

Zum Vorkommen zusätzlicher Bänder in den natürlichen und eingeschleppten Populationen von Bänderschnecken *Cepaea* (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae)

NINA SVERLOVA

Staatliches Museum für Naturkunde Lwow, Teatralna Str. 18, 79008 Lwow, Ukraine;
museum@lviv.net

Abstract. **Presence of additional bands in natural and introduced populations of *Cepaea* (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae).** The frequency of the occurrence and the form of additional bands was studied in natural and introduced populations of *C. hortensis* and *C. nemoralis*. In introduced colonies of *C. hortensis* in Lwow, Ukraine, was registered an atypical mutation.

Kurzfassung. Die Häufigkeit des Vorkommens und die Form von zusätzlichen Bändern wurden in natürlichen und eingeschleppten Populationen von *C. hortensis* und *C. nemoralis* untersucht. In eingeschleppten Kolonien von *C. hortensis* in Lwow, Ukraine, wurde eine für die Art untypische Mutation registriert.

Key words. *Cepaea*, introduction, polymorphism, mutation, Ukraine.

Einleitung

Unter den europäischen Landschnecken gibt es vielleicht keine andere Art oder Gattung, die für die mikroevolutiven Untersuchungen so geeignet zu sein scheint und auf diesem Forschungsgebiet so große Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, wie die Bänderschnecken (CAIN & SHEPPARD 1950; CAMERON 1992; SCHILDER & SCHILDER 1957 u. a.). Von besonderem Interesse dürften hier die Populationen mit einem hohem Isolationsgrad sein, darunter die eingeschleppten Populationen außerhalb der natürlichen Verbreitungsgebiete der Arten. Da die Wahrscheinlichkeit einer neuen und unvorsätzlichen Einschleppung an eine und dieselbe Stelle zu gering ist, dürfte man solche Populationen für vollständig isoliert halten. Die mit der Einschleppung verbundene Einschränkung der genetischen bzw. phänotypischen Diversität (SVERLOVA 2001a, c) nebst dem Einfluss der neuen Umweltbedingungen und der zufälligen Schwankungen der Genfrequenzen sowie die neu entstandenen Mutationen (BOETTGER 1931) könnten zur Bildung von Populationen mit eigenartiger polymorper Struktur führen.

Während eine eingeschleppte Art die neuen Habitate besiedelt und neue Kolonien gründet, sollte die Isolationsstufe zwischen verschiedenen Teilen des neuen Areals allmählich zunehmen. Es führt zur genetischen Differenzierung der von Anfang an einheitlichen Population. Um diesen Vorgang genauer zu untersuchen, haben wir als Forschungsobjekt die eingeschleppten *C. hortensis*-Kolonien in Lwow, Westukraine, gewählt (SVERLOVA 2001a, b, c). Sie sind zur Zeit noch relativ jung (SVERLOVA 2001c) und zeigen neben den örtlichen Schwankungen der Morphenfrequenzen, besonders der von bänderlosen bzw. gebänderten Schalen, noch eine große Ähnlichkeit in der Morphenverteilung. Dies ist besonders bei der vergleichenden Analyse der polymorphen Populationsstruktur in verschiedenen Stadtteilen auffallend (SVERLOVA 2001b).

Wir haben aber schon jetzt festgestellt, dass in einer Parkanlage von Lwow mehrere Varianten von Schalenbänderung vorkommen, die als sechsbändrig zu bezeichnen sind. Um diese für *C. hortensis* im ganzem untypischen (CLARK 1960) Schalen für den Anfang einer genetischen Differenzierung innerhalb der Stadt halten zu können, sollten wir zuerst die Häufigkeit der Merkmale und ihre Ausbildungsstufe in den natürlichen Populationen der Art und in

Lwow analysieren. Da die nahe verwandten Arten *C. hortensis* und *C. nemoralis* oft ähnliche Tendenzen in ihrem Polymorphismus zeigen, haben wir auch die Schalen von *C. nemoralis* mit zusätzlichen Bändern in unsere Analyse einbezogen.

Die Frage der Sechsbandrigkeit der *Cepaea*-Schalen wurde in der Literatur ziemlich oft, doch nicht detailliert behandelt. Die meisten Autoren hielten die Schalen mit mehr als 5 Bändern allein für das Ergebnis der Längsspaltung der echter Bänder (SCHILDER & SCHILDER 1952), des Mangels oder umgekehrt des Überflusses (FRANZ 1917) des Bandpigments. V. FRANZ (1917) vermutete aber, dass neben derartigen Erscheinungen selten auch die wirklichen sechsbandrigen Mutationen auftreten. A. LANG (1908) war auch damit einverstanden, dass der sechsbandrige Zustand mit der Auflösung eines Bandes durch Längsteilung nicht zu verwechseln ist. Seiner Meinung nach ist dieser Zustand nicht erblich. A. LANG (1904) hielt aber auch die linksgewundenen Schneckschalen für nicht erblich, was den heutigen Ansichten nicht entspricht.

Material und Methodik

Die Schalenbänderungsvarietäten wurden in den Jahren 1999 bis 2001 an lebenden adulten Individuen von *C. hortensis* auf 31 Probenflächen in Lwow untersucht. Zum Vergleich wurde Material aus der Sammlung von Prof. Dr. F. A. SCHILDER (KILIAS 1973) sowie sechs von Prof. Dr. G. PETERS (Museum für Naturkunde Berlin) gesammelte Stichproben von *C. nemoralis* aus Berlin und der Auvergne, Frankreich verwendet.

Da in der Sammlung von F. A. SCHILDER leider nur ein Teil des von ihm beschriebenen Materials (SCHILDER & SCHILDER 1957) aufbewahrt ist, mussten wir die Häufigkeit der Schalen mit zusätzlichen Bändern mit Hilfe seines Archivs feststellen. Sie wurde für die Insel Rügen sowie die Städte Stralsund und Heiligendamm an der Ostseeküste Deutschlands gerechnet. Für die Analyse wurden nur die großen Proben ausgewählt, die nicht weniger als 150 Individuen enthalten und innerhalb von ein bis vier Jahren gesammelt bzw. registriert worden waren. Bei den Untersuchungen in Lwow (SVERLOVA 2001c) sowie bei der Bearbeitung des Materials aus Berlin und der Auvergne wurden allein die Schalen mit vollständig ausgebildeter Lippe berücksichtigt. F. A. SCHILDER und M. SCHILDER (1953) hatten auch die Schalen von unausgewachsenen Tieren für ihre Analysen benutzt.

Die Hauptbänderungstypen wurden nach der allgemein üblichen Methodik bezeichnet (CAIN 1983; CLARKE 1960 u. a.). Die Schalenbänder wurden von der Gehäusespitze bis zum Nabel nummeriert. Null an der Stelle der Bandnummer bedeutet Bandausfall. Die vorhandenen Bänderverschmelzungen wurden durch Klammern ausgedrückt. Die Bänder gelten als verschmolzen, wenn sie sich nicht weniger als vor dem letzten Umgangsviertel der Schale des ausgewachsenen Tieres vereinigen (CLARKE 1960). Die zusätzlichen Bänder wurden in den Bänderungsformeln durch den Buchstaben "Z" ausgedrückt. Außerhalb der Formeln sind sie auf folgende Weise bezeichnet: "BZ 3,5" – ein zusätzliches Band oder seine Spuren zwischen dem 3. und dem 4. Band.

In der Tabelle 1 ist die Häufigkeit aller Schalen mit zusätzlichen Bändern oder mit den durch die Längsspaltung bzw. durch den Pigmentmangel der Bänder bedingten ähnlichen Erscheinungen zusammengefasst. Die Ausbildungsstufe dieser echten oder vermutlichen Bänder in den Stichproben aus Berlin und der Auvergne wurde zusätzlich nach Kriterien ausgewertet: "1" – leichte Spuren meist an der Mündung; "2" – das Band ist am ganzen letzten Umgang oder wenigstens an seinem letzten Viertel gut sichtbar, ist aber deutlich schmäler als die Hauptbänder; "3" – das zusätzliche Band gleicht in seiner Breite den Hauptbändern. Alle zusätzlichen Bänder in den Lwower Kolonien gehören zu den Gruppen 2 und 3. Die eventuellen Bandspuren wurden bei unseren früheren Untersuchungen in Lwow nicht berücksichtigt (SVERLOVA 2001a). Die Angaben von F. A. SCHILDER lassen sich auf solche Weise nicht auswerten (s.o.).

Tab. 1: Vorkommen der Schalen mit zusätzlichen Bändern in den Populationen von *C. nemoralis* und *C. hortensis* [ZB – zusätzliches Band; ZB 3,5 – zusätzliches Band zwischen dem 3. und dem 4. Band; * - ohne wenige Schalen mit ZB 3,5 und ZB 2,5 gleichzeitig].

Gebiet	Zahl von Probenflächen (dsgl. mit ZB)	Zahl von gebänderten Schalen	Anteil der Schalen mit ZB		Anteil ZB 3,5 unter den Schalen mit ZB*
			unter allen gebänderten	unter 00300	
<i>Cepaea nemoralis</i>					
Rügen	31 (30)	7 652	6,3	12,3	99,0
Stralsund	14 (13)	3 513	3,8	17,2	100,0
Berlin	4 (4)	1 047	2,1	2,7	90,9
Auvergne	2 (2)	618	2,1	8,7	92,3
<i>Cepaea hortensis</i>					
Rügen	25 (6)	3 708	0,2	-	87,5
Stralsund	6 (0)	1 033	0	-	-
Heiligendamm	16 (5)	2 014	0,5	-	42,8
Lwow	31 (5)	3 207	0,3	-	11,1

Ergebnisse und Diskussion

Um die mit dem Vorkommen der zusätzlichen Bänder verbundenen Fragen anhand des uns zur Verfügung stehenden Materials ausführlicher zu erörtern, betrachten wir zuerst die Häufigkeit der Erscheinung unabhängig von der Form und Ausbildungsstufe der zusätzlichen Bänder, dann ihre Ausbildungsstufe, Stelle an der Schale, Form, ihren möglichen Ursprung sowie ihre Bedeutung für die mikroevolutiven Untersuchungen.

Aus Tabelle 1 geht deutlich hervor, dass zusätzliche Bänder bzw. bänderartige Erscheinungen öfter bei *C. nemoralis* auftreten. Nach den Angaben aus dem Archiv von F. A. SCHILDER machte ihr Anteil an einzelnen Probenflächen bis 35,7% (Insel Rügen) oder 12,5% (Stralsund) von gebänderten Schalen aus. Die von uns untersuchten Stichproben aus Berlin und der Auvergne enthielten von 0,4 bis 3,6% Schalen mit zusätzlichen Bändern. Bei *C. hortensis* betrug ihr Anteil maximal 1,6% für Rügen, 3,3% für Heiligendamm und 1,4% für Lwow. Unter 1033 gebänderten Individuen aus Stralsund wurden keine zusätzliche Bänder registriert. Schalen mit zusätzlichen Bändern oder ihren Spuren treten also in Lwower Kolonien von *C. hortensis* nicht öfter als in den verglichenen natürlichen Populationen auf. Tabelle 2 zeigt aber deutlich, dass es sich bei *C. nemoralis* meistens nur um die spurartigen zusätzlichen Bänder handelt. Die deutlich ausgeprägten zusätzlichen Bänder wurden nur bei 34,3% Schalen aus Berlin und der Auvergne registriert. Nur 2 unter 35 Schalen hatten die nach seiner Breite mit den Hauptbändern vergleichbaren zusätzlichen Bänder (Abb. 5b). Die untersuchten *C. hortensis*-Schalen aus Lwow besitzen dagegen die breiten (Abb. 1, 3) oder die schmaleren, aber deutlichen und meist mehr als am ganzen letzten Gehäuseumgang sichtbaren zusätzlichen Bänder.

Tab. 2: Ausbildungsstufe der zusätzlichen Bänder in den Populationen von *C. nemoralis* [1 – Bandspuren, 2 – schmales Band, 3 – normal ausgebildetes Band].

Gebiet	Ausbildungsstufe der zusätzlichen Bänder		
	1	2	3
Berlin	68,2	27,3	4,5
Auvergne	61,5	30,8	7,7

Die meisten untersuchten Schalen von *C. nemoralis* hatten nur das mehr oder weniger ausgeprägte zusätzliche Band unter dem 3. Band (Abb. 5a, b; ZB 3,5 in der Tabelle 1). Gerade diese Form ist auch in der Literatur meist erwähnt (MARTENS 1832; FRANZ 1917 u.a.). Sie kommt besonders oft bei Schalen mit dem Bänderungstyp 00300 vor. Nach Angaben aus dem Archiv von F. A. SCHILDER herrscht ZB 3,5 auch bei *C. hortensis*, jedoch nicht so deutlich, vor (Tabelle 1). Abb. 4a zeigt eine solche Schale von Hiddensee (SCHILDER & SCHILDER 1953). Dieser schmale Streifen ist mit ZB 3,5 bei *C. nemoralis* (Abb. 5a, b) wohl ganz identisch. Die Angaben von F. A. SCHILDER und unsere Überprüfung seiner Sammlung zeigten aber, dass das Vorkommen von ZB 3,5 an den *C. hortensis*-Schalen manchmal auch mit der Längsspaltung des 4. Hauptbandes verbunden ist (s.u.).

In Lwow wurde eine Schale mit dem schmalen ZB 3,5 nachgewiesen. Früher haben wir auch eine Schale erwähnt, die allein Spuren dieses Bandes kurz vor der Mündung hatte (SVERLOVA 2001a). Die vorherrschende Art der zusätzlichen Bänder in Lwow ist aber ZB 2,5 (55,5%). Sie kommt bei verschiedenen Hauptbänderungstypen vor: 12Z345 (Abb. 1), (12Z)345, 1(2Z)45. Die zusätzlichen Bänder treten also bei *C. nemoralis* öfter und regelmäßiger auf, bei *C. hortensis* haben sie aber die größere Diversität. Das letzte gilt besonders für die eingeschleppten Lwower Kolonien.

Der mögliche Ursprung der untersuchten zusätzlichen Bänder ist auch verschieden. ZB 3,5 (Abb. 5c) und ZB 4,5 (Abb. 5d) an den Schalen von *C. nemoralis* aus der Auvergne sind sicher das Ergebnis der Spaltung des 4. Bandes. Es sei bemerkt, dass mehrere Schalen mit dem Bänderungstyp 00345 in dieser Stichprobe das breite, aber am Anfang des letzten Umgangs völlig erloschene 4. Band besaßen. Diese Erscheinung bezeichneten F. A. SCHILDER und M. SCHILDER in ihrer früheren Arbeit (1953) sogar als eine der Consubspecies (oder Hauptbänderungstypen) bei *C. nemoralis*. Auf die Bandspaltung dürfte man vielleicht auch ZB 4,5 an zwei *C. hortensis*-Schalen aus Lwow (Abb. 2) zurückführen. An einer der Schalen (links) sollte aber dabei das 4. Band, an der anderen (rechts) das 5. Band gespalten sein. Bei anderen gebänderten Schalen von diesem Fundort wurden einzelne Bänder mit undeutlichen Grenzen nicht registriert.

ZB 5,5 an einer *C. hortensis*-Schale aus Lwow (Abb. 3) ist nicht so deutlich pigmentiert wie das danebenliegende 5. Band. Es gleicht aber dem 5. Band in seiner Breite und nimmt eine ganz besondere Stelle an der Schale ein. ZB 5,5 ist vielleicht nicht auf die einfache Spaltung des 5. Bandes zurückzuführen. Das zusätzliche Band liegt viel weiter nabelwärts als es beim 5. Band normalerweise der Fall ist.

F. A. SCHILDER (1923) beschrieb sehr genau eine Stichprobe von *C. hortensis*, welche er 1922 zwischen Saßnitz und Stubbenkammer, Rügen, gesammelt hatte. 6 Individuen aus dieser Stichprobe gehörten zum Phänotypus 1030Z5. Alle Schalen sind jetzt in der Sammlung von F. A. SCHILDER, darunter 3 unausgewachsene. Die zusätzlichen Bänder sind meistens schmal oder nur an der Mündung sichtbar. Abb. 4b zeigt die Schale des jungen Tieres mit dem am besten ausgeprägten ZB 4,5. In allen Fällen ist aber unklar, ob ZB 4,5 ein zusätzliches Band oder ein nabelwärts verschobenes (und nicht fehlendes) 4. Band ist. Die Lage der Bänder an den *Cepaea*-Schalen könnte innerhalb gewisser Grenzen variieren (SCHILDER & SCHILDER 1935). An allen genau untersuchten Fundorten in Lwow wurden z. B. einige Schalen mit einem auffallend breiteren Zwischenraum zwischen dem 3. und dem 4. Band beobachtet. Abb. 6 zeigt den Unterschied in der Lage (und gleichzeitig in der Ausbildungsstufe) des 4. Bandes an der Schalen von *C. nemoralis*. Das schmalere und mehr nabelwärts verschobene Band (links) sieht fast wie ZB 4,5 aus.

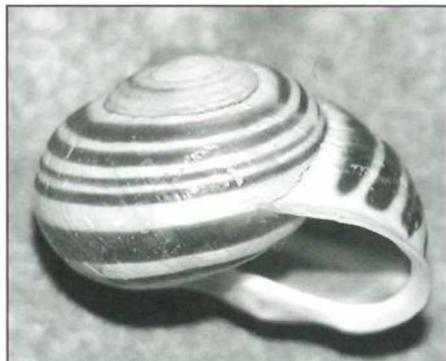


Abb. 1: Die Schale von *C. hortensis* aus Lwow mit dem zusätzlichen Band zwischen dem 2. und dem 3. Band.



Abb. 2: Die Schalen von *C. hortensis* aus Lwow mit dem zusätzlichen Band zwischen dem 4. und dem 5. Band.

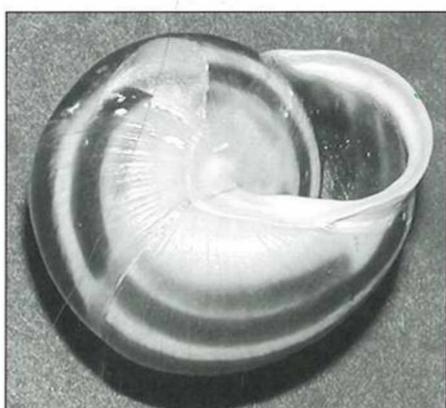


Abb. 3: Die Schale von *C. hortensis* aus Lwow mit dem zusätzlichen Band unter dem 5. Band.

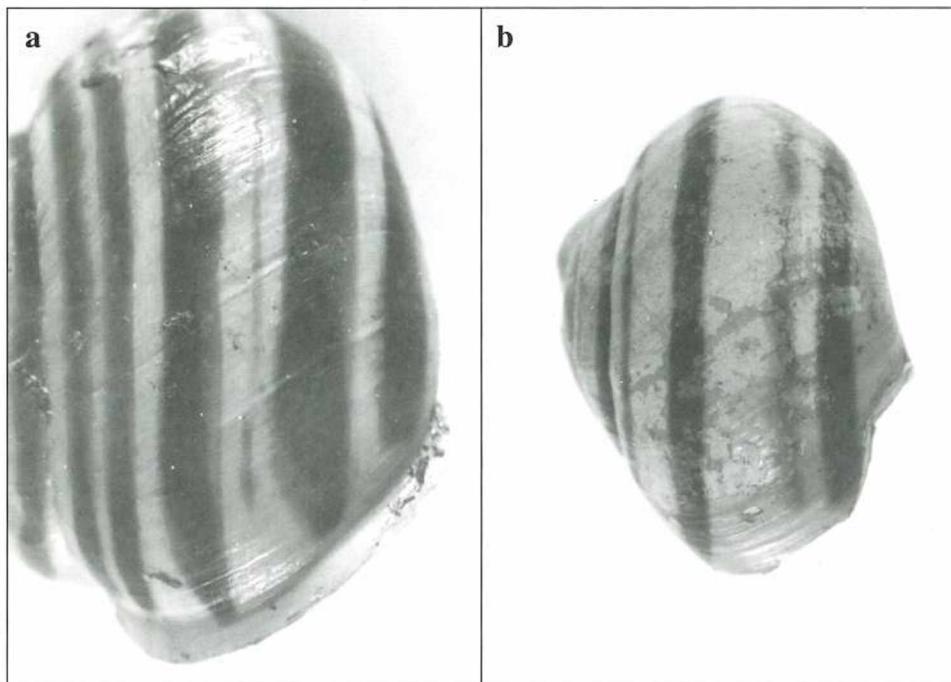


Abb. 4: Die Schalen von *C. hortensis* mit zusätzlichen Bändern: a – zwischen dem 3. und dem 4. Band, Hiddensee; b – vermutlich zwischen dem 4. (fehlenden) und dem 5. Band, Rügen (aus der Sammlung von F. A. SCHILDER).

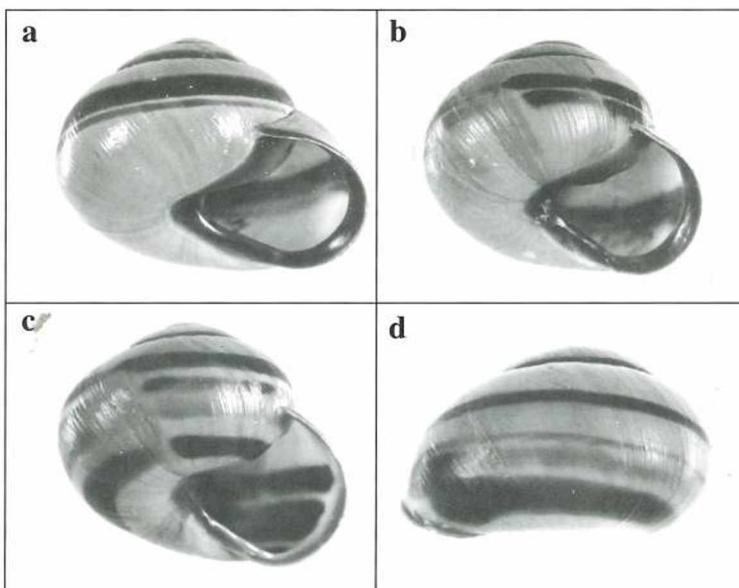


Abb. 5: Die Schalen von *C. nemoralis* mit zusätzlichen Bändern: a, b – unter dem 3. Band, Berlin; c, d – mit dem gespaltenen 4. Band, Auvergne, Frankreich (aus der Sammlung von G. PETERS).

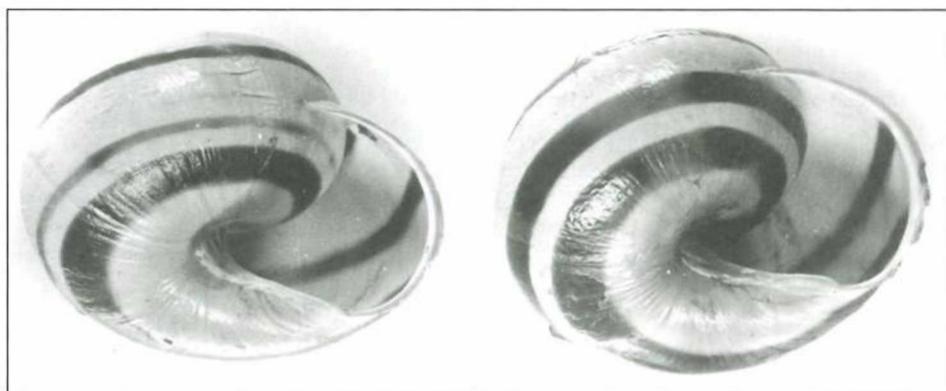


Abb. 6: Die Lage des 4. Bandes an den Schalen von *C. nemoralis*.

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen und mehr oder weniger zweifelhaften Beispielen lässt sich das an den *C. hortensis*-Schalen in Lwow vorkommende ZB 2,5 wohl nur für eine Mutation halten, die nicht auf Pigmentmangel zurückzuführen ist. ZB 2,5 kann breit wie ein Hauptband (Abb. 1) oder schmäler sein, erscheint aber sehr früh an der Schale und hat immer deutliche Grenzen. Was ZB 3,5 an den Schalen von *C. nemoralis* betrifft, tritt dieses Band regelmäßig in den Populationen der Art (Tabelle 1) auf. Ist diese Erscheinung erblich oder durch Umweltfaktoren bedingt, hat sie keine Bedeutung für die mikroevolutiven Untersuchungen. Dies gilt wohl auch für *C. hortensis*.

In einigen eingeschleppten Kolonien von *C. hortensis* in Lwow kommen also manchmal Schalen mit wenigstens einer Mutation, die für die natürlichen Populationen der Art untypisch ist, vor. Es ist noch schwer zu entscheiden, ob diese Mutation eingeschleppt wurde oder erst in Lwow entstanden ist. Für die letzte Vermutung spricht wohl das verhältnismäßig häufige Auftreten solcher Schalen in einer Parkanlage der Stadt. Während unserer zusätzlichen qualitativen Untersuchungen zum Polymorphismus von *C. hortensis* in Lwow, die nicht mit bestimmten Probenflächen verbunden waren (SVERLOVA 2001c), haben wir aber eine Schale mit dem schmalen ZB 2,5 auch in einem anderen Stadtteil gefunden. Die Möglichkeit einer sekundären Einschleppung innerhalb der Stadt ist aber niemals auszuschließen. Die im Jahre 2000 vorgenommenen Versuche, die Erblichkeit des Merkmals zu prüfen, waren leider erfolglos. Es erfolgte keine Eiablage. Alle in Lwow nachgewiesenen Varianten von sechsbandirigen Schalen verlangen noch nach einer weiteren und langfristigen Forschung. Diese Untersuchungen sind aber dadurch erschwert, dass für Lwower Kolonien von *C. hortensis* ein ungewöhnlich hoher Anteil von bänderlosen Schalen typisch ist (SVERLOVA 2001a, c).

Die zusätzlichen Bänder oder die bänderartigen Erscheinungen treten also mit verschiedener Häufigkeit bei *C. nemoralis* und *C. hortensis* auf. Bei *C. nemoralis* sind sie aber meist allein mit schmalen, oft nur spurenartigen Streifen unter dem 3. Band dargestellt. Andere Varianten sind bei *C. nemoralis* sowie bei *C. hortensis* höchst selten. Darunter ist ein Teil der untersuchten zusätzlichen Bänder auf die Längsspaltung eines Hauptbands wegen des Pigmentmangels zurückzuführen. Als eine echte sechsbandirige Mutation dürfte man aber einige *C. hortensis*-Schalen aus den eingeschleppten Lwower Kolonien betrachten, die ein deutliches zusätzliches Band zwischen dem 2. und dem 3. Hauptband besitzen. Diese Schalen könnten vielleicht für Lwower Kolonien so kennzeichnend sein wie die große Häufigkeit der gespaltenbändrigen Schalen in der eingeschleppten Population von *C. nemoralis* in Lexington, USA (BOETTGGER 1931). Die oben beschriebenen Schalen mit ZB 2,5 werden bei weiteren langfristigen Untersuchungen zur Dynamik der polymorphen Populationsstruktur von *C. hortensis* in Lwow als phänotypischer Marker benutzt werden.

Danksagung

Ich bedanke mich bei Dr. M. Glaubrecht, Museum für Naturkunde Berlin, für die Organisation des Arbeitsplatzes, die Beratungen während der Arbeit und für die Hilfe bei der Literaturbeschaffung, bei Dr. G. Peters, ebenfalls Museum für Naturkunde Berlin, für die zur Verfügung gestellten Stichproben von *C. nemoralis* und *K. Schniebs*, Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Tierkunde, für die Deutsch-Korrekturen bei der Vorbereitung des Manuskripts. Dr. V. Voichishin, Staatliches Museum für Naturkunde Lwow, danke ich für die Anfertigung der Fotos (Abb. 1–3) und V. Heinrich, Museum für Naturkunde Berlin, für die Anfertigung der Fotos (Abb. 4–6).

Der Forschungsaufenthalt der Autorin in Berlin, Museum für Naturkunde, wurde durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst gefördert.

Literatur

- BOETTGER, C. R. (1931): Die Entstehung von Populationen mit bestimmter Variantenzahl bei der Landschneckengattung *Cepaea* Held. – Z. indukt. Abstamm. u. Vererbungsl. **58**: 295–315.
- CAIN, A. J. (1983): *Cepaea nemoralis* and *hortensis*. – Biologist **30**(4): 193–200.
- CAIN, A. J. & P. M. SHEPPARD (1950): Selection in the polymorphic land snail *Cepaea nemoralis*. – Heredity **4**: 274–294.
- 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.
- CLARKE, B. (1960): Divergent effects of natural selection on two closely-related polymorphic snails. – Heredity **14**(3–4): 423–443.
- FRANZ, V. (1917): Zur Farben- und Bändervariabilität von *Tachea nemoralis* L. – Zool. Anz. **48**(10): 292–299.
- KILIAS, R. (1973): Die Mollusken-Sammlung Schilder (Porzellanschnecken und Schnirkelschnecken) im Zoologischen Museum in Berlin. – Mitt. Zool. Mus. Berlin **49**(1): 185–188.
- LANG, A. (1904): Ueber Versuche zu Untersuchungen über die Varietätsbildung von *Helix hortensis* Müll. und *Helix nemoralis* L. In: Festschrift für Haeckel, Jena. S. 439–506
- LANG, A. (1908): Über die Bastarde von *Helix hortensis* Müller und *Helix nemoralis* L. Eine Untersuchung zur experimentellen Vererbungslehre. – 120 S., Jena.
- MARTENS, G. v. (1832): Über die Ordnung der Bänder an den Schalen mehrerer Landschnecken. – Nova Acta phys.-med. Acad. Leop.-Carol. **16**: 178–216.
- SCHILDNER, F. (1923). Ueber die Bänder-Variationen unserer *Cepaea*-Arten. – Arch. Moll. **55**: 63–72.
- SCHILDNER, M. & F. A. SCHILDNER (1935): Lage und Breite der Bänder von *Cepaea*. – Arch. Moll. **67**: 144–151.
- SCHILDNER, F. A. & M. SCHILDNER (1952): Probleme um unsere Bänderschnecken. – Urania **15**(5): 195–200.
- SCHILDNER, F. A. & M. SCHILDNER (1953): Die Bänderschnecken. Eine Studie zur Evolution der Tiere. 92 S., Jena.
- SCHILDNER, F. A. & M. SCHILDNER (1957): Die Bänderschnecken. Eine Studie zur Evolution der Tiere. Schluß: Die Bänderschnecken Europas. 206 S., Jena.
- SVERLOVA, N. (2001a): Polimorfizm introducirovannogo vida *Cepaea hortensis* vo Lvove. 1. Obshie zakonomernosti polimorfizma. – Zool. Zh. **80**(5): 520–524. (Russ.).
- SVERLOVA, N. (2001b): Polimorfizm introducirovannogo vida *Cepaea hortensis* vo Lvove. 2. Izmenchivost feneticheskoi strukturny v predelakh goroda. – Zool. Zh. **80**(6): 643–649. (Russ.).
- SVERLOVA, N. (2001c): Einschleppung und Polymorphismus der *Cepaea*-Arten am Beispiel von Lvow in der Westukraine. – Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden **20**: 267–274.

Bei der Redaktion eingegangen am 6. Februar 2002.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Malakologische Abhandlungen](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [21](#)

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

Artikel/Article: [Zum Vorkommen zusätzlicher Bänder in den natürlichen und eingeschleppten Populationen von Bänderschnecken Cepaea \(Gastropoda: Pulmonata: Helicidae\) 137-144](#)