

Einschleppung und Polymorphismus der *Cepaea*-Arten am Beispiel von Lwow in der Westukraine (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae)

Mit 2 Abbildungen und 3 Tabellen

NINA SVERLOVA

Abstract. Introduction and polymorphism of *Cepaea* species by the example of Lwow in Western Ukraine (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae). – The polymorphism of *C. hortensis* and *C. nemoralis* was studied outside of their natural area of distribution. The unintentional introduction caused a certain reduction of the genetical diversity. Only yellow shells of *C. hortensis* occur within the city. Unbanded and five-banded shells are absent in the population of *C. nemoralis*. Introduction has changed the frequency of morphs, too.

Kurzfassung. Der Polymorphismus von *C. hortensis* und *C. nemoralis* außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsareals wurde untersucht. Die Einschleppung nach Lwow hat eine gewisse Abnahme der genetischen Diversität beider Arten verursacht. In der Stadt treten allein gelbe Schalen von *C. hortensis* auf. In der Population von *C. nemoralis* fehlen bänderlose und fünfbändige Schalen. Durch die Einschleppung haben sich auch die Frequenzen der Morphen verändert.

Key words. Gastropoda, Pulmonata, *Cepaea*, introduction, polymorphism, Ukraine.

Einleitung

Die Stadt Lwow im westlichen Teil der Ukraine besiedeln drei Arten von Bänderschnecken (*Cepaea*). Neben der einheimischen Art *C. vindobonensis* (Fér.) treten auch die eingeschleppten Arten *C. hortensis* (MÜLL.) und *C. nemoralis* (L.) auf. Ende des 19. Jahrhunderts waren die beiden letzteren Arten in der Stadt nicht nachgewiesen (BAKOWSKI 1891). Da die Westukraine außerhalb der natürlichen Areale beider Arten liegt (KERNEY et al. 1983), darf man die hier registrierten Populationen für synanthrop und eingeschleppt halten. Einzelne Literaturangaben über das Vorkommen von *C. nemoralis* auf den Bergwiesen der Ukrainischen Karpaten (ZDUN 1988) oder in den Wäldern Podols (GITILIS & POLISHCHUK 1960) sind möglicherweise auf Fehldeterminationen zurückzuführen (SVERLOVA 1996, 2000a).

C. hortensis ist heute eine der Charaktermolluskenarten von Lwow (SVERLOVA 2000b). Sie besiedelt verschiedene Stadthabitate: Parks, Gärten, Straßenränder u.a. Die Art scheint aber besonders stark mit den in der Stadt gepflanzten Sträuchern verbunden zu sein, die oft lange Reihen oder kleinere Gruppen bilden. Diese Reihen von Sträuchern sind sowohl für

Anschrift der Autorin:

Dr. Nina Sverlova, Staatliches Museum für Naturkunde Lwow,
Teatralna ul. 18, 79008 Lwow, Ukraine; e-mail: museum@lviv.net

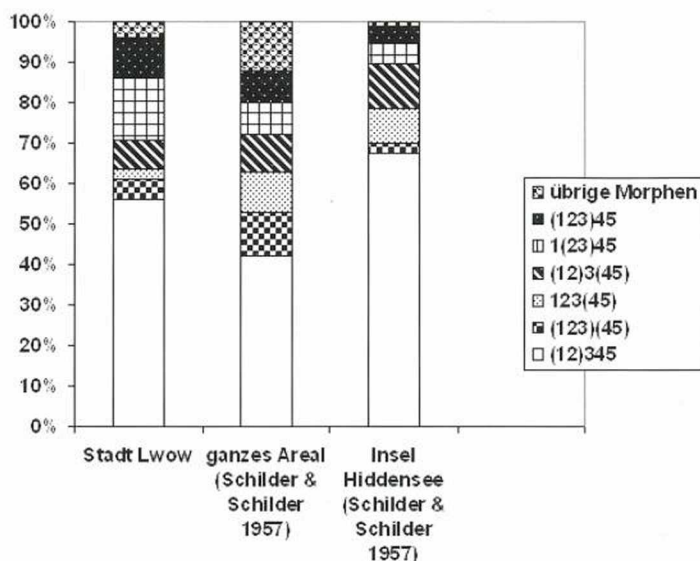


Abb. 1: Morphenverteilung unter den verschmolzen-gebänderten Schalen von *C. hortensis* im gesamten Areal und in kleineren Verbreitungsgebieten (eventueller Ausfall einzelner Bänder vernachlässigt).

die Grünanlagen als auch für die Straßenränder von Lwow typisch. Bei ihrer Pflanzung wurden wahrscheinlich auch die Schnecken durch die ganze Stadt verbreitet. Vor 20 Jahren war eine Kolonie von *C. hortensis* noch selten in Lwow zu finden. Die von der Autorin untersuchten Kolonien sind also relativ jung. Was *C. nemoralis* als die andere eingeschleppte Art betrifft, so ist sie nur in einer Parkanlage mit einer geringen Individuenzahl nachgewiesen. Sie lebt dort mit *C. hortensis* zusammen (*C. hortensis* dominiert).

Es sei bemerkt, dass Bänderschnecken eine der variabelsten Landschnecken-Gattungen sind, deren Farben- und Bänderungsvariationen (Morphen) seit langem die wissenschaftliche Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben (CLESSIN 1884 u.a.). Die genetische Grundlage dieser erblichen Formen ist ziemlich gut bekannt (MURRAY 1975 u.a.). Die Erforschung der polymorphen Struktur von eingeschleppten *Cepaea*-Populationen dürfte von besonderem Interesse sein, da bei der unbewußten Einschleppung nur wenige Individuen übertragen und also neue Kolonien mit eingeschränkter genetischer Diversität gebildet werden sollten.

Material und Methodik

Der Polymorphismus von *C. hortensis* wurde in den Jahren 1999 und 2000 in Lwow quantitativ untersucht. Dabei wurde die Anzahl jeder Morphe in 39 Stichproben (insgesamt 9821 Individuen) gezählt. Die Stichproben repräsentieren verschiedene Stadtteile und -habitate. Ausgewachsene Tiere wurden gesammelt, im Labor ausgezählt und gleich darauf an denselben Stellen freigelassen. Unausgewachsene Schnecken (ohne Gehäuselippe) wurden nicht berücksichtigt, weil sich manche erblichen Merkmale (Vorhandensein einzelner Bänder und besonders der Bänderverschmelzungen) erst auf einer bestimmten Stufe der Schalenbildung zeigen können. Unter den Schalenbändern erscheint z.B. bei juvenilen Tieren zuerst das dritte Band. Die Bänderverschmelzungen können sich deutlich nur am letzten Umgang oder viel früher, fast am Anfang der entsprechenden Bänder offenbaren.

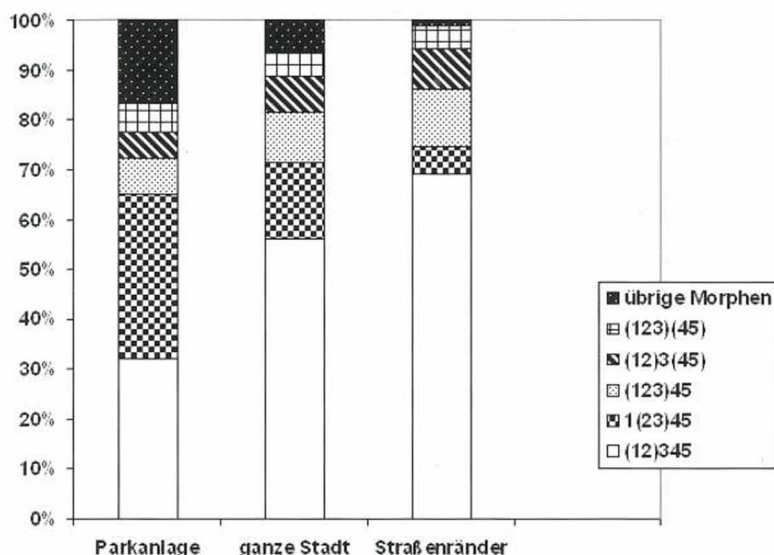


Abb. 2: Morphenverteilung unter den verschmolzen-gebänderten Schalen von *C. hortensis* in verschiedenen Teilen von Lwow (eventueller Ausfall einzelner Bänder vernachlässigt).

Manche seltenen Morphen von *C. hortensis* sind für Lwow nur qualitativ nachgewiesen. Dies gilt auch für alle in der Stadt gefundenen Morphen von *C. nemoralis*, da die Populationsdichte dieser Art für die quantitativen Untersuchungen zu gering ist. Die qualitativen Beobachtungen zum Polymorphismus von *C. nemoralis* und *C. hortensis* wurden seit dem Jahre 1994 bzw. 1998 durchgeführt.

Die Bänderungstypen wurden nach der allgemein üblichen Methodik bezeichnet (CAIN 1983; CLARKE 1960; LAMOTTE & GUERRUCCI 1970 u.a.). Die Schalenbänder wurden von der Gehäusespitze bis zum Nabel numeriert. Null an Stelle der Bandnummer bedeutet den vollkommenen Ausfall des Bandes. Die vorhandenen Bänderverschmelzungen werden durch Klammern ausgedrückt. Die Bänder gelten als verschmolzen, wenn sie sich nicht weniger als vor dem letzten Umgangviertel der Schale des ausgewachsenen Tieres vereinigen (CLARKE 1960). Buchstaben bedeuten: "G" – gelbe Schale, "R" – rote Schale, "B" – braune Schale, "Z" – ein zusätzliches Band.

Um den Einfluss der Einschleppung auf die genetische Diversität beider *Cepaea*-Arten zu analysieren, wurden die Literaturangaben über ihren Polymorphismus innerhalb des natürlichen Areals (vor allem SCHILDER & SCHILDER 1957; LAMOTTE & GUERRUCCI 1970) benutzt. In der SCHILDERSchen Arbeit sind die zahlreichen Angaben aus den ganzen Verbreitungsgebieten der Arten zusammengefasst. LAMOTTE & GUERRUCCI (1970) gaben eine ausführliche Analyse von *C. hortensis*-Populationen in Frankreich im Vergleich zu den von *C. nemoralis*. Die Bänderverschmelzungen wurden in dieser Arbeit leider unbeachtet gelassen.

Es sei bemerkt, dass F.A.SCHILDER & M.SCHILDER (1957) als ein fehlendes Band nicht nur dessen vollkommenen Ausfall, sondern "bereits eine deutliche Tendenz zum Verschwinden" ansahen. Wir aber halten ein schwaches, jedoch am letzten Umgang noch auffallendes Band für vorhanden. Im Gegensatz dazu sollte man die eventuellen leichten Spuren des verschwundenen Bandes gleich am Mündungssaum wohl als ein nicht vorhandenes Band bezeichnen (CLARKE 1960).

Bei der Analyse der Morphenverteilung unter den verschmolzen-gebänderten Schalen vernachlässigten wir, dass bei einigen Schalen mit Bänderverschmelzungen auch der Ausfall eines Bandes oder mehrerer Bänder der Fall sein kann. In der Tabelle 1 sind also als

Tab. 1: Verteilung der Morphen von *C. hortensis* unter den Schalen mit Bänderverschmelzungen im natürlichen Areal und in Lwow (eventueller Ausfall einzelner Bänder vernachlässigt) [* – qualitativ nachgewiesen].

Morphe	Frequenz, %	
	im Naturareal (SCHILDER & SCHILDER 1957)	in Lwow
(12)345	42,17	56,22
(123)(45)	10,63	4,86
123(45)	10,19	2,33
(12345)	8,96	1,56
(12)3(45)	8,95	7,00
1(23)45	8,16	15,17
(123)45	7,75	10,12
1(23)(45)	1,09	0,58
(1234)5	0,70	*
1(234)5	0,69	0,97
1(2345)	0,33	0,97
12(34)5	0,20	0,19
(12)(345)	0,07	–
12(345)	0,06	–
(12)(34)5	0,03	*

Morphe (12)345 alle Phänotypen bezeichnet, bei denen nur das 1. und das 2. Band miteinander verschmolzen sind. In den Lwower Stichproben wurden dazu folgende Morphen gezählt: (12)045, (12Z)345. Bei der Analyse von Literaturangaben (SCHILDER & SCHILDER 1957) nimmt die Zahl solcher Morphen stark zu. Auf diese Weise lässt sich die Verteilung von wahrscheinlich unabhängigen erblichen Merkmalen (Bänderverschmelzungen und Bandausfällen) getrennt betrachten. Bei der Analyse der Morphenverteilung unter den Schalen mit dem Ausfall einzelner Bänder (Tabelle 2) wurden gleichfalls die eventuellen Bänderverschmelzungen vernachlässigt.

Ergebnisse und Diskussion

Innerhalb des natürlichen Areals haben beide nach Lwow eingeschleppten *Cepaea*-Arten gelbe, rote oder braune Schalen. Bei *C. hortensis* kommen aber die roten und die braunen Schalen viel seltener vor als bei *C. nemoralis* (CLESSIN 1884; SCHILDER & SCHILDER 1957; CAIN 1983 u.a.). An der nordöstlichen Grenze des natürlichen Areals von *C. hortensis* in Russland (ALEKSANDROV & SERGIEVSKI 1980) treten allein gelbe Schalen auf. Eine solche Verringerung der genetischen Diversität, die auch bei verschiedenen Bänderungstypen der Fall ist, erklärt man durch ungünstige Lebensbedingungen an der Arealgrenze. In Lwow sind auch nur gelbe Schalen bei *C. hortensis* nachgewiesen. Im Gegensatz dazu kommen bei *C. nemoralis* in der Stadt sowohl gelbe als auch rote Schalen gleich oft vor. Im Jahre 2000 wurde auch ein Individuum mit einer hellbraunen Schale gefunden.

Die Individuen von *C. hortensis* mit gelben Schalen überwiegen meistens in den Populationen dieser Art deutlich (SCHILDER & SCHILDER 1957 u.a.). Ihr Durchschnittsanteil

Tab. 2: Verteilung der Morphen von *C. hortensis* unter den Schalen mit dem Ausfall einzelner Bänder im natürlichen Areal und in Lwow (eventuelle Bänderverschmelzungen vernachlässigt, in der Tabelle sind nicht alle seltenen Morphen berücksichtigt) [* – qualitativ nachgewiesen].

Morphe	Frequenz, %		
	im ganzen Areal (SCHILDER & SCHILDER 1957)	in Frankreich (LAMOTTE & GUERRUCCI 1970)	in Lwow
häufige Morphen			
10345	55,85	12,92	*
00300	4,07	57,58	9,09
10305	19,34	18,35	–
regelmäßig vorkommende Morphen			
00345	4,80	3,66	–
02345	4,15	0,22	*
12045	4,03	0,37	90,91
00305	2,02	1,17	–
00340	1,17	1,44	–
00045	1,59	0,43	–
seltene Morphen			
12305	0,15	0,20	*
00040	0,15	0,06	*
10000	0,02	0,02	*

beträgt z.B. 88 % in Spanien (MAZON et al. 1990), 91 % (CLARKE 1960), 75 % (CAMERON 1992) bzw. 61 % (CAMERON & DILLON 1984) in verschiedenen Teilen Englands usw. Es sollte deshalb bei der unbewussten Einschleppung immer die Möglichkeit bestehen, dass eine geringe Anzahl von Individuen allein mit gelben Schalen (ein rezessives Merkmal) eingeschleppt wird. Die Lwower Kolonien von *C. hortensis* dürften also von einer Population aus einem beliebigen Teil des Verbreitungsgebietes abstammen, sei es eine nach der Schalengrundfarbe homozygote oder heterozygote Population.

Was *C. nemoralis* betrifft, so sind sowohl gelbe als auch rote Schalen für die Kolonien der Art im ganzen Verbreitungsraum typisch (SCHILDER & SCHILDER 1957; CAMERON & PANNETT 1985; MAZON et al. 1989 u.a.). Die einen scheinen sogar in verschiedenen Populationen viel seltener zu überwiegen als die anderen. Die Einschleppung einiger Individuen mit roten und gelben Schalen oder allein der roten heterozygoten sollte deshalb wahrscheinlicher sein als die Einschleppung von homozygoten Tieren allein mit roten oder allein mit gelben Schalen. Unter diesen Voraussetzungen dürfte man die Lwower Population für das wahrscheinlichste Ergebnis der Einschleppung halten. Das betrifft aber nur die Schalengrundfarbe. Die Abnormalität dieser Population in Bezug auf die Bänderungstypenverteilung wird weiter unten behandelt.

Die Tiere mit bänderlosen Schalen dominieren deutlich fast in allen Lwower Kolonien von *C. hortensis*. Ihr Durchschnittsanteil beträgt in der Stadt 78 %. Allein an den Straßenrändern wurden einige kleine isolierte Kolonien registriert, in denen gebänderte Schalen mehr als 50 % ausmachten. Solch hoher Anteil von bänderlosen Schalen ist für die meisten natürlichen

Tab. 3: Vorkommen der häufigsten Morphen von *C. nemoralis* im natürlichen Areal und in Lwow (eventuelle Bänderverschmelzungen vernachlässigt).

Morphe	Frequenz, %		Vorkommen in Lwow
	im ganzen Areal (SCHILDER & SCHILDER 1957)	in Frankreich (LAMOTTE & GUERRUCCI 1970)	
12345	32,5	35,9	fehlt
00000	33,2	29,0	fehlt
00300	18,3	19,2	dominiert
00345	9,8	9,5	vorhanden

lichen Populationen untypisch (ALEKSANDROV & SERGIEVSKI 1980; CAMERON 1992; CAMERON & DILLON 1984; CLARKE 1960; MAZON et al. 1990 u.a.). Er beträgt im ganzen Verbreitungsraum 45 % (SCHILDER & SCHILDER 1957). In Frankreich nimmt diese Zahl aber stark zu und beträgt im Durchschnitt 67 % (LAMOTTE & GUERRUCCI 1970). Der hohe Anteil von bänderlosen Schalen in den untersuchten Lwower *C. hortensis*-Kolonien läßt sich wohl auf das zufällige Ergebnis der Einschleppung zurückführen.

Unter den gebänderten Schalen betragen die verschmolzen-gebänderten in Lwow 24 %. Das gleicht fast ihrem Durchschnittsanteil im ganzen Areal – 22 % (SCHILDER & SCHILDER 1957). In Lwow sind alle möglichen Typen von Bänderverschmelzungen bis auf zwei seltene Morphen gefunden worden (Tabelle 1). Obwohl sich die Morphenfrequenzen in Lwow etwas von ihren Durchschnittswerten im gesamten Verbreitungsgebiet unterscheiden, sind diese Unterschiede nicht so groß und bedeutsam. In verschiedenen Teilen des natürlichen Areals kann man gleiche oder größere Unterschiede feststellen. Abbildung 1 zeigt es am Beispiel der kleinen deutschen Insel Hiddensee (SCHILDER & SCHILDER 1957). Die Werte von Morphenfrequenzen schwanken auch in verschiedenen Teilen von Lwow (Abbildung 2). In einer Parkanlage kamen der Phänotyp (12)345 viel seltener und der Phänotyp l(23)45 viel öfter vor als an den Straßenrändern in einem anderen Teil der Stadt. Dabei war der Anteil von verschmolzen-gebänderten Schalen an der Gesamtzahl der gebänderten auch viel niedriger in der Parkanlage (19 %) als an den Straßenrändern (29 %).

Die Schalen mit dem Ausfall einzelner Bänder kommen in Lwow selten vor. Ihr Durchschnittsanteil an der Gesamtzahl gebänderter Schalen beträgt nur 0,5 % im Gegensatz zu 16 % im ganzen Areal (SCHILDER & SCHILDER 1957) und 35 % in Frankreich (LAMOTTE & GUERRUCCI 1970). An der nordöstlichen Grenze des natürlichen Areals von *C. hortensis* in Russland ist er allerdings noch niedriger (ALEKSANDROV & SERGIEVSKI 1980). Unter den im natürlichen Areal häufigsten Morphen sind in Lwow nur 10345 und 00300 als Einzelfunde nachgewiesen (Tabelle 2). Insgesamt wurden bisher in der Stadt 7 Morphen mit einem Bandausfall gefunden. Davon kommt allein 12045 in verschiedenen Stadtteilen relativ regelmäßig vor. Andere Funde sind nur mit einzelnen Habitaten verbunden. Es sei auch bemerkt, dass, neben dem Mangel an den im natürlichen Areal gewöhnlichen Morphen, einige der seltensten in der Stadt registriert wurden (Tabelle 2). Die Einschleppung von *C. hortensis* nach Lwow wird also auf die Morphenverteilung unter den Schalen mit einem Bandausfall wohl einen größeren Einfluss ausgeübt haben als auf die unter den verschmolzen-gebänderten.

Wie eingangs ausgeführt, ist der Begriff "Bandausfall" in dieser Arbeit etwas anders gedeutet als in der von SCHILDER & SCHILDER (1957). In den von uns untersuchten Stich-

proben wurden auch einige Schalen mit einem schwachen 2. oder 3. Band gefunden, das vielleicht als ein Band mit "deutlicher Tendenz zum Verschwinden" bezeichnet werden dürfte. Diese Schalen machten aber zusammen weniger als 1 % unter den gebänderten Schalen aus. Zweimal so oft traten die Schalen auf, bei denen das 2. oder 3. Band viel schmaler als gewöhnlich, aber gleichzeitig ganz deutlich ist. Solche Schalen lassen sich keinesfalls für solche mit einem Bandausfall halten. Es ist interessant, dass in beiden Fällen die Schalen mit dem schwachen 2. Band deutlich dominierten. Unter den Schalen mit einem wirklichen Bandausfall war es ganz umgekehrt (s.o.).

Alle Individuen in den Lwower Kolonien von *C. hortensis* sind weißlippig. In verschiedenen Stadtteilen kommen aber nicht selten Schalen mit einem blassrosa Fleck an der Mündungswand und/oder an der Spindellippe vor. Ähnliche Individuen sind von SCHILDER & SCHILDER (1957: 163) beschrieben. Die echten braunlippigen *C. hortensis* fehlen in Lwow. Die Schalenbänder sind in der Stadt meistens normal pigmentiert. Hyalozonate (depigmentierte) Bänder treten selten auf.

Bei der Analyse von Stichproben und besonders während der langjährigen Beobachtungen an den Lwower Kolonien von *C. hortensis* wurden einige interessante Schalenanomalien gefunden. Der primäre Bänderungstyp einer unausgewachsenen Schnecke ändert sich manchmal nach einer Überwinterung. So konnte in einem Fall beobachtet werden, dass bei der fünfbändigen Schale das 3. und das 4. Band verloren gingen. Es sei auch bemerkt, dass der neugebildete Phänotyp bei *C. hortensis* höchst selten auftritt (LAMOTTE & GUERRUCCI 1970; SCHILDER & SCHILDER 1957). Eine andere Schnecke bildete nach der Überwinterung statt des 3. und des 4. Bandes ein einziges Band, welches sich nicht als die Verschmelzung der oben erwähnten Bänder betrachten lässt. In Lwow kommen auch Morphen mit einem zusätzlichen Band selten vor. In einer Parkanlage wurden die Morphen 12Z345 und 12345Z gesammelt. In Lwow wurde auch ein Individuum mit einer linksgewundenen Schale gefunden. In der Sammlung von SCHILDER & SCHILDER (1957) gab es je eine linksgewundene Schale auf 45.000 Exemplare. Außerdem konnte auch eine Anomalie des Körpers beobachtet werden, bei der der hintere Teil des Körpers gespalten ist. Diese Anomalie senkte aber die Lebensfähigkeit des Tieres nicht.

In der Lwower Population von *C. nemoralis* wurden bisher keine bänderlosen und fünfbändigen Schalen gefunden. Ihre Gesamtanzahl beträgt aber innerhalb des natürlichen Areals mehr als 60 % (Tabelle 3). Am häufigsten kommen in Lwow die Morphen G00300 und R00300 vor. Als Einzelfunde wurden auch G003(45), R003(45), B003(45), R120(45) und R00340 registriert. Die niedrige Individuendichte lässt die polymorphe Struktur der Kolonie leider statistisch nicht untersuchen.

Die Einschleppung beider untersuchter *Cepaea*-Arten nach Lwow drückt sich also in ihrer polymorphen Struktur aus. Eine gewisse Abnahme der genetischen Diversität lässt sich wohl für beide Arten feststellen. Es betrifft vor allem die Schalengrundfarbe bei *C. hortensis* und das Fehlen von bänderlosen und fünfbändigen Schalen bei *C. nemoralis*. Die Morphenverteilung unter den Schalen von *C. hortensis* mit dem Ausfall einzelner Bänder in Lwow unterscheidet sich auch auffallend von der innerhalb des natürlichen Areals. Neben dem Mangel an manchen gewöhnlichen Formen treten aber in der Stadt einige seltene Morphen auf. Eine solche Abnahme der genetischen Diversität nebst dem Vorkommen von seltenen Phänotypen sollte gleichfalls für die Populationen an der Grenze des natürlichen Areals charakteristisch sein (YABLOKOV 1980). An der Arealgrenze dürfte es aber auf die für die Art ungünstigen Lebensbedingungen zurückgeführt werden. Die eingeschränkte Anzahl der zufällig an eine neue Stelle eingeschleppten Individuen sollte von Anfang an die niedrigere genetische Diversität und die eventuelle Abnormalität der Morphenverteilung in den neugebildeten Kolonien verursachen.

Danksagung

Ich danke herzlich allen, die mir bei der Arbeit geholfen haben, und besonders meinem Vater V. SVERLOV. Herrn Dr. Matthias GLAUBRECHT, Humboldt-Universität Berlin, gilt mein besonderer Dank für seine Hilfe bei der Literaturbeschaffung. Ich danke ebenfalls Frau Dipl.-Biol. Katrin SCHNIEBS, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden, für Korrekturen bei der Vorbereitung des Manuskripts.

Literatur

- ALEKSANDROV, D. A. & S. O. SERGIEVSKI (1980): Geneticheskaya struktura perifericheskikh populyacij nazemnogo mollyuska *Cepaea hortensis* (MÜLL.). – Doklady AN SSSR **225** (1): 206–208. (Russ.)
- BAKOWSKI, J. (1891): Mieczaki (Mollusca). – 264 S., Lwów. (Poln.)
- CAIN, A. J. (1983): *Cepaea nemoralis* and *hortensis*. – Biologist **30** (4): 193–200.
- CAMERON, R. A. D. (1992): Change and stability in *Cepaea* populations over 25 years: a case of climatic selection. – Proc. R. Soc. London, B **248**: 181–187.
- CAMERON, R. A. D. & P. J. DILLON (1984): Habitat stability, population histories and patterns of variation in *Cepaea*. – Malacologia **25** (2): 271–290.
- CAMERON, R. A. D. & D. J. PANNETT (1985): Interaction between area effects and variation with habitat in *Cepaea*. – Biol. J. Linn. Soc. **24**: 365–379.
- CLARKE, B. (1960): Divergent effects of natural selection on two closely-related polymorphic snails. – Heredity **14** (3–4): 423–443.
- CLESSIN, S. (1884): Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna. – 2. Aufl., 658 S., Nürnberg.
- YABLOKOV, A. V. (1980): Phenetika. Evolyuciya, populaciya, priznak. – 132 S., Moskau. (Russ.)
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. & J. H. JUNGBLUTH (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – 384 S., Hamburg/Berlin.
- LAMOTTE, M. & M. A. GUERRUCCI (1970): Traits généraux du polymorphisme du système de bandes chez *Cepaea hortensis* en France. – Arch. Zool. exp. gén. **111**: 393–409.
- MAZON, L. I., MARTINEZ DE PANCORBO, M. A., VICARIO, A., AGUIRRE, A. I., ESTOMBA, A. & C. M. LOSTAO (1989): Selection in sympatric populations of *Cepaea*. – Genet. Sel. Evol. **21**: 269–281.
- MAZON, L. I., VICARIO, A., MARTINEZ DE PANCORBO, M. A. & C. M. LOSTAO (1990): Polymorphism in *Cepaea hortensis* in marginal populations in Spain. – Genetica **81**: 109–115.
- MURRAY, J. (1975): The genetics of the Mollusca. – S. 3–31, in: Handbook of genetics / Ed. King R. C. N. Y.: Plenum Press, V. 3.
- SCHILDER, F. A. & M. SCHILDER (1957): Die Bänderschnecken. Eine Studie zur Evolution der Tiere. Schluß: Die Bänderschnecken Europas. – 206 S., Jena.
- GITILIS, V. S. & L. YU. POLISHCHUK (1960): K faune nazemnykh mollyuskov Khmel'nickoi oblasti. – Nauchnyi ezhegodnik Chernovitskogo gosudarstvennogo universiteta, Chernovcy: 444–447. (Russ.)
- SVERLOVA, N. V. (1996): Analiz nekotorykh anatomicheskikh i konkologicheskikh priznakov, ispolzuemykh dlya opredeleniya podrodov i vidov roda *Cepaea*. – Zool. Zhurn. **75** (6): 933–936. (Russ.)
- SVERLOVA, N. V. (2000a): Do pytan vyvchennya ta okhorony nazemnykh mollyuskov Ukrainskykh Karpat ta prylyglykh territorij. – S. 266–269, in: Nacionalni pryrodni parky: problemy stanovlennya i rozvytku, Yaremche. (Ukrain.)
- SVERLOVA, N. (2000b): Zur städtischen Landschneckenfauna der Ukraine. – Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden **20** (1): 111–117.
- ZDUN, V. I. (1988): Mollyuski. – S. 161–164, in: Ukrainskie Karpaty. Priroda, Kiev. (Russ.)

(Bei der Redaktion eingegangen am 16. Mai 2001)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Malakologische Abhandlungen](#)

Jahr/Year: 2000-2002

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Sverlova Nina

Artikel/Article: [Einschleppung und Polymorphismus der Cepaea-Arten am Beispiel von Lwow in der Westukraine \(Gastropoda: Pulmonata: Helicidae\) 267-274](#)