

Over *Vertigo moulinsiana* (Dupuy) en haar voorkomen in Nederland

door

L. J. M. BUTOT (R.I.V.O.N., Bilthoven) en

W. H. NEUTEBOOM (Heemskerk)

Mededelingen van het R.I.V.O.N. nr 29

Vertigo moulinsiana is een landslakje uit de familie der Vertiginidae (Gastropoda, Pulmonata), door DUPUY in 1849 beschreven als *Pupa moulinsiana*. Haar lengte varieert van 2,5 tot 2,7 mm bij een diameter van 1,5 tot 1,75 mm. De belangrijkste artikelen over deze soort publiceerden C. R. BOETTGER (1936), TH. SCHMIERER (1936) en STEUSLOFF (1937). Voor de synonymie wordt verwezen naar KOBELT (1899), PILSBRY & COOKE (1919) en KENNARD & WOODWARD (1926).

In Nederland werd dit dier voor het eerst aangetroffen op 5 augustus 1943 in een moeras in het Geleendal ten zuiden van Heisterbrug onder de gemeente Schinnen door W. H. NEUTEBOOM (Basteria vol. 8, 1943, p. 49 noot). In 1947 en 1949 werd het gemeld uit enkele andere moerasjes in het Geleendal onder de gemeenten Schinnen en Nuth (Archief Comité ter bestudering van de Molluskenfauna van Nederland). Onlangs (4 oktober 1957) werd het slakje door de eerste auteur teruggevonden op ongeveer dezelfde plaatsen. Sedert 1943 is geen enkele andere vindplaats uit Nederland dan het Geleendal bekend geworden. *Vertigo moulinsiana* is dus in ons land een van de zeldzaamste fauna elementen. De soort is niet fossiel uit de Nederlandse bodem bekend geworden. De vindplaats onder Schinnen, links van de weg Schinnen-Thull, wordt thans bedreigd door het in cultuur brengen van het terrein.

Ook buiten Nederland is *Vertigo moulinsiana* zeldzaam. Haar verspreidingsgebied reikt van Spanje tot de Kaukasus: Barcelona (BOETTGER, 1936, p. 109; HAAS, 1929, p. 310); Poti (WESTERLUND, 1887, p. 136) en Helenendorf bij Elisabethpol (BOETTGER, 1889, p. 307). De zuidelijkste vindplaats is Sicilië (BOETTGER, 1936, p. 102), de noordelijkste is bij Aarhus in Denemarken (SCHLESCH, 1943, p. 48). In het Noorden komt de soort voor van zuidoost Ierland (TOMLIN & BOWELL, 1908, p. 213, PHILLIPS, 1908, p. 89-93), tot zuidwest Litauen (SCHLESCH, 1943, p. 49). Het volgend overzicht en het kaartje geven een beeld van de verspreiding in Europa.

Ierland. — Munster: Clare, Tipperary N.; Leinster: Meath, Dublin, Kildare, Wexford, Carlow, Kilkenny, Queen's County (J. Conchol. 23, 1951, p. 230).

Engeland. — Devon, Wiltshire S., Dorset, Isle of Wight, Hampshire, Sussex, Surrey, Hertfordshire, Middlesex, Berkshire, Suffolk, Norfolk, Cambridge (J. Conchol. vol. 23, 1951, p. 206—214).

Nederland. — Schinnen (v. BENTHEM JUTTING, 1947, p. 68); Nuth. België. — Ten zuidoosten van Brussel (ADAM, 1944, p. 2).

Denemarken. — Seeland, Jutland (STEENBERG, 1911, p. 161), Laaland, Langeland, Funen (SCHLESCH, 1943, p. 48).

Duitsland. — Verspreide vindplaatsen in Oost-Mecklenburg en bij Berlijn, in het Rijnland, Westfalen en Baden (BOETTGER, 1936, 1937, SCHMIERER, 1936, STEUSLOFF, 1937) en Holstein bij Kiel (JAECKEL, 1938, p. 325).

Polen. — Litause grens, bij Warschau (JANKOWSKI, 1939, p. 242), Schwetz aan de Weichsel (PROTZ, 1897, p. 104), Oppeln, Nakel (BOETTGER, 1937, p. 312).

Litauen. — In het zuidwesten (SCHLESCH & KRAUSP, 1938, p. 242).

Tsjechoslovakije. — Jasov, Teplicadal (LOZEK, 1956, p. 14-15) en Bardejov (ROTARIDES & WEIS, 1950).

Oostenrijk. — Stiermarken (CLESSIN, 1887, p. 274), zuidelijk van Klagenfurt (GALLENSTEIN, 1900, p. 107, 108), Zuid-Tirol (RIEZLER, 1929, p. 135).

Bulgarije. — Philippopol, Maritzadal (HESE, 1916, p. 119).

Hongarije. — Nádaska/Turna langs de Rivier Bodva (CLESSIN, 1887, LOZEK, 1956, p. 15, SÓOS, 1943), bij Budapest, bij Siófok en Bátorliget in de Alföld (VÁGVÖLGYI, 1953).

Rusland. — W. Georgië: Poti (WESTERLUND, 1887, p. 136); W. Azerbeidsjan: Helenendorf bij Elisabethpol (BOETTGER, 1889, p. 307).

Italië. — Aostadal, Iseomeer, Fassadal Zuid Tirol, Sicilië, (EHRMANN, 1933, p. 40); Scrividal, bij Padua, Sarnodal (BOETTGER, 1936, p. 103, 110); bij Mantua (PINI, 1876, p. 495).

Spanje. — Bij Barcelona in Katalonië en langs de Ebro (HAAS, 1929, p. 311), langs riviertjes in noordoost Katalonië (BOFILL & HAAS, 1920, 1921).

Frankrijk. — Départements de l'Ain, de l'Aisne, de l'Oise, du Bas Rhin, de la Haute Garonne, de la Gironde (GERMAIN, 1930, p. 446).

Zwitserland. — Kantons Genève, Vaud, Valais, Berne, Argovie (MERMOD, 1930, p. 294).

Vroeger werd *Vertigo moulinsiana* beschouwd als een glaciaal relict. Hoewel BOETTGER (1889, p. 307) al mededeelde dat de soort ver naar het Zuiden doordringt en uit de verspreidingsgegevens van WESTERLUND (1887, p. 136) al duidelijk wordt dat *Vertigo moulinsiana* een mediterraan dier is, duurde het toch tot 1927 vóór deze mening meer ingang vond (BOETTGER, 1936, p. 102). Een glaciaal relict wordt immers o.a. geacht een palaeartische verspreiding te hebben, daarbij op bepaalde plaatsen liefst hoog in de Alpen voor te komen en stenotherm te zijn voor koude. Op uiteenliggende plaatsen heeft het relict dan na de ijstijden kunnen stand houden.

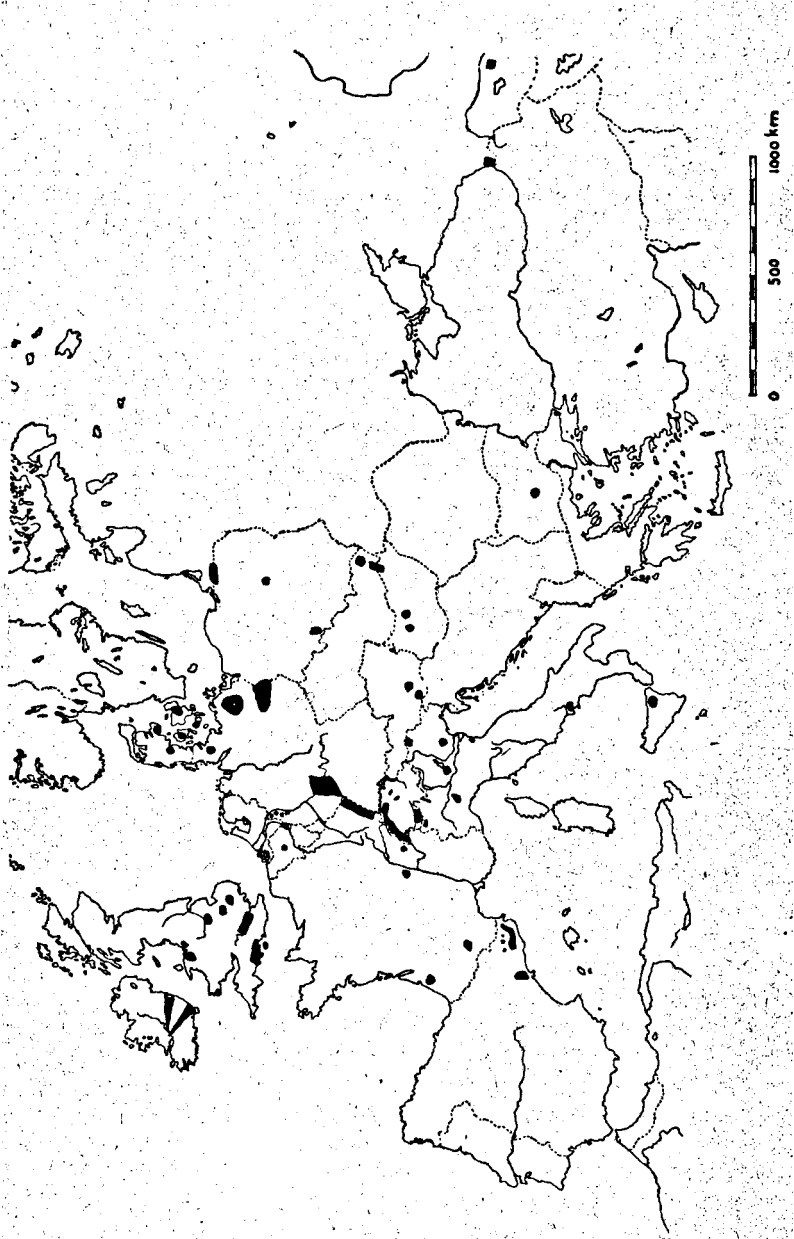


Fig. 1. De verspreiding van *Vertigo moulinsiana* (Dupuy).

Vertigo moulinsiana komt inderdaad op verspreide plaatsen in het Alpeengebied voor tot aan de sneeuwgrens (CLESSIN, 1887, p. 274), op niet onaanzienlijke hoogte aan de zuidhellingen waar een relatief warm microklimaat heerst (BOETTGER, 1936, p. 108). Een palaearktische verspreiding heeft de soort echter niet. Een temperatuur amplitude van -10 tot $+30^{\circ}$ C. wordt in de gebieden waar zij voorkomt, doorstaan (STEUSLOFF, 1937, p. 44). *Vertigo moulinsiana* overschrijdt weliswaar de jaarisotherm van 8° in Duitsland en Denemarken (BOETTGER, 1936, p. 108), doch is niet stenotherm voor koude. In verschillende pleistocene perioden, tijdens interglacialen, migreerde *Vertigo moulinsiana* met wisselend succes langs de oostelijke en westelijke Alpengrens naar het noorden en zij bezette in het Atlanticum met een vochtig, warm klimaat, een aaneengesloten gebied ten noorden van de Alpen. In de Atlantische tijd, die geschat wordt van 5500-3000 v. Chr. geduurd te hebben (ZAGWIJN & PANNEKOEK, 1956, p. 113) heeft *Vertigo moulinsiana* zelfs Zuid-Zweden bewoond. De soort werd gevonden in de kalktruffen van Östergötland en het eiland Gotland (ODHNER, 1910, p. 8). Zij is daar in het jongste Holoceen na de Subatlantische tijd uitgestorven. Het subboreale, continentale, droge klimaat dat volgde (Littorina-tijd 3000—700 c. Chr.), wordt al direct ongunstig voor deze soort, terwijl in het daarop volgende Subatlanticum (700 v. Chr.-1100 n. Chr.) het klimaat, hoewel vochtiger, toch koud wordt, vergeleken met wat voorafging. Het samenhangende verspreidingsgebied van *Vertigo moulinsiana* valt dan ook uiteen in een aantal over Europa verspreide vindplaatsen waar de soort zich nog kan handhaven. Het talrijkst zijn de vindplaatsen in het Rijnland en Westfalen (Rijndal), de Elzas en Zwitserland waar *Vertigo moulinsiana* langs Rijn en Rhône kan zijn binnengedrongen (BOETTGER, 1936, p. 103). In Denemarken houdt de soort op onderling niet samenhangende vindplaatsen nog steeds stand (SCHLESCH, 1934, p. 245). Het is veelzeggend, dat zij thans in het droge deel van Spanje en in het continentale Rusland ontbreekt evenals in de Finiglaciale periode waarin het droge, continentale klimaat van het Boreaal in Europa heerste.

BIOLOGIE EN OECOLOGIE

PHILLIPS (1908) deelt mede dat *Vertigo moulinsiana* "apparently viviparous" is "as there were several small communities of from 4 to about 20 individuals huddled together, many of them bearing young ones on the back of their shells". Deze uitspraak geeft evenwel geen zekerheid aangaande de vermeende vivipariteit. Bij verscheidene *Vertigo* soorten kan de penis ontbreken. STEENBERG (1925)

neemt aan dat bij deze soorten dan autogamie plaats heeft. WATSON (1923) en STEENBERG (1925) berichten over de anatomie, TOMLIN & BOWELL (1908) verschaffen o.m. gegevens over de radula van *Vertigo moulinsiana*.

In oktober verschijnen jonge en zeer jonge dieren in het verzamelde materiaal van *V. moulinsiana*, terwijl van maart tot september uitsluitend volwassen dieren worden gevonden (STEUSLOFF, 1937, p. 33). In het materiaal dat op 4 oktober 1957 te Schinnen verzameld werd, werden voor het merendeel jonge en zeer jonge dieren aangetroffen. Verscheidene auteurs melden dat de exemplaren van deze soort steeds in groepjes bij elkaar zitten. PHILLIPS (1908) noemt de soort "gregarious". Te Schinnen werden één of hoogstens twee exemplaren per plant gevonden. Op de plaatsen waar gezocht werd was de numerieke samenstelling van de populatie gering.

STEUSLOFF (1937) onderzocht het voedsel van *Vertigo moulinsiana*. Hij vond dat de slak leeft van schimmels die op de planten waarop het dier voorkomt, parasiteren. In darm en faeces werden zeer talrijk de sporen van *Ustilago longissima* gevonden, welke schimmel in *Glyceria*-soorten leeft. Verder noemt STEUSLOFF schimmels uit de groep van de Dematiaceae; genera *Helminthosporium* en *Macrosporium*. De slak vindt eerst van juli af voldoende voedsel. Dit zal wel de oorzaak zijn, dat er pas in de herfst of winter jonge slakjes aanwezig zijn. Wanneer het dorre gras geen voedsel meer biedt, moeten de dieren dieper gaan huizen. Zij grazen dan op rottend materiaal of zij zoeken hun winterkwartieren (zie hieronder) op. In de darm en faeces worden ook dan nog voornamelijk schimmelresten gevonden. Vele op de bodem levende wieren (Diatomeae, Chlorophyceae en Cyanophyceae) werden nooit in darm of faeces van *V. moulinsiana* gevonden.

In de winter zoeken de dieren in Ierland hun winterverblijf op, in de takvorken van elzen waarin afgevallen blad achter blijft. Op dezelfde plaatsen overwintert ook *Succinea putris*, de barnsteenslak. Andere auteurs melden dat *V. moulinsiana* onder omgeknikte bladeren of stengels van *Glyceria*- of *Carex*-soorten de zomer afwacht. Weer anderen zagen de dieren ook 's winters rondkruipen. Wel is zeker dat deze *Vertigo*-soort geen bodemdier is, en ook in de winter zijn heil niet op de bodem zelf zoekt. Onder ongunstige omstandigheden trekt het dier zich in de bovenste schelpwindingen terug en zit dan met de mondopening van de schelp tegen omgevallen droge bladeren vastgekleefd. *V. moulinsiana* heeft een zeer taai slijm. Andere soorten verzegelen de schelpmond en overwinteren in de bodem. Dit verzegelen is van belang, omdat deze soorten bij stijgend

water blijven drijven en elders op het terrein weer aanspoelen. *Vertigo moulinsiana* zit daarentegen vastgekleefd aan dor blad (SCHMIERER, 1936, p. 13) en zou door haar niet verzegelde mond zinken en verdrinken. Het staat echter nog te bezien of *V. moulinsiana* niet in staat is te blijven drijven.

Vertigo moulinsiana is een vochtminnend en warmteminnend dier, dat hoewel het moerassen bewoont, toch het water ontvlucht. Zijn biotoop ligt dan ook 50 tot 100 cm boven de moerasbodem. Dat het tot in de tegenwoordige tijd stand houdt in de Europese moerassen, kan mogelijk zijn doordat in Noord- en Westeuropa het moeras compensatie geeft voor het achteruitgaan van de klimatologische omstandigheden sinds het Atlanticum. Dit lijkt des te meer waarschijnlijk, omdat uit de gegevens over vindplaatsen in Europa blijkt, dat *V. moulinsiana* steeds dat deel van de moerassen verkiesst dat het langst en het intensiefst aan de zon is blootgesteld (SCHMIERER, 1936, p. 17). Zij heeft grote luchtvochtigheid en warmte nodig, doch beschermt zich tegen de direkte bestraling door de zon. De hoge eisen die *Vertigo moulinsiana* aan bodem, temperatuur en neerslag stelt, maken het mogelijk haar fossiel voorkomen karakteristiek te noemen voor warme, vochtige perioden, rijk aan neerslag. In die gebieden, die tijdens het Pleistoceen met ijs waren bedekt, trad zij alleen op in de interglaciale afzettingen. Zij heeft daarom grote betekenis voor de geologie van het Kwartair (SCHMIERER, 1936, p. 17).

De soort blijkt een zuur milieu niet altijd te mijden, doch haar populatiedichtheid is in zulk een omgeving steeds gering. Kalkrijkdom van de bodem is voor haar voorkomen geen noodzaak, hoewel zij aan een kalkrijk milieu wel de voorkeur geeft. Grote vochtigheid en warmte blijven een eerste vereiste. De fossiele en een deel van de recente vindplaatsen van de soort hebben het karakter van kalkmoerassen. Dit is met het recente voorkomen in Nederland niet het geval. De vegetaties zijn altijd gekarakteriseerd door grassen en cypergrassen. Steeds blijken grote *Carex*- en *Glyceria*-soorten van de vegetatie deel uit te maken: *Carex paniculata*, *C. acutiformis*, *C. acuta*, *Glyceria maxima*. *Vertigo moulinsiana* is een voedselspecialiste voor schimmels, die in en op de bladeren van deze planten groeien. Aan bomen vinden wij voor deze vegetaties genoemd: *Alnus glutinosa* en *Betula verrucosa*, maar de slak komt zeker buiten de bosvegetatie ook voor. In het Geleendal werd *Vertigo moulinsiana* tussen Schin- nen en Thull aangetroffen in moerassen met een vegetatie van het *Juncetum acutiflori* (Br. Bl.) en het *Magnocaricion elatae* (Koch), die begrensd werden door een bronnetjesbos (*Alnetum cardaminetosum*

amarae (Meijer Drees).*) *Vertigo moulinsiana* werd verzameld van *Carex acuta* en *Carex acutiformis* *). Ten zuiden van Heisterbrug leeft *Vertigo moulinsiana* in een terreintje begroeid met elementen uit het Valerianeto-Filipenduletum (Sissingh) en het Magnocaricion elatae (Koch) *). In terreinen zuidelijk van Kathagen waar de slak vroeger door NEUTEBDDM was aangetroffen kon de eerste auteur haar in oktober 1957 niet terugvinden.

De naastbijzijnde vindplaatsen in het buitenland zijn in Duitsland bij Goch, Stenden waar de soort is verdwenen door ontwatering van het terrein, bij Wickrath, bij Mönchen Gladbach en nabij Keulen (STEUSLOFF, 1937, p. 33); in België bij La Hulpe en Genval (ADAM, 1944, p. 2).

In alle terreinen van haar voorkomen zijn de barnsteenslakken *Succinea putris* (L.) of *S. pfeifferi* Rossm. haar blijvende begeleiders in hetzelfde biotoop. Ook *Eulota fruticum* (Müll.), *Zenobiella incarnata* (Müll.), *Z. rubiginosa* (Schm.), *Cepaea nemoralis* (L.), *C. hortensis* (Müll.) en *Columella edentula* (Drap.) worden als begeleiders genoemd. Deze soorten komen evenwel ook op de bodem voor en bewonen niet uitsluitend een hogere étage zoals *V. moulinsiana*. Echte bodemslakken, die voorkomen in de terreinen waar *V. moulinsiana* leeft, zijn: *Vertigo antivertigo* (Drap.), *Virea crystallina* (Müll.), *V. contracta* Westld., *Retinella pura* (Alder), *R. nitidula* (Drap.), *Zonitoides nitidus* (Müll.), *Euconulus trochiformis* (Mont.), *Cochlicopa lubrica* (Müll.), *Euobresia diaphana* (Drap.), *Vitrina pellucida* (Müll.) en *Carychium minimum* Müll. De bodem is voor *Vertigo moulinsiana* altijd haar thanatotoop: de plaats waar zij als droge, lege schelp gevonden wordt.

BESCHERMING

In geologisch nog niet zo lang geleden tijden heeft *V. moulinsiana* een uitgebreid en aaneengesloten verspreidingsgebied gehad in Europa. Het is daarom nu belangrijk, dat bij verspreidingsstudies over deze soort nauwkeurig gelet wordt op het levend aanwezig zijn van deze soort in de onderzochte terreinen. Het aantreffen van dode schelpen in de moerasbodem geeft geen zekerheid omtrent het levend voorkomen van de slak. In vele gebieden van Europa is de slak in de laatste tientallen jaren verdwenen. Vooral de terreinen in het Westduitse industriegebied hebben zeer te lijden gehad. De voornaamste oorzaak van het verdwijnen van *Vertigo moulinsiana* is gelegen in de toenemende kultivering van de bodem: het draineren

*) det. Chr. G. VAN LEEUWEN

van moerassen en het in gebruik nemen van deze terreinen voor vele doeleinden. De grootste gevaren voor het standhouden van deze slak op de weinige plaatsen waar zij nog kan leven, schuilen in het maaien van de strooiselweidjes waarin zij leeft en in het verlagen of verhogen van de grondwaterstand. Wordt het gras gemaaid dan verdwijnen de dieren met het gemaaid gras naar de veestallen terwijl de kortgemaaide vegetatie geen geschikt biotoop meer biedt aan de dieren, die misschien nog zouden zijn overgebleven. Deze dieren gaan dan te gronde. Door het wassende water wordt *V. moulinsiana* van haar substraat losgemaakt en weggevoerd, terwijl zij misschien gevaar loopt te verdrinken. Haar vluchtneiging voor het water zal de slak misschien naar hoger gelegen gebieden brengen, als zij die via de vegetatie kan bereiken.

Verlaging van de grondwaterstand zal het microklimaat vooral met betrekking tot de luchtvochtigheid dermate ongunstig beïnvloeden dat de soort zal verdwijnen. De verklaring voor het steeds zeldzamer worden van *Vertigo moulinsiana* in de recente tijd moet dan ook meer gezocht worden in het verdwijnen van voor haar geschikte biotopen, dan in veranderingen van het klimaat.

In Duitsland is het „Enkheimer Ried” ten Oosten van Frankfurt a. M. „Naturschutzgebiet”. In Tsjechoslovakije is het dal van de Teplica „Staatsnatuurreservaat”. LOZEK (1956, p. 17) zegt in het slot van zijn artikel over de verspreiding van *V. moulinsiana* in zijn land: “The recent localities... represent relicts from the older holocene which maintained themselves under locally favourable conditions and should be strictly protected from human interference. The localities... have mostly a very peculiar fauna and flora.”

Dit laatste geldt ook voor het Geleendal waar de zeldzame *Eucobresia diaphana* tevens voorkomt.

GECITEERDE LITTERATUUR

- ADAM, W., 1944. Notes sur les Gastéropodes. 14. Espèces nouvelles ou rares pour la Belgique. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., vol. 20, no 9. 8 pp. 2 figs.
- BOETTGER, C. R., 1936. Das Vorkommen der Landschnecke *Vertigo* (*V.*) *moulinsiana* Dup. in Deutschland und ihre zoogeographische Bedeutung. Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, 15 Aug. 1936, p. 101—113. (Extensive list of literature)
- , 1937, Zur Verbreitung der Landschnecke *Vertigo* (*V.*) *moulinsiana* Dup. Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, 19 Okt. 1937, p. 311—313.

- BOETTGER, O., 1889. Die Entwicklung der *Pupa*-Arten des Mittelrheingebietes in Zeit und Raum. Jahrb. Ver. Nassau, vol. 42, p. 225—327, T. 6—7.
- BOFILL, A. & F. HAAS, 1920. Studien über die Molluskenfauna der Katalonischen Pyrenäentäler. 5. Das Llobregat Gebiet. Treb. Mus. Cienc. Nat. Barcelona, vol. 3, p. 89, 547, 761.
- , F. HAAS, & J. B. AGUILAR-AMAT, 1921. Estudi sobre la malacologia de les valls pirenaïques. 6. Conques del Besos, Ter, Fluvia, Muga i litorals intermèdies. Treb. Mus. Cienc. Nat. Barcelona, vol. 3, p. 975.
- CENSUS of the distribution of British non marine mollusca. Journ. Conchol. vol. 23, no. 6/7, 24 oct. 1951, p. 171—244.
- CLESSIN, S., 1887. Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg. p. 274.
- DUPUY, D.; 1849. Catalogus extramarinorum Galliae Testaceorum... brevioribus specierum nondum descriptorum diagnosibus. Paris, 2 ed. nr 284. (First valid description).
- EHRMANN, P., 1933. Mollusken (Weichtiere) in: Die Tierwelt Mitteleuropas, vol. 2, part. 1, Leipzig, p. 40.
- GALLENSTEIN, H. VON, 1900. Die Bivalven und Gastropodenfauna Kärntens. I. Ordnung Stylommatophora. Jahrb. Mus. Kärnten, Jhrg. 47, Heft 26, p. 107—108.
- GERMAIN, L., 1930. Mollusques terrestres et fluviatiles. 1ère partie. Faune de France vol. 21, Paris, p. 446.
- HAAS, F., 1929. Fauna malacologica terrestre y de agua dulce de Cataluña. Treb. Mus. Cienc. Nat. Barcelona. vol. 13, p. 310—311, fig. 111.
- HESSE, P., 1916. Zur Kenntnis der Molluskenfauna von Ostrumelien. Nachr. bl. D. mal. Ges. vol. 48, p. 119.
- JAECKEL, S., jr, 1938. Seltene Landschnecken in Schleswig-Holstein. Schrift. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. vol. 22, p. 325.
- JANKOWSKI, Antoni, 1939. *Vertigo moulinsiana* (Dupuy) in Poland. Fragm. Faun. Mus. Zool. Polonici vol. 4, nr 14, p. 242.
- JUTTING, W. S. S. VAN BENTHEM, 1947. Lijst van Gemeenten als Vindplaatsen van Nederlandsche mollusken. Basteria vol. 11, p. 68.
- KENNARD, A. S. & B. B. WOODWARD, 1926. Synonymy of the British non-marine mollusca (Recent and Post-Tertiary). London, p. 122. (Extensive synonymy).
- KOBELT, W., 1899. Rossmässlers Iconographie der Land- und Süßwassermollusken N.F. vol. 8, Wiesbaden, p. 94—95. (Extensive synonymy).

- LOZEK, V., 1956. *Vertigo moulinsiana* (Dupuy) in Czechoslovakia. *Basteria* vol. 20, p. 12—17.
- MERMOD, G., 1930. Gastéropodes. *Cat. Invert. Suisse*, vol. 18.
- ODHNER, N., 1910. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Molluskenfauna Schwedens. Mollusken aus Kalktuffen von Östergötland. *Ark. f. Kemi, Mineral., Geol.* vol. 3, nr 33, p. 1—18.
- PHILLIPS, R. A., 1908. *Vertigo moulinsiana* Dupuy. *Irish Nat.* vol. 17, p. 89—93.
- PILSBRY, H. A., & C. M. COOKE, 1919. *Manual of Conchology*, ser. 2, Pulmonata vol. 25, p. 178, Pl. 17, f. 1, 2, 3. (Extensive synonymy).
- PINI, N., 1876. Notizie malacologiche relative alla fauna Lombarda. *Atti Soc. Ital.* vol. 19, p. 495.
- PROTZ, A., 1897. Bericht über die vom 22. Juni bis 19. Juli 1895 in den Kreisen Schwetz, Tuchel, Konitz und Pr. Stargard von mir unternommenen zoologischen Exkursionen. *Schr. Ges. Danzig, N.F.* vol. 9, Heft 2, p. 104.
- RIEZLER, H., 1929. Die Molluskenfauna Tirols. *Veröffentl. Mus. Ferdinand. Innsbrück* vol. 9, p. 135.
- ROTARIDES, M. & T. WEIS, 1950. Prípevik k mákkysej faune Mollusca Bardejova a jeho okolia Priroda, *Turc. Martin*, vol. 5, pt 10, p. 145—147.
- SCHLESCH, Hans, 1934. Revidiertes Verzeichnis der Dänischen Land- und Süßwassermollusken mit ihrer Verbreitung. *Arch. Moll.* vol. 66, p. 245—246.
- , 1943. Studies over Landmollusken. 2. *Vertigo moulinsiana* Dupuy. *Basteria* vol. 8, p. 48—49.
- , & A. C. KRAUSP, 1938. Zur Kenntnis der Land- und Süßwassermollusken Litauens. *Arch. Moll.* vol. 70, p. 73—125.
- SCHMIERER, Th., 1936. Über *Vertigo* (*V.*) *moulinsiana* Dupuy und ihre Bedeutung für die Quartärgeologie. *Märk. Tierwelt* vol. 2, p. 1—19. (Extensive list of literature).
- SÓOS, L., 1943. A Kárpát-medence Mollusca faunájá. Budapest, 478 pp. 30 pls.
- STABILE, J., 1864. Mollusques terrestres vivants du Piemont. *Atti Soc. Ital.* vol. 7, p. 104.
- STEENBERG, C. M. 1911. Danmarks fauna. Landsnegle (Bløddyr I.). —, 1925. Etudes sur l'anatomie et la systématique des Maillots (fam. Pupillidae s.l.). *Vidensk. Medd.* vol. 80, p. 73—79, pl. 14, f. 1, pl. 15, f. 1—3, pl. 16, f. 1—3.
- STEUSLOFF, U., 1937. Beiträge zur Molluskenfauna des Niederrheingebietes. II. Lebensraum und Ernährung von *Vertigo moulinsiana*. *Decheniana. Verh. Naturh. Ver. Rheinl. u. Westf.* vol. 94, p. 30—46. (Extensive list of literature).

- TOMLIN, J. R. LE BROCKTON, & E. W. BOWELL, 1908. *Vertigo moulinsiana* Dupuy. Journ. Conchol. vol. 12, p. 212—215, p. 297—298. (Radula).
- VÄGVÖLGYI, J., 1953. Bátorliget puhatestű faunájá (Mollusca). Bátorliget élővilága, Budapest, p. 416—429.
- WATSON, H., 1923. Masculine deficiencies in the British Vertiginidae. Proc. Mal. Soc. London vol. 15, p. 270—280 (Anatomy).
- WESTERLUND, C. A., 1887. Fauna der in der paläarktischen Region lebenden Binnenconchylien. III. Lund. p. 136.
- ZAGWIJN, W. H., & A. J. PANNEKOEK, 1956. Het Holoceen, in H. D. M. BURCK c.s., Geologische geschiedenis van Nederland. Toelichting bij de Geologische Overzichtskaart van Nederland op de schaal 1:200.000. Onder redactie van A. J. PANNEKOEK. Staatsdrukkerij 's Gravenhage, p. 113.

SUMMARY

The authors give a survey of what is known of the distribution of *Vertigo moulinsiana* in Europe. The only localities known in the Netherlands are situated in the valley of the river Geleen, province of Limburg, where this snail was discovered by the second author in 1943. There are four localities in two municipalities: Schinnen and Nuth. Visiting three of these localities on October 4th, 1957, the first author found *Vertigo moulinsiana* again at a site South of Heisterbrug in a vegetation consisting of elements of the plant communities *Magnocaricion elatae* (Koch) and *Valerianeto-Filipenduletum* (Sissingh) in the company of *Trichia hispida* (L.), *Columella edentula* (Drap.), *Vitrea crystallina* (Müll.), *Vitrea contracta* Wstld., *Vitrina pellucida* (Müll.), *Eucobresia diaphana* (Drap.), *Succinea putris* (L.), *Deroceras reticulatum* (Müll.), *D. laeve* (Müll.), *Eulota fruticum* (Müll.), and *Zenobiella incarnata* (Müll.).

A site between Schinnen and Thull was found to have a vegetation belonging to the *Alnetum cardaminetosum amarae* (Meyer Drees) bordered by a *Juncetum acutiflori* (Br.-Bl.) in which *Succinea putris* (L.), *Arion* spp., *Eucobresia diaphana* (Drap.), *Zenobiella incarnata* (Müll.), *Goniodiscus rotundatus* (Müll.), and *Retinella hammonis* (Ström) were living.

The third site South of Kathagen, a wilderness of *Urtica dioica* mixed with *Carex* and *Phragmites*, proved not to be the exact locality given by the second author. *V. moulinsiana* was not found there. The mollusc fauna consisted of *Eulota fruticum* (Müll.), *Zenobiella incarnata* (Müll.), *Succinea putris* (L.), *Goniodiscus rotundatus*

(Müll.), *Trichia hispida* (L.), *Columella edentula* (Drap.), *Carychium tridentatum* (Risso), *Acanthinula aculeata* (Müll.), *Vitrina pellucida* (Müll.), *Oxychilus cellarius* (Müller), and *Retinella nitidula* (Drap.). Many of the specimens of *V. moulinsiana* were juveniles.

V. moulinsiana is a very rare animal in Europe. It is presumably a relict from the Atlanticum. During that period of the Holocene it had its greatest distribution in Europe. Having studied the literature on *V. moulinsiana* the authors feel that the now common opinion is right in accepting *V. moulinsiana* as a mediterranean element in the European fauna. It seems all right to accept changes in climate since the Atlanticum as responsible agents for the regression of this mollusc towards the South. This, however, does not mean that this movement is still going on. The animals maintain themselves in the North under locally favourable conditions. That these conditions gradually disappear is a result of men's interfering by reclaiming marshes in which *V. moulinsiana* still lives. It remains to be seen what these conditions exactly are. Atmospheric humidity and temperature are important factors. Studies on the microclimate in relation with this mollusc have never been made as far as we know. So far *V. moulinsiana* is bound to *Carex* spp. and other marsh plants where it can feed upon fungi parasitizing on *Carex* and *Glyceria*. In the Netherlands the snail is not bound to lime marshes. The localities in this country have an eutrophic character and are decidedly not poor in lime as they are situated in rich löss soils. Typical lime marshes are to the best of our knowledge calcareous and poor in other nutrients. In this respect the German localities in Holocene and Pleistocene "Quellkalken und Moormergeln" (SCHMIE-RER, 1936, p. 8) seem different.

PHILLIPS (1908) mentioned that in Ireland *V. moulinsiana* hibernates together with *Succinea putris* in the forks of *Alnus* branches among dead leaves. Others saw them at the underside of dead and dry *Glyceria* and *Carex* leaves which are, although bent, still standing in winter. About propagation we know only that young snails appear in the populations in October. PHILLIPS (1908) concluded that *V. moulinsiana* is "apparently viviparous" as he saw the adult snails "bearing young ones on the back of their shells".