

מערכת הרכיכות Mollusca

מחלקת החלזונות Gastropoda

מבוא

חלזונות הן רכיכות בעלות גוף מאורך שמלפנים נמצא ראש עם אברי ראייה ומישוש, פה עם סרט שיניים זעירות המוביל למערכת עיכול עם מוצא הפרשה אחורי, שם היה חלל שלתוכו פנו זוג זימים (ברוב הקבוצות) דרכם בוצעה הנשימה. בתחתית הגוף רגל שרירית שטוחה שאורכה כמעט כאורך הגוף, אשר בעזרתה זוחל החילזון על הקרקעית ונצמד אליה. לראשוני החלזונות היה מכסה חרוטי שהגן על רכיכה מאורכת בעלת פה ואברי חישה מלפנים ופתח הפרשה מאחור. תוך כדי הגידול בממדים והתפתחות הקבוצה הגביהו החלזונות הקדומים את קונכית הגג, אשר זרמים טלטלו אותה בנקל וטורפים יכלו להפכה ולחשוף את הגוף. לכן התפתחה מגמה של פיתול הקונכיה החרוטית סביב ציר מרכזי, שאפשר גידול ללא מגבלות של צורה קשיחה וחזקה. כיוון הפיתול לרוב לימין (כאשר קודקוד הסליל פונה מעלה הפתח ימני) יצר מגוון צורות מקונכיה בורגית, ארוכה-גבוהה בזווית גידול חדה, פיתול בזווית גידול רחבה לקונכיה חרוטית נמוכה או דמוית כדור פחוס. הפיתול השפיע על הסימטריה הדו-צדדית האנטומית של הרכיכה מאחר וחייב את הפנית מוצא ההפרשה האחורי ואת זוג הזימים קדימה (Prosobranchia) בצד הראש. צפיפות האברים החיוניים גרם לניווט אחד הזימים, בעוד שריכוזם לפתח יחיד אפשר להגן על אברי הגוף על ידי סגירת הפתח במכסה מקלציט או מחומר קרני (קונכיליין). בהתאם לתנאי המחיה והסיכונים מחזקת הקונכיה על ידי צלעות, ומגינה על הרכיכה שבתוכה בעזרת בליטות קוצניות. בשלב הגידול האחרון עשוי הפיתול הקבוע להשתנות, כאשר הפתח מתרחב ושפתו מתפרשת למעין כנף כדי לייצב את הקונכיה על קרקעית רכה. בזמן הגידול הראשוני שוחה היצור במים בתוך קונכיה כדורית (לרוב לא נשמרת), שפיתולה שונה משלב הגידול העיקרי על הקרקעית. חלזונות מלחכים אצות, מסננים מזון מהמשקע, אוכלים פגרים וטורפים רכיכות על ידי קדיחת חור בשלד ומציצת החומר האורגני. חלזונות חרוטיים (Conidae) פתחו שן-מזרק בקצה צינור המוליך ארס (בדומה לנחשים) לטריפת דגים ויצורים אחרים בים. לחלזונות הגדלים צמודים לתשתית באזור עתיר חמצן ומזון (לרוב שולי הים) קונכיה צינורית ארוכה בפיתול המשתנה בהתאם לתשתית המזכיר תולעונים, כאשר מקבץ הפרטים עשוי לבנות סלע (לחופי צפון ישראל). חלזונות חיים במגוון סביבות ימיות, במים מתוקים ועל היבשה. שונות החלזונות מורה על התאמת צורתם לאורח חייהם. הקונכיה מגנה על הרכיכה, אבל מגבילה את גודלה, מכבידה על התנועה וההתחמקות מטורפים. לכן קבוצה ימית מסוימת ונציגים של חלזונות יבשה הקטינו את הקונכיה עד להעלמותה וחשיפת הרכיכה (חלזונות "ערומים" או חשופי זימים) תוך פיתוח אמצעי הגנה והטעיה. חלזונות אחרים שמרו שריד של השלד בתוך גבם. אלו לא נזקקו לפיתול חלקו האחורי של הגוף קדימה, שיחררו את העיוות האנטומי והפנו את הזימים ופתח ההפרשה אחורה, או חשפו את הזימים על גבם. מגמות ההתפתחות אפשרו לחלק את מגוון החלזונות לסדרות של חלזונות קדומים-ארכאיים, צורות ביניים-מזוזואיים, נציגים חדשים, וחלזונות יבשה בעלי ריאות לנשימה. למרות שהמדריך מתרכז במאובנים ימיים ישנן כמה שכבות גיר ששקעו בתקופות הצעירות (מיוקן עד היום) ממים מתוקים והשתמרו בהן דפוסים וגלעינים של חלזונות ומעט צדפות ואפילו חלזונות יבשתיות.

Archaeogastropoda

אלו החלזונות הקדומים ביותר (מקמבריון תחתון) החיים עד היום, חלקם באותה צורה פשוטה של חרוט רחב ונמוך המכסה על כל הגוף (למשל הצלוחית: *Patella*, תמונה ג-1) הצמוד לתשתית בעזרת רגל שרירית שטוחה ומלכך אצות מסלעי הים הרדוד. במצב זה חוסמת הקונכיה כניסת מים לצורך נשימה. לכן השאירו פתחים קטנים או חריצים בקדמת הקונכיה, המעבירים מים לזימים.

נקבים וחריצים אלו נסתמים תוך כדי הגידול עם הופעת נקבים חדשים ומשאירים סימנים לקיומם. עם האבולוציה התארכה הקונכייה החרוטית והחלה להתפתל על ציר בפיתול הדוק-לחוץ או חרוטי גבוה. גלעינים של פיתול בורגי בזווית גידול גבוהה היוצרת מעין חרוט נמוך עשויים להשתייך לסוגים אחדים מחוסר עיטור אופייני לסוגים מסוימים.

בטריאס ישנו חילזון מגדלי גבוה (תמונה ג-3) שיוחס לסוג *Zygopleura*.

גלעין פנימי חלק בפיתול לחוץ בזווית גידול רחבה למעין חרוט מייצגת קבוצה מגוונת שאחדים נמנים על הסוג *Trochus*. גלעין חלק כזה מהקנומן העליון יוחס לסוג-*Torinia* (תמונה ג-2 חלק 2, 50, 51).

Mesogastropoda

קבוצה זו קיימת מאז האורדוביק ועד היום, אם כי רובם הופיעו במזוזואיקון ונציגיה מצויים כמאובנים בארצנו, כגון הסוגים הכלליים: *Cerithium, Natica, Strombus, Nerinea*. מגוון הצורות גדול, ואין שום יחוד משותף. רוב החלזונות הפנו את הפרשתם בצינור היוצא מהפתח אחורה לאורך פגימה בצד העליון של הפתח, והצינור המכניס מזון ומים לפה פונה קדימה בפגימה או לאורך תעלה קצרה.

Turritella (תמונה ג-4 מסלולרי 74) הוא סוג של חילזון בעל זווית גידול חדה של הפיתול הבורגי וצלעות בעצמה וכמות שונים באותה מגמה בורגית. הצורה הארוכה מחייבת תנאי קרקעית שקטים ולכן נפוצים במשקעי מים מעט עמוקים מתחת לסף הגלים (נפוצים בעיקר בקרטון של תצורת מנוחה וקירטון מצורר (צור) של תצורת מישאש).

הסוג הכללי *Cerithium* מיוחס לצורות של חילזון מגדלי בעל זווית גידול חדה ועיטור צלעות וכפתורים במקביל לציר האורך, אם כי למעשה הוא מאפיין סוג מסוים. בשכבות הקנומן-טורון נמצא לרוב הגלעין בצורת פיתולים צפופים. רק לעיתים מופיע על הפיתולים עיטור (מלמעלה כלפי מטה) של שורת כפתורים בינוניים צלעות רוחב עדינות ביותר ושורת כפתורים עדינים בבסיס המאפיין את המין *Cerithium tenouklense* (תמונה ג-5 חלק 2, 36). צורה דומה אך עם כפתורים מאורכים וגסים הוא המין *Cerithium pustuliferum* מגיל קוניאק (תצורת ציחור בנגב, תמונה ג-14). נציגי של מגדלונים מופיעים בארצנו מהיורה עד היום. הם שורדים במליחיות גבוהות ונמוכות מהרגילות ביים, ולפעמים מופיעים בריכוזים בלעדיים (בתצורת אורה) המציינים מים מליחים או בראקיים.

קבוצה גדולה של חלזונות החיים על קרקעית טינית מיצבים את הקונכייה על ידי הרחבת שולי הפתח הבוגר למעין כנף עם שלוחות דמויות אצבעות. הסוג **Strombus** (נותן שמו לעל-המשפחה) החי כיום באזורים טרופיים היה מוכר ביים התיכון במיוקן התיכון, פליוקן תחתון ופליסטוקן עליון (תמונה ג-6).

השם *Strombus* ניתן בספרות ישנה לחלזון גדול מאוד בעל צורה כדורית שבשלב הגידול הצעיר נראה כחרוט עם סליל נמוך (תמונה ג-7 חלק 1, 75, 76, 77) ועיטור סידרת צלעות רחבות-נמוכות מקבילות לכל גובהו. מוכר משכבות האלביאן והקנומן.

חלזונות קטנים המפתחים שפה דמוית כנף מאוצבעת דומים לסוג העכשווי *Aporrhais*, הנותן זמנית את שמו לצורות מהקנומן-טורון (*Aporrhais dutrugi*) ; תמונה ג-8 (מסלולרי 23) והקוניאק (*A. cotteau*) ; תמונה ג-9 (מסלולרי 79), אם כי הן עשויות להופיע בספרות תחת שמות סוגים אחרים.

חילזון אחר שבשלב הבוגר יוצר כנף הוא *Harpagodes heberti* (תמונה ג-10 (מסלולרי 72, 73). שלב צעיר ללא כנף בעל זהות לא בטוחה עשוי להשתייך למין זה (תמונה ג-11 (מסלולרי 17, 18).

שם הסוג *Pterodonta* (שן-כנף) ניתן לחילזון גדול *Pterodonta inflata* מתצורת ציחור (תמונה ג-12 (מסלולרי 38, 39), אם כי בדוגמה אין עדין ביטוי לכנף.

Struthioptera (כנף דמוית כף-רגל של יען, תמונה ג-13 (חלק 1 72) מתצורת מישאש משמרת את הקונכייה ותחילת הכנף, בעוד שהגלעין הפנימי חסר איפיונים אלו (להוסיף חלק 1 73 ל-ג-13). הסוג שרד את המשבר הביולוגי בסוף הקרטיקון ועבר לקנוזואיקון.

Natica (טבורית) הוא שם סוג עכשווי של חילזון כדורי חלק לרוב (תמונה ג-15). ברובם משאיר הפיתול החובק את ציר הפיתול פתוח כמעין טבור עמוק עד לראשית הסליל, הנותן את השם העממי טבורית. אלו הם חלזונות טורפים, הקודחים חור בקונכיות אחרות בעזרת חומר חומצי ומוצצים את גוף הרכיכה. חורים עגולים כאלו על קונכיות אחרות מציינים נוכחותן של טבוריות. מאובני המשפחה מופיעים אצלנו בטריאס, ביורה, ובייחוד בקרטיקון העליון, שם נשמרו סוגים רבים כמאובנים מצוררים. בסוגים אחדים הטבור סתום בפקק גירי. מבין המאובנים הנפוצים יש צורות עם סליל פחוס (*Natica cossoni*) תמונה ג-16 (מסלולרי 76 מהטורון), או בעלי סליל מאורך מעט כגון *Tylostoma pallaryi* (תמונה ג-17) מהקנומן.

למשפחת הטבוריות מיוחס הסוג *Microschiza* שהדפנות שקועים למעין תעלה, המוכר מתקופת האלביאן (תמונה ג-25).

בסלעי גיר מהקרטיקון נפוצה קבוצה של חלזונות צרים וארוכים בעלי זווית גידול חדה ודפנות משוטחים הדומים ל-*Turritella* גדולה, הנבדלים ממנה בצורת חלל הדיור של הרכיכה. לתוך חלל בורגי זה חודרות בליטות מהדפנות הפנימיות של הסליל, אשר צורתן מאפיינת סוגים ומינים שונים בתוך שני סוגים כלליים. האחד *Nerinella* (תמונה ג-18, 26) בעל קונכייה צרה ומחודדת המוכרת למשל מהיורה של מכתש חתירה.



הסוג הכללי *Nerinea* גדול ורחב יותר ונפוץ במגוון צורות בגירים מהיורה ובמחשופי חבורת יהודה מגיל אלביאן-קנומן-טורון (לדוגמה *N. cretacea*, מאלביאן, *N. gemminifera*, מקנומן, תמונה ג-19, 56) והמין *N. requieniana* מטורון (תמונה ג-20 מסלולרי 41) בחתך אורך בסלע המראה צורת חלל הדיור. הנרינאות חיו בסביבות ימיות רדודות והיו סבילות למליחות נמוכה (בראקית) שם הן השתלטו על מאסף היצורים ויצרו ריכוזים גדולים הבונים את הסלע.



Nerinea gemminifera

Neogastropoda

החלזונות ה"מודרניים" הופיעו בקרטיקון וייחודם בעיקר אנטומי. לחלקם בליטה קדמית מהפתח דמוית מרזב בה נח צינור סיפונלי ארוך למדי לקליטת מים ומזון מוגן מטורפים כאשר פתח הקונכייה מופנה מטה (תמונה ג-28). אליהם משויכים החרוטים (תמונה ג-21, *Conus*) בעלי שיני הארס. בשכבות הקנומן העליון מופיע גלעין של חילזון גדול (תמונה ג-22 מסלולרי 15, 16) הדומה ל- *Argobuccinum* עכשווי עם המרזב הקדמי (שבור בחלקו).

Murex (תמונה ג-23) הוא סוג חילזון טורף החי על הקרקעית בעיקר בים הרדוד, ולכן לרובם עיטור כפתורים קוצניים להגנה מטורפים המרסקים קונכיות. מאובנים מהיורה יוחסו ל-*Purpuroidea* (תמונה ג-24 מסלולרי 53, 54) ממשפחת *Muricidae*.

הסוג *Volutomorpha* (תמונה ג-28) נפוץ בקרטיקון העליון ומיוצג על ידי דוגמה מתצורת מישאש. צורות אלו דומות לסוג העכשווי *Voluta* ומכאן שם המאובן. לחילזון צורה מאורכת ומדורגת עם פתח שממנו יוצא קדימה (מטה) מרזב ארוך (תמונה

33 המגן על הצינור הסורק את הקרקעית קליטת המזון. ישנם מינים חלקים או מעוטרים בצלעות אורך וצלעות רוחב ניצבות יותר חלשות (שתי וערב).

Conus (תמונה ג-21) הוא בעל פיתול חובק שסלילו נמוך עד משוטח ומהווה את החלק הרחב של הקונכיה שהדפנות כמעט ישרים ומתכנסים לחרוט, כך שחתך חלל הדיור צר וארוך. מאובנים מסוג זה נמצאו בארץ בסלעי המיוקן והפליוקן.

Opisthobranchia

רוב החלזונות המאחרים מקבוצה זו ויתרו על מיגון הרכיכה על ידי השלד שהכביד על תנועתם, וניוונו את השלד החיצוני עד להעלמותו תוך כדי פיתוח אמצעי הסוואה, הפרשת רעלים להרתעת טורפים וסנפירי שחיה. השתחררות מקונכיה מפותלת אפשרה ישור הגוף לצורתה המקורית המאורכת בסימטריה דו-צדדית והפנית פתח ההפרשה והזימים אחורה. הקבוצה כוללת את הפטרופודה (רגל כנף) הפלנקטוניים.

סוגים בעלי קונכיה הם *Trochactaeon* (תמונה ג-26 מסלולרי 74 78) שהוא חילזון גבוה וצר בפיתול חובק המשאיר סליל קטן דמוי החילזון *Trochus* בקודקודו. צורתו כשל זית גדול-מאורך היוצר הפתח צר וארוך עם קמטים על השפה הפנימית התחתונה. חלזונות אלו יכלו לחיות בסביבות של מליחות שונה מהרגילה בים, ובתנאים אלו יצרו ריכוזים גדולים וצפופים בשולי הים. לסוג *Actaeonella* הקרוב לו וקיים באותו הזמן פיתול חובק לגמרי שעוטף את הפיתולים הקודמים ואת הסליל (תמונה ג-27). לשניהם קונכיה די עבה וקשה הנוטה להישמר כגירית או להצטרר. שניהם נעלמו בסוף הקרטיקון.

Pulmonata

אלו חלזונות מותאמות לחיים על היבשה ובמים מתוקים הנושמות בעזרת ריאות, שמיעוטם ניוונו את הקונכיה. לקראת עונת היובש נצמדים לעצם כלשהו ומשלימים את סגירת הפתח על ידי הפרשת משטח גיר (מכסה זמני). מופיעים בארץ כמאובנים במשקעי אגמים צעירים.