis Ende Juni ausgegraben. *Astragalus vulpinus* W. wird in Gestalt von jungen saftigen Samen im Laufe der dritten Maidekade gefressen. *Artemisia maritima* wird gegen Sommerende nicht sehr gern gefressen und schließt in der Zieselnahrung niemals andere Futterarten aus. Die Reserve der Zwiebeln der *Poa bulbosa* ist hier nicht groß, weshalb die Assoziation von *Art. maritima* mit *Agr. sibiricum* nur als Frühlingsweide der Ziesel betrachtet werden kann. Unterscheidungsmerkmal der Weißwermutassoziation ist eine große Verbreitung des *Ceratocarpus arenarius*, dessen Blätter, obere Teile und Früchte im Frühling und Sommer gern gefressen werden und auch der *Ephedra vulgaris* RICH., welche mit ihren „Früchten“ im Laufe eines ganzen Monates, von Mitte Juni bis Mitte Juli, allen anderen Futterarten vorgezogen wird. Eine große Menge der in dieser Periode untersuchten Zieselmagen war mit diesen Früchten gefüllt. Das Vorhandensein dieser zwei in bezug auf die Fütterung wertvollen Pflanzenarten und der Reichtum an *Poa bulbosa* auf der Weißwermutassoziation, in größerer Menge als auf der Assoziation von *Art. maritima* mit *Agropyrum sibiricum*, macht die erste Assoziation zu einer günstigeren und infolgedessen beständigen Zieselstation, während die zweite die Ziesel mit ihrem zeitlichen Futterreichtum anzieht. Die vergleichende Berechnung der Futtermengen dieser zwei Assoziationen, die durch Abschneiden und Abwägen aller Futterpflanzen von 1 m² ausgeführt wurde, gab folgende Resultate:

	Ass. v. <i>Art. maritima</i>	Ass. v. <i>A. mar.</i> mit <i>Agr. sibir.</i>
Das Gewicht der Probe: I	59,2 kg	13,9 kg
II	9,2 „	45,0 „
III	3,7 „	0,4 „
IV	—	4,9 „
Löcherzahl auf 1 ha:	572 (220) ¹⁾	162 (82)

Die halbbewachsenen Sandflächen ziehen das Ziesel nur als Weide an, und hier finden wir nur zeitliche, schiefe Löcher. Unter den lokalen Pflanzenarten spielen *Elymus giganteus* und *Salsola kali* eine wichtige Rolle als Futterpflanzen. Bei dieser Art wurden zuerst Blumen und später unreife Körner sorgfältig abgeschält gefressen. Infolge der Blüte zu verschiedenen Zeiten zieht sich die Benützung der *Elymus giganteus* über den ganzen Juli hin. Die Blättchen der *Salsola kali* sind eine der beständigsten Bestandteile des Mageninhaltes der Ziesel, die neben den halbbewachsenen Sandflächen gefangen wurden. Sehr gern wurden auch Blätter und die oberen Teile der *Chondrilla ambigua* FISCH. und des *Trogopogon ruthenicus* BESS. gefressen, aber sie haben keine große Bedeutung als Futterpflanzen, weil sie hauptsächlich schon in der Sandwüste wachsen, wohin *Citellus pygmaeus* gewöhnlich nicht läuft.

¹⁾ Vor der Klammer steht die gesamte Anzahl der Zieselöcher und in der Klammer die der senkrechten.

Die Dichte der Zieselbevölkerung auf verschiedener Pflanzenassoziation ist in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Grund	Pflanzenwuchstypus	Anzahl der Löcher der <i>C. pygmaeus</i> auf 1 ha	
		Schiefe	Senkrechte
Sandboden	Auf halbbewachsenen Sandflächen	4	—
	„ bewachsenen Sandhügeln	225	38
	„ Sandsteppe mit Weißwerm.-Ass.	572	220
	„ Weißwermutgrasassoziation	162	(32)
Lößförmiger Boden	„Ssoren“	168	—

Der Feuchtigkeitsgehalt der Futterpflanzen. Wie schon gesagt wurde, spielt der Feuchtigkeitsgehalt der Futterpflanzen eine große Rolle im Futter- und Lebensregime der Ziesel. Die Wichtigkeit dieser Momente wurde schon für *Citellus fulvus otianus* bei Prof. KASCHKAROW erklärt.

Bezüglich des Feuchtigkeitsgehaltes haben wir einige Futterarten von der Assoziation von *Art. maritima* mit *Kochia prostrata* und Schwarzwermutassoziation der nördlichen Punkte erforscht. Die ganze Pflanzenmasse von 1 m² wurde gleich nach dem Abschneiden und dann nach langem Trocknen an der Luft abgewogen. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Assoziation v. *Art. mar.* mit *Kochia prostr.*: 23. V. 31 56,5 % Feucht.; 27. VII. 5,2 %; 3. IX. 41,4 %.

Schwarzwermutassoziation: 13. VI. 27,5 %; 16. VIII. 21,6 %; 5. IX. 41 %.

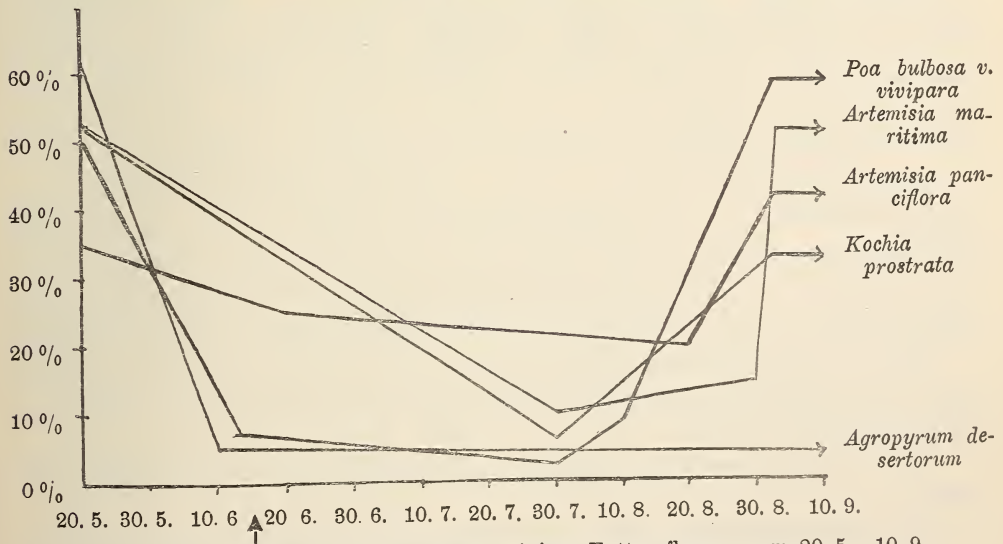


Abb. 1. Kurve des Feuchtigkeitsgehaltes einiger Futterpflanzen vom 20. 5.—10. 9.

↑ Zeit des Überganges der alten Ziesel zum Winterschlaf.

Bei der Mehrzahl der Futterarten beobachtet man ein scharfes Fallen des Feuchtigkeitsgehaltes in der Dürreperiode. Der Übergang der Ziesel zum Winterschlaf fällt bestimmt mit dem Vertrocknen der Futterpflanzen zusammen.

Zusammenfassung.

(1) Einer der die Anwesenheit des Ziesel, die Zeit seines Wachseins, seiner Wanderungen usw. bestimmenden Faktoren ist das Futterregime.

(2) Die Nahrung des Ziesel ist verschiedenartig; sie umfaßt sowohl Pflanzennahrung (Kultur- und wilde Pflanzen) wie auch tierische Nahrung. Die letztere besteht aus Insekten, die am häufigsten in der Dürreperiode des Sommers gefressen werden, was die Möglichkeit gibt, zu vermuten, daß in dieser Weise der Mangel an Feuchtigkeit in der Nahrung kompensiert wird.

(3) Die verschiedenartige, wilde, vom Ziesel verzehrte Nahrung wird nicht ganz ausgebeutet, sondern es werden nur bestimmte Bestandteile (wie Blätter, Knospen, Zwiebeln, Samenkörner usw.) gefressen und diese auch oft nur in einem bestimmten Entwicklungsstadium (die Milchreife der Körner des *Elymys agropyrum*, die nicht vollständig gereiften Samen von *Astragalus* u. dgl.).

(4) Die als Nahrung wertvollste Form ist die *Poa bulbosa* v. *vivipara* KOEL.

(5) Der Wert jedes Gebietes in Hinsicht auf die Nahrung wird bestimmt von den vorhandenen Assoziationsformen und vom Verhältnis ihrer Flächenausmaße zueinander.

(6) Der Nährwert der Assoziationen schwankt im Laufe der Saison und zwar in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium der wichtigsten Futtergräser.

(7) Einwirkung des Menschen auf die Assoziation durch Weidetrieb erhöht den Nährwert der Assoziation.

(8) Der Feuchtigkeitsgehalt in den einzelnen Pflanzen und in der ganzen Pflanzenmasse über der Erde der einen oder der anderen Assoziation schwankt je nach der Jahreszeit und der Witterung. In den allerheißesten Trockenperioden des Sommers sinkt der Wassergehalt in den Pflanzen auf 2—4 % des Gesamtgewichtes der Pflanze. Der letztere Umstand zwingt die Ziesel, auszuwandern zu Plätzen mit saftigerem Pflanzenwuchs (zu Niederungen), oder sie wenigstens als Weideplätze auszunutzen.

(9) Die wertvollste Assoziation in bezug auf die Nahrung (für den Ziesel) in den erforschten Gebieten ist in der Lössteppe die Schwarzwermutassoziation; nach ihr folgt die Weißwermutassoziation; die Ährengräser und verschiedenen Ähren-Wiesengräser sind weniger wertvoll. In der Sandsteppe sind die wertvollsten die Weißwermutassoziationen; weniger wertvoll ist die Assoziation von *Artemisia maritima* und *Agropyrum sibiricum*.

(10) In den erforschten Rayonen haben die pestendemischen Punkte einen im Hinblick auf die Fütterung wertvolleren Pflanzenwuchs als die pestfreien Punkte.

(11) In Abhängigkeit vom Nährwert der Assoziation steht ihre Besiedelung mit Zieseln.

(12) Das Vorhandensein größerer, mit wertvolleren Assoziationen bedeckten Flächen in den südlichen Rayonen (verpestete) führt dazu, daß die Besiedelung der südlichen Punkte mit Zieseln größer ist.

(13) Die südlicher gelegenen, verpesteten Punkte haben eine länger dauernde Vegetationsperiode des Pflanzenwuchses und eine größere Wachperiode der Ziesel.

(14) Der Unterschied im Eintreten der wichtigsten periodischen Momente¹⁾ im Leben der die pestfreien und pestendemischen Rayone bewohnenden Ziesel existiert wirklich, wie das vermutet worden ist, und kommt vor allem in der Verkürzung der Wachperiode der Ziesel in den pestfreien Rayonen zum Ausdruck.

(15) Die endgültige Einschätzung der erwähnten Unterschiede in der Biologie der die pestfreien Rayone bewohnenden Ziesel in ihrer Eigenschaft als ökotopische Barrieren der Pestverbreitung kann selbstverständlich nur durch spezielle pestepizootologische Untersuchungen durchgeführt werden.

Literaturverzeichnis.

- ČURILINA, 1918. — Otčet o dejat, wrem. Zariz. — Bacter. Laborat. Zarizin (russisch).
- FAWCETT, H. A., 1930. — Preliminary Rat-Flea Survey and some Notes on its Relation to local Plague, Honkong. — Journ. Hyg. (Nov.) **30**, Nr. 4.
- GAISKY, 1930. — Les problèmes d'épidémiologie et l'épizootologie en rapport aux particularités de la nature de la région des Kirhiz. — Revue Microb. d'Epidem., Parasit. **9**, Nr. 1.
- JOFF, J., 1927. — Comptes Rendus du I. Congrès Antipesteaux de l'U. R. S. S. Saratow d. 31. mai 1927.
- KALABOOKHOV, N. J., 1932. — The density of ground squirrels population in plague areas of North Caucasus Region and the possibility of the complete cleaning of them. — Bull. of Plant Protection (4), Nr. 2. Leningrad (russisch).
- KASKAROV, D. and LEIN, L., 1927. — The yellow ground squirrel of Turkestan, *Cynomys fulvus oxianus* THOS. — Ecology **8**, Nr. 1.
- KELLER (u. DIMEAU), 1907. — W oblast; polupustyni. Saratow (russisch).
- NIKANOROV, S., 1923. — Rev. Micr., Epid., Parasit. Saratow **2**, Nr. 4.
- , —, 1925. — ibid. **4**, Nr. 3.
- OBOLENSKIJ, S., 1931. — Bull. of Plant Protection, S. IV (Vertebrata), Leningrad (russisch).
- ROGERS, L., 1928. — The yearely Variations in Plague in India in Relation to Climate Forecasting Epidemics. — Proc. Roy. Soc., (B.) **103**, Nr. 721.
- SYMES, C. B., 1930. — Note on the Epidemicity of Plague. — Kenya East African Med. Journ. **6**, Nr. 12.
- WAKIL, A. W., 1932. — The third pandemic of plague in Egypt. — The egyptian university; Foc. Med. Publ. Nr. 3. Cairo.
- WASILIEF, A., 1930. — Recherches sur l'épidémiologie pesteuse au Sénégal en 1929. Les réservoirs de virus. — Bull. Soc. Path. Exot. **23**, Nr. 7.
- WEBSTER, W. J. u. CHITRE, G. D., 1930. — Observations on Rat-Fleas and the Transmission of Plague, Part III IV. — Indian Journ. Med. Res. **13**, Nr. 2.
- WU-LIEN-TEH. — Centralblatt für Bacter. **78**, H. 5/6, pg. 105.
- ZWEREW, M., 1927. — Materiaux pour servir à l'étude de la biologie de *Citellus erythrogenys* BRANDT. — Journ. „Sasčita Rastenij“ **4**, Nr. 4—5 (russisch).
- , —, 1930. — Die Frühlingsbeobachtungen über die rotwangigen Zieselmäuse und Versuche des Kampfes gegen sie mittels Ködern u. Chlorpykrin. — Nachr. Sibir. Pflanzenschutzstation. Zool. Anlaß. **1**, Nr. 4 (7).

1) Siehe die Tabellen auf pg. 413.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mammalian Biology \(früher Zeitschrift für Säugetierkunde\)](#)

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Furssajev A., Volcanekij J.

Artikel/Article: [16.\) Über die Ökologie von Citellus pygmaeus Pall. im pestendemischen Gebiete des westlichen Kasakstan 404-423](#)