

מסמך 61

מסמך 61

עידן היונקים באורנטיה

עידן היונקים משתרע למן זמנם של ראשוני היונקים בעלי השליה ועד לסיום עידן הקרח, והוא נמשך מעט פחות מחמישים מיליון שנה.

במהלך תקופה זו של עידן הקנזאזאיקון הנוף העולמי משך את העין עד מאוד – גבעות משתפלות, עמקים נרחבים, נהרות רחבים ויערות כבירים. פעמיים במהלך פרק הזמן הזה תעלת פנמה עלתה וירדה, ואילו הגשר היבשתי של מצר ברינג עשה זאת שלוש פעמים. טיפוסי בעלי החיים היו גם רבים וגם מגוונים. העצים המו ציפורים, והעולם כולו היה גן-עדן של בעלי-חיים; זאת על-אף המאבק הבלתי-פוסק של מיני בעלי החיים המתפתחים להשיג עליונות.

המרבצים אשר הצטברו בחמש התקופות של העידן הזה, בן חמישים מיליון השנים, מכילים את רישומי המאובנים של שושלות היונקים הרציפות, והם מובילים ממש עד לזמני הופעתו בפועל של האדם עצמו.

1. שלב מסת היבשה החדש עידן היונקים המוקדמים

באופן כללי, לפני 50,000,000 שנה היו אזורי היבשה של העולם מצויים מעל לפני המים, או אך מעט מתחת להם. התצורות וההשקעות של התקופה הזו מצויות הן ביבשה והן בים, אך עיקרן מצוי ביבשה. במשך זמן ניכר עלתה היבשה בהדרגה, אך בה בעת היא נשטפה מטה אל עבר הרמות הנמוכות ואל עבר הימים.

מוקדם במהלך תקופה זו הופיעו לפתע בצפון-אמריקה יונקים מטיפוס שלייתי, והם היוו את ההתפתחות האבולוציונית החשובה ביותר עד אותו זמן. בעבר התקיימו סדרים קודמים של יונקים חסרי-שליה, ואולם טיפוס זה הופיע היישר ובאופן פתאומי מן האב הקדמון הזוחל הקדום אשר צאצאיו שרדו את כל תקופת דעיכתם של הדינוזאורים. אבי היונקים השלייתיים היה טיפוס של דינוזאור קטן, פעיל ביותר, טורף ומקפץ.

האינסטינקטים הבסיסיים של היונקים החלו להופיע בטיפוסי היונקים הפרימיטיביים הללו. היונקים מחזיקים ביתרון הישרדותי אדיר ביחס לכל צורות בעלי החיים האחרות, משום שהם יכולים:

1. להוליד צאצאים מפותחים ובשלים באופן יחסי.
2. להזין את צאצאיהם, לטפחם ולהגן עליהם, תוך כדי הפגנת חיבה.
3. להפעיל את יכולות המוח העליונות שלהם לצרכי התרבות-עצמית.
4. לנצל את זריזותם המוגדלת על-מנת לחמוק מאויבים.
5. להפעיל אינטליגנציה עליונה על-מנת להתאים את עצמם לסביבה ולהסתגל אליה.

לפני 45,000,000 שנה היו שדרות היבשות מוגבהות, במקביל לשקיעה כללית של קווי החוף. חיי היונקים התפתחו במהירות. זוחל קטן, יונק מטיל ביצים, שגשג; ואבותיהם הקדמונים של הקנגורו – אשר הופיע מאוחר יותר – נדדו ברחבי אוסטרליה. במהרה היו גם סוסים קטנים, קרנפים זריזי-רגליים, טפירים בעלי-חדק, חזירים פרימיטיביים, סנאים, למורים, אופוסומים ומספר שבטים של בעלי-חיים דמויי-קוף. הם היו כולם קטנים, פרימיטיביים ומותאמים ביותר למגורים ביערות של אזורי ההר. התפתחה ציפור יבשה גדולה דמוית-יען, אשר גובהה הגיע לכשלושה מטרים וממדי

מסמך 61

הביצה שהטילה לכעשרים-ושלושה על כשלושים-ושלושה סנטימטרים. אלו היו אבותיהן הקדמונים של ציפורי ההיסע הענקיות אשר הגיעו מאוחר יותר והיו בעלות אינטליגנציה גבוהה ביותר, וכמו-כן, נשאו בזמן מן הזמנים בני-אדם בדרך האוויר.

היונקים של עידן הקנוזואיקון המוקדם חיו ביבשה, מתחת למים, באוויר ובין צמרות העצים. היו להם בין זוג אחד לאחד-עשר זוגות של בלוטות יניקה, וכולם היו מכוסים בכמות נכבדה של פרווה. בדומה לסדרים אשר הופיעו לאחר מכן, הם פיתחו שתי קבוצות עוקבות של שיניים והיו להם מוחות גדולים ביחס לממדי גופם. ואולם, לא נכלל בקרבם אף-אחד מן המינים המודרניים.

לפני 40,000,000 שנה החלו אזורי היבשה של חצי הכדור הצפוני להתרומם, ובעקבות כך חלו שינויים יבשה חדשים ונרחבים והתרחשו פעילויות יבשתיות אחרות, לרבות זרמי לבה, התקמטויות, יצירת אגמים וסחיפה.

במהלך החלק המאוחר של עידן זה הייתה מרביתה של אירופה שקועה מתחת לפני המים. לאחר התרוממות קלה של היבשת היא הייתה מכוסה באגמים ובמפרצים. האוקיינוס הארקטי נע דרומה דרך השקע של אורל והתחבר אל הים התיכון, אשר התרחב אז כלפי צפון; והרמות של האלפים, הקרפטים, האפנינים והפיננאים היו מצויות גבוה מעל לפני המים, כאיים בים. תעלת פנמה הייתה מורמת; האוקיינוס האטלנטי והאוקיינוס השקט היו מופרדים. צפון-אמריקה הייתה מחוברת לאסיה דרך הגשר היבשתי של מצר ברינג ולאירופה דרך גרינלנד ואיסלנד. מעגל היבשה של כדור הארץ בקווי הרוחב הצפוניים נקטע רק על-ידי מצרי אורל, אשר חיברו את הימים של הקוטב עם הים התיכון המורחב.

במים של אירופה שוקעה כמות רבה של אבן-גיר אשר מקורה בחורירות. כיום, אותו סלע מורם לגובה של כ-3,000 מטרים בהרי אלפים, לגובה של כ-4,800 מטרים בהימלאיה ולגובה של כ-6,000 מטרים בטיבט. ניתן למצוא את משקעי הגיר של תקופה זו לאורך חופיהן של אפריקה ושל אוסטרליה, בחוף המערבי של דרום-אמריקה ובסביבות איי הודו המערבית.

במהלך כל התקופה הזו, המכונה *אָאוקן*, נמשכה ברציפות, או כמעט ללא הפרעה, התפתחותם של היונקים ושל צורות חיים קרובות אחרות. צפון-אמריקה הייתה אז מחוברת יבשתית לכל היבשות האחרות, למעט אוסטרליה; והעולם התמלא בהדרגה ביונקים פרימיטיביים מסוגים שונים.

2. שלב ההצפה הטרי עידן היונקים המתקדמים

תקופה זו התאפיינה בהתפתחות המהירה והנוספת של היונקים בעלי-השליה; בזמנים הללו התפתחו הצורות המתקדמות יותר של חיי היונקים.

אף-על-פי שהיונקים המוקדמים בעלי-השליה הגיעו מאבות קדמונים טורפים, התפתחו במהרה ענפים אוכלי-צמחים, ובסמוך לאלו הגיעו גם משפחות של יונקים אוכלי-כל. הצמחים בעלי הפרחים היו מזונם העיקרי של היונקים ההולכים ומתרבים במהירות, כאשר הצמחייה המודרנית – הכוללת את מרבית הצמחים והעצים בני זמננו – הופיעה זה מכבר בתקופות מוקדמות יותר.

לפני 35,000,000 שנה הסתמנה תחילת תקופת השליטה הכלל-עולמית של היונקים בעלי-השליה. הגשר היבשתי הדרומי היה נרחב, והוא חיבר מחדש את היבשת העצומה של אנטרקטיקה דאז לדרום-אמריקה, לדרום-אפריקה ולאוסטרליה. למרות הצטברות מאסיבית של יבשה בקווי הרוחב הגבוהים, נותר האקלים של העולם מתון יחסית; זאת בשל הגידול העצום של הימים הטורפיים, וגם בשל העובדה שהיבשה לא התרוממה מספיק על-מנת שיווצרו קרחונים. זרימות לבה נרחבות אירעו בגרינלנד ובאיסלנד, כאשר כמות מסוימת של פחם שוקעה בין השכבות האלה.

מסמך 61

שינויים מובחנים התרחשו בממלכת החי של הפלנטה. החיים הימיים עברו התאמות כבירות; רוב סדרי החיים הימיים בני זמננו כבר היו קיימים אז, והחורריות המשיכו למלא תפקיד חשוב. חיי החרקים היו דומים מאוד לאלו של העידן הקודם. מרבצי קולורדו של מאובני פלוריסנט משתייכים לשנים המאוחרות של זמנים רחוקים אלו. רוב משפחות החרקים החיות מתוארכות לתקופה זו, ואולם, רבים מאלו שחיו אז הינם כיום בבחינת יצורים אשר נכחדו, אף כי מאובניהם נותרו.

על היבשה היה זה בעיקר תור התחדשותם והתפשטותם של היונקים. בטרם תקופה זו הסתיימה, נכחדו יותר ממאה מן המינים אשר השתייכו ליונקים המוקדמים והפרימיטיביים יותר. ואפילו היונקים הגדולים בעלי המוח הקטן נעלמו במהרה מעל פני האדמה. ככל שהדבר נוגע להתקדמות בהישרדות של בעלי החיים, תפשו המוח והזריזות את מקומם של השריון ושל הגודל. ואט-אט, עם דעיכתה של משפחת הדינוזאורים, תפשו היונקים את השליטה בכדור הארץ, תוך שהם מחסלים במהרה ולחלוטין את שארית אבותיהם הקדמונים הזוחלים.

במקביל להיעלמות הדינוזאורים, התרחשו שינויים גדולים אחרים בענפים השונים של משפחת הלטאות. השורדים מקרב משפחות הזוחלים המוקדמות הינם הצבים, הנחשים, והתניניים, יחד עם הצפרדע הנכבד, הקבוצה היחידה המייצגת את האבות הקדמונים המוקדמים של האדם.

המקור של מספר קבוצות יונקים היה בעל-חיים ייחודי אשר נכחד זה מכבר. יצור טורף זה היה מעין הכלאה בין חתול וכלב-ים; הוא היה מסוגל לחיות ביבשה או במים, והיה מאוד אינטליגנטי ופעיל. באירופה התפתח אביה הקדמון של משפחת הכלבים, ובמהרה התפתחו מינים רבים של כלבים קטנים. בסביבות אותו הזמן הופיעו המכרסמים – הכוללים את הבונים, הסנאים, סנאי הכיס, העכברים והארנבות – אשר הפכו לצורת חיים ראויה לציון. רק שינויים מועטים חלו במשפחה זו מאז. המשקעים המאוחרים יותר של תקופה זו מכילים את שאריות המאובנים של כלבים, חתולים, דביבונים וסמורים בצורותיהן הקדמוניות.

לפני 30,000,000 שנה החלו להופיע טיפוסי היונקים המודרניים. עד אז חיו היונקים על-פי-רוב בהרים, בהיותם יונקים מן הסוג ההררי; לפתע החלה התפתחותם של יונקים מן הסוג המישורי, או בעלי הפרסות; היו אלו מלחכי-העשב, בשונה מאוכלי הבשר בעלי הטלפיים. מלחכי העשב הופיעו מאב קדמון בלתי-מובחן בעל חמש בהונות וארבעים-וארבע שיניים אשר אבד לפני תום העידן. במשך כל התקופה הזו, התפתחות הבהונות לא התקדמה אל מעבר לשלב של שלוש הבהונות.

הסוס, דוגמא יוצאת-דופן של האבולוציה, חי בזמנים הללו הן בצפון-אמריקה והן באירופה, אף כי התפתחותו לא נשלמה לחלוטין עד לעידן הקרח העוקב. אף כי משפחת הקרנפים הופיעה בסיומה של תקופה זו, התפשטותה הנרחבת התרחשה רק לאחר מכן. התפתח גם יצור קטן דמוי-חזיר אשר הפך לאב הקדמון של המינים הרבים של החזירים, הפקארים וההיפופוטמים. מקורם של הגמלים ושל הלאמות הינו בצפון-אמריקה, ובסביבות אמצעה של תקופה זו הם שטפו בהמוניהם את המישורים המערביים. מאוחר יותר היגרו הלאמות לדרום-אמריקה ואילו הגמלים היגרו לאירופה; ובמהרה נכחדו אלו וגם אלו בצפון-אמריקה, אף כי כמה גמלים שרדו שם עד לעידן הקרח.

בסביבות הזמן הזה התרחש במערב צפון-אמריקה דבר-מה ראוי לציון: אבותיהם המוקדמים של הלקמורים הקדמונים הופיעו לראשונה. אף כי לא ניתן להחשיב משפחה זו כלמורים ממש, בואם סימן את כינון הציר אשר ממנו הגיחו לאחר מכן הלקמורים האמיתיים.

בדומה לנחשי היבשה של העידן הקודם, אשר העבירו את עצמם אל הימים, כעת נטש את היבשה שבת שלם של יונקים בעלי-שליה ועבר לשכון באוקיינוסים. ומני אז הם נותרו בים כאשר הם מניבים את הלווייתנים, הדולפינים, הפוקנות, כלבי הים ואריות הים המודרניים.

חיי הציפורים של הפלנטה המשיכו להתפתח עם שינויים אבולוציוניים חשובים מועטים בלבד. מרבית הציפורים המודרניות כבר היו קיימות, לרבות השחפים, האנפות, הפלמינגו, האיות, הבזים, הנשרים, הינשופים, השלולים והיענים.

מסמך 61

עם סיומה של תקופת האוליגוקן, אשר נמשכה עשרה מיליון שנים, התפתחו מאוד עולם הצומח, החיים הימיים וחיות היבשה; וכל אלו התפתחו מאוד והיו נוכחים על-פני כדור הארץ בדומה מאוד לימינו אנו. בהמשך התרחשה התייחדות ניכרת, אך הצורות הקדמוניות של רוב הדברים החיים כבר חיו אז.

3. שלב ההרים המודרניים עידן הפיל והסוס

התרוממות היבשה והפרדת הימים שינו לאיטן את מזג האוויר העולמי אשר הלך והתקרר בהדרגה, אך עדיין נותר מתון. עצי סקוויה ומגנוליה צמחו בגרינלנד, ואולם הצמחים הסוב-טרופיים החלו בנדידתם דרומה. עד לסיומה של תקופה זו נעלמו כמעט לחלוטין צמחי האקלים החם הללו מקווי הרוחב הצפוניים, ואת מקומם תפשו צמחים חסונים יותר והעצים הנשירים.

חל גידול כביר במגוון העשבים, ושיניהם של רבים מן היונקים השתנו בהדרגה עד שהתאימו לאלה של הטיפוסים המלחים של בני ימינו.

לפני 25,000,000 שנה התרחשה שקיעה קלה של האדמה אל מתחת למים; זאת לאחר תקופה ארוכה של התרוממות היבשה. הרי הרוקי נותרו מורמים מאוד וכך נמשך השיקוע של חומר הסחף ברחבי האזורים הנמוכים אל עבר המזרח. הרי הסיירה היו מוגבהים-מחדש באופן ניכר; ולמעשה, מני אז הם ממשיכים ועולים. השבר האנכי הכביר באזור קליפורניה, אשר אורכו כשישה-וחצי קילומטרים, מתוארך לזמן הזה.

העידן שהתרחש לפני 20,000,000 שנה אכן היה עידן הזהב של היונקים. הגשר היבשתי של מצר ברינג היה מורם וקבוצות רבות של בעלי-חיים נדדו מאסיה לצפון-אמריקה, לרבות המסטודון בעל ארבע-החטים, קרנפים קצרי-רגליים ומינים רבים ממשפחת החתולים.

הופיעו ראשוני הצבאים, ובמהרה שטפו את צפון-אמריקה מעלי הגרה – צבאים, שוורים, גמלים, ביזונים ומספר מינים של קרנפים – ואולם חזירי הענק, אשר התנשאו לגובה של כשני מטרים, נכחדו.

לפילי הענק של תקופה זו, ושל התקופות הבאות לאחריה, היו מוחות גדולים כמו גם גופים גדולים; ובמהרה הם שטפו את העולם כולו, למעט אוסטרליה. לשם שינוי, הפעם העולם נשלט על-ידי בעל חיים ענק בעל מוח גדול במידה מספקת על-מנת לאפשר לו להמשיך ולהתקיים. בהינתן הצורך להתמודד עם החיים האינטליגנטיים ביותר של העידנים הללו, אף בעל-חיים בגודלו של הפיל לא היה מסוגל לשרוד אלמלא היה מצויד במוח גדול באיכות נעלה. בכל הנוגע לאינטליגנציה ולכוח הסתגלות, רק הסוס מתקרב אל הפיל ורק האדם מתעלה מעל הסוס. ואף-על-פי-כן, מתוך חמישים המינים של הפיל אשר היו קיימים בתחילת תקופה זו, אך ורק שניים שרדו.

לפני 15,000,000 שנה היו אזורי ההר של אירו-אסיה מצויים במהלך של התרוממות, וברחבי האזורים הללו התרחשה פעילות געשית מסוימת; ואולם, דבר לא השתווה לזרמי הלבנה של חצי הכדור המערבי. תנאים בלתי-יציבים אלו שררו בכל רחבי העולם.

מיצר גיברלטר נסגר, וספרד חוברה לאפריקה דרך הגשר היבשתי הישן; ואולם, הים התיכון זרם לאוקיינוס האטלנטי דרך תעלה צרה אשר חצתה את צרפת, כאשר פסגות הרים ורמות מופיעות כאיים מעל לים עתיק זה. מאוחר יותר החלו הימים האירופיים הללו לסגת. ומאוחר יותר מזה, התחבר הים התיכון לאוקיינוס ההודי; זאת בעוד שבסיומה של התקופה הזו התרומם אזור סואץ עד אשר הים התיכון הפך לזמן מה לים פנים-יבשתי מלוח.

הגשר היבשתי של איסלנד שקע אל מתחת לפני המים, והמים הארקטיים התמזגו עם אלו האוקיינוס האטלנטי. החוף האטלנטי של צפון-אמריקה התקרר במהירות, ואולם חוף האוקיינוס

מסמך 61

השקט נותר חם יותר מאשר הוא בהווה. זרמי האוקיינוס הגדולים פעלו והשפיעו על האקלים, ממש כפי שהם עושים כיום.

חיי היונקים המשיכו להתפתח. במישוריה המערביים של צפון-אמריקה הצטרפו עדרי ענק של סוסים אל הגמלים; אכן היה זה עידן הסוסים, כמו גם עידן הפילים. מוחו של הסוס קרוב באיכויות של עולם החי למוחו של הפיל, ואולם בהיבט אחד הוא בהחלט נחות ממנו; זאת משום שהסוס מעולם לא התגבר לחלוטין על הנטייה החזקה הטבועה בו להימלט בשעה שמופיע פחד. הסוס חקר את השליטה הרגשית שבה ניחן הפיל, בעוד שהפיל מוגבל ביותר בשל גודלו וחוסר זריזותו. במהלך תקופה זו התפתח בעל-חיים אשר במידת מה היה דומה הן לפיל והן לסוס, אך בעל-חיים זה הושמד במהרה בידי משפחת החתולים אשר התרבתה במהירות.

עם כניסתה של אורנטיה למה שנקרא "עידן ללא סוסים", שומה עליכם לעצור ולהרהר במשמעות שהייתה לבעל-החיים הזה עבור אבותיכם. בתחילה השתמש האדם בסוס לצרכי מאכל, לאחר מכן לצרכי תחבורה, ובהמשך לצרכי חקלאות ומלחמה. זמן רב שירת הסוס את המין האנושי ומילא תפקיד חשוב בהתפתחות הציוויליזציה האנושית.

ההתפתחויות הביולוגיות של תקופה זו תרמו רבות להכנת הזירה להופעתו העתידית של האדם. הטיפוסים האמיתיים של הקוף ושל הגורילה הפרימיטיביים התפתחו במרכז אסיה; ולאילו כמו אלו אב קדמון משותף, אשר נכחד זה מכבר. ואולם, אף לא אחד מן המינים הללו קשור לשרשרת היצורים החיים אשר עתידים להפוך, לעתיד לבוא, לאבותיהם הקדמונים של הגזע האנושי.

משפחת הכלבים יוצגה על-ידי מספר קבוצות, וביניהן ראוי לציין את הזאבים ואת השועלים; שבת החתולים יוצג על-ידי הפנתרים ונמרי שן-החרב הסיביריים הגדולים, כשהאחרונים התפתחו לראשונה בצפון-אמריקה. משפחות הכלבים והחתולים המודרניות התרבו בכל רחבי העולם. סמורים, נמיות ודביבונים שגשגו והתפתחו באזורי קווי הרוחב הצפוניים.

הציפורים המשיכו להתפתח, אף כי אירעו שינויים מובחנים מועטים בלבד. הזוחלים היו דומים לטיפוסים המודרניים – נחשים, תנינים וצבים.

וכך מגיעה לסיומה תקופה רבת-אירועים ומעניינת עד מאוד של ההיסטוריה העולמית. עידן זה של הפיל ושל הסוס ידוע בכינוי *עידן המיוקן*.

4. שלב התרוממות היבשות אשר מקורו נדידת היונקים הגדולה האחרונה

זוהי התקופה של התרוממות היבשה של קדם-עידן הקרח בצפון-אמריקה, באירופה ובאסיה. הטופוגרפיה של היבשה השתנתה באופן ניכר; שרשראות הרים נולדו, נהרות שינו את נתיבותיהם והרי געש מבודדים התפרצו בכל רחבי העולם.

לפני 10,000,000 שנה החל עידן של שיקועי אדמה נרחבים באזורים הנמוכים של היבשות, ואולם רוב המשקעים הללו הוסרו לאחר-מכן. בזמן זה רוב יבשת אירופה הייתה מצויה עדיין מתחת למים, לרבות חלקים מאנגליה, מבלגיה ומצרפת; והים התיכון כיסה חלק גדול מצפון-אפריקה. בצפון-אמריקה התרחשו שיקועים נרחבים בבסיסי ההרים, באגמים ובאגני היבשה הגדולים. עוביים הממוצע של השיקועים הללו עומד על כשישים מטרים בלבד; הם פחות או יותר צבעוניים והמאובנים נדירים בהם. במערבה של צפון-אמריקה התקיימו שני אגמים גדולים של מים מתוקים. הרי הסיירה היו מצויים במהלך התרוממות; ההרים שאקטה, הוד ורינייר החלו את נתיבותיהם כהרים. ואולם, צפון-אמריקה לא החלה את זחילתה אל עבר השקע האטלנטי, אלא רק בעידן הקרח הבא.

למשך פרק זמן קצר, שוב הייתה כלל היבשה של העולם מחוברת, למעט אוסטרליה, והחלה הנדידה הכלל-עולמית הגדולה האחרונה של בעלי החיים. צפון-אמריקה הייתה מחוברת הן לדרום-אמריקה והן לאסיה, והתקיימה תחלופה חופשית של בעלי-חיים. עֲצָלָנִים אסייתים,

מסמך 61

אָרמדילו, אַנטילופות ודובים נכנסו לצפון-אמריקה, בעוד שהגמלים הצפון אמריקניים נדדו לסין. הקרנפים היגרו לכל רחבי העולם, למעט אוסטרליה ודרום-אמריקה, ואולם, עם סיום תקופה זו הם נכחדו בחצי הכדור המערבי.

ככלל, החיים של התקופה הקודמת המשיכו להתפתח ולהתפשט. משפחת החתולים שלטה בעולם החי, והתפתחות החיים בים כמעט ועצרה מלכת. לרבים מן הסוסים היו עדיין שלוש בהונות, אך הטיפוסים המודרניים כבר החלו להגיע; לאמות וגמלים דמויי-ג'ירפה התערבבו במישורי המרעה עם הסוסים. באפריקה הופיעו הג'ירפות, ולהן צוואר ארוך ממש כפי שהוא היום. בדרום-אמריקה התפתחו עצלנים, ארמדילו, דובי-נמלים וטיפוס הקוף הפרימיטיבי של דרום-אמריקה. בטרם נפרדו היבשות בסופו של דבר, המַסְטוֹדוֹנִים, אותם בעלי-חיים מאסיביים, נדדו לכל מקום, למעט אוסטרליה.

לפני 5,000,000 שנה התפתח הסוס בצורתו הידועה כיום ונדד מצפון-אמריקה לכל רחבי העולם. ואולם, הסוס נכחד מן היבשת המקורית שלו הרבה לפני הגעתו של האדם האדום ליבשת זו.

האקלים הלך והתקרר בהדרגה; צמחי היבשה נעו לאיטם דרומה. בתחילה הייתה זו התגברות הקור בצפון שעצרה את נדידתם של בעלי החיים מעל המצרים הצפוניים; לאחר-מכן שקעו גשרי היבשה הצפון-אמריקניים הללו. ובמהרה לאחר-מכן שקעה סופית גם היבשה המקשרת את אפריקה ואת דרום-אמריקה, וחצי הכדור המערבי היה מבודד ממש כפי שהוא היום. מכאן ואילך החלו להתפתח בחצאי הכדור המערבי והמזרחי צורות חיים שונות.

וכך מגיעה לסיומה תקופה זו, אשר נמשכה קרוב לעשרה מיליון שנים, ואביו הקדמון של האדם טרם הופיע. זמן זה מכונה על-פי-רוב בשם *תקופת הפליוקן*.

5. עידן הקרח המוקדם

עם סיומה של התקופה הקודמת היו אדמות צפון-מזרח צפון-אמריקה וצפון-אירופה מורמות עד למאוד לאורך אזורים נרחבים, כאשר בצפון-אמריקה אזורים עצומים התרוממו עד לגובה של כ-9,000 מטרים ויותר. אקלימים מתונים שררו קודם לכן בכל האזורים הצפוניים הללו; המים הארקטיים היו חשופים כולם להתאדות, והם המשיכו להיות חופשיים מקרח כמעט עד לסיומה של תקופת הקרח.

בד בבד עם התרוממות יבשה אלה, חלו שינויים בזרמי האוקיינוסים, והרוחות העונתיות שינו את כיוניהן. תנאים אלו גרמו לבסוף למשקעים כמעט רציפים של לחות; זאת בשל תנועת האטמוספירה הרוויה עד מאוד מעל הרמות הצפוניות. שלג החל לרדת באזורים הגבוהים – ולפיכך הקרים – הללו, והוא המשיך לרדת עד אשר עומקו הגיע לכ-6,000 מטרים. האזורים שבהם שכבת השלג הייתה העמוקה ביותר, בשילוב עם גורם הגובה, קבעו את הנקודות המרכזיות של הזרמים המאוחרים יותר של הלחץ הקרחוני. ועידן הקרח נמשך כל עוד המשקעים המרובים הללו המשיכו לכסות את הרמות הצפוניות האלה בשמיכת שלג עצומה זו, אשר הפכה עד מהרה לקרח מוצק אך זוחל.

כל סדיני הקרח הכבירים של תקופה זו היו ממוקמים ברמות המוגבהות ולא באזורים הרריים, מקום המצאם כיום. מחצית מן הקרח אשר בקרחונים הייתה בצפון-אמריקה, רבע ממנה באירופה-אסיה, ואילו רבע נוסף בשאר העולם ובעיקר באנטרקטיקה. הקרח השפיע רק מעט על אפריקה, אך אוסטרליה הייתה מכוסה כמעט כולה בשמיכת הקרח של אנטרקטיקה.

האזורים הצפוניים של העולם הזה חוו שש פלישות קרח מובחנות ונפרדות; זאת על-אף שעשרות התקדמויות ונסיגות התלוו לפעילותה של כל יריעת קרח יחידנית. הקרח בצפון-אמריקה התרכז בשני מרכזים, ובהמשך בשלושה. גרינלנד הייתה מכוסה, ואילו איסלנד נקברה לחלוטין מתחת לזרם הקרח. באירופה כיסה הקרח בזמנים שונים את האיים הבריטיים, למעט חופיה הדרומיים של אנגליה, והוא התפשט למערב אירופה כלפי מטה לצרפת.

מסמך 61

לפני 2,000,000 שנה החל הקרחון הצפון-אמריקני הראשון בהתקדמותו דרומה. עידן הקרח היה אז בתהליך היווצרות, וקרחון זה בילה כמעט מיליון שנה בהתקדמותו ממרכזי הלחץ הצפוניים ובחזרתו אליהם. יריעת הקרח המרכזית השתרעה דרומה הרחק עד לקנזס; מרכזי הקרח המזרחיים והמערביים לא היו אז כה נרחבים.

לפני 1,500,000 שנה היה הקרחון הגדול הראשון בתהליך נסיגה צפונה. בה בעת, ירדו כמויות עצומות של שלג על גרינלנד ובצפון-מזרח אמריקה הצפונית; ולא חלף זמן רב בטרם החלה מסת הקרח המזרחית הזו לנוע דרומה. הייתה זו פלישת הקרח השנייה.

שתי פלישות הקרח הראשונות האלה לא היו נרחבות באירו-אסיה. במהלך התקופות המוקדמות יותר האלה של עידן הקרח שטפו את אמריקה הצפונית מסטודונים, ממוטות מכוסות-צמר, סוסים, גמלים, צבאים, כבשי מושק, ביזונים, עצלני יבשה, בוני ענק, נמרים בעלי שן-מסור, עצלנים גדולים כפילים, וקבוצות רבות ממשפחות החתולים והכלבים. ואולם, החל מן הזמן הזה ואילך, מספריהם הלכו ופחתו במהירות בשל הקור המתגבר של תקופת הקרחונים. לקראת סופו של עידן הקרח, נכחדו בצפון-אמריקה רוב מיני בעלי החיים הללו.

הרחק מן הקרח המשיכו החיים היבשתיים והימיים של העולם בשינויים קטנים בלבד. בין פלישות הקרח היה האקלים מתון בערך כפי שהוא כיום, ואולי אף מעט חם יותר. אחרי ככלות הכול, הקרחונים היוו תופעה מקומית, אף-על-פי שהם התפשטו וכיסו אזורים עצומים. האקלים בחופים היה שונה באופן משמעותי בין התקופות שבהן לא היה קרח לבין התקופות שבהן גלשו קרחוני ענק מחופיה של מין אל האוקיינוס האטלנטי, החליקו דרך פוגט סאונד אל האוקיינוס השקט, ורעמו בדרכם מטה מן הפיורדים של נורבגיה אל עבר הים הצפוני.

6. האדם הפרימיטיבי בעידן הקרח

המאורע הכביר של תקופת הקרחונים הזאת היה התפתחותו של האדם הפרימיטיבי. מעט מזרחה מהודו, בשטח המצוי כעת מתחת לפני המים – ובקרב צאצאיהם של טיפוזי הלמורים הצפון-אמריקניים העתיקים יותר אשר היגרו לאסיה – הופיעו פתאום היונקים של שחר היות האדם. בעלי החיים הקטנים הללו הלכו לרוב על רגליהם האחוריות, והיו להם מוחות גדולים ביחס לממדי גופם ובהשוואה לבעלי-חיים אחרים. במהלך הדור השבעים של סדר חיים זה, התבחנה לפתע קבוצה חדשה וגבוהה יותר של בעלי-חיים. יונקי-ביניים חדשים אלו – אשר גודלם וגובהם היו כפולים כמעט מאלו של אבותיהם ואשר ניחנו ביכולת מוחית מוגברת בהתאם – אך החלו לבסס את עצמם כהלכה, כאשר הפרימטים, המוטציה החיונית השלישית, הופיעו פתאום. (בדיוק בזמן הזה, התפתחות נסיגתית בקרב זני יונקי-הביניים העניקה קיום לאבותיהם הקדמונים של האנתרופואידים; ומאז ועד היום המשיך הענף האנושי קדימה בהתפתחות מתמדת, בעוד שהשבטים האנתרופואידים נותרו על מקומם, או למעשה נסוגו לאחור.)

לפני 1,000,000 שנה נרשמה אורנטיה כעולם מיושב. מוטציה שהתרחשה בקרב הזנים המתקדמים של הפרימטים הפיקה פתאום שני בני-אדם פרימיטיביים, ואלו היו למעשה אבותיו הקדמונים של המין האנושי.

מאורע זה התרחש בסביבות תחילת ההתקדמות השלישית של הקרחונים; וכך, ניתן לראות כי אבותיכם הקדומים המוקדמים נולדו וגדלו בסביבה ממריצה, מרעננת וקשה. והשורדים היחידים של האבוריג'ינים הללו של אורנטיה, האסקימוסים, מעדיפים כעת לשכון באקלימי הצפון הקרים.

עד סמוך לסימו של עידן הקרח לא הייתה נוכחות בני-אדם בחצי הכדור המערבי. ואולם, במהלך התקופות שבין עידני הקרח, הם נעו מערבה אל סביבות הים התיכון ובמהרה שטפו את יבשת אירופה. במערות של מערב אירופה ניתן למצוא עצמות-אדם מעורבבות עם שיירים של בעלי-חיים ארקטיים וטרופיים, עובדה המעידה על כך שהאדם חי באזורים הללו במהלך כל העידנים המאוחרים של התקדמות ונסיגות הקרחונים.

מסמך 61

7. המשך עידון הקרח

במהלך תקופת הקרחונים פעילויות אחרות נמצאו בעיצומן, ואולם, פעולת הקרח מאפילה על כל התופעות האחרות בקווי הרוחב הצפוניים. אף תופעה ארצית אחרת אינה מותירה עדות אופיינית שכוז על הטופוגרפיה. לא ניתן למצוא את הסלעים המובחנים ואת הביקועים על-פני השטח, כדוגמת בורות, אגמים, אבנים מותקות וקמח סלעים בהקשר של שום תופעת טבע אחרת. הקרח אף אחראי לאותן תפיחות עדינות, לאותן תנועות גליות בפני הקרקע, הידועות בשם דרוג'ין. כמו כן, עם התקדמותו מסיט הקרחון נהרות ומשנה את כלל פני השטח של הארץ. רק הקרחונים לבדם מותירים מאחוריהם את אותן סחיפות חושפניות – את מורנוות הקרקע, המורנוות הצידיות ומורנוות הקצה. סחיפות אלה, ובמיוחד מורנוות הקרקע, משתרעות בצפון-אמריקה צפונה ומערבה מן החוף המזרחי, והן מצויות גם באירופה ובסיביר.

לפני 750,000 שנה יריעת הקרח הרביעית, אשר היוותה איחוד של שדות הקרח המרכזי והמזרחי של צפון-אמריקה, הייתה זה מכבר בדרכה דרומה; בשיאה היא הגיעה עד לדרום אילינוי, בהסיטה את נהר המיסיסיפי כשמונים קילומטרים מערבה, ובמזרח הגיעה דרומה עד לנהר אוהיו ולמרכז פנסילבניה.

באסיה פלשה יריעת הקרח הסיבירית את פלישתה הדרומית ביותר, בעוד שבאירופה עצר הקרחון המתקדם רק בסמוך למחסום של הרי האלפים.

לפני 500,000 שנה, במהלך התקדמותו החמישית של הקרח, התפתחות חדשה האיצה את מהלך האבולוציה האנושית. לפתע, ובתוך דור אחד, חלה מוטציה של הזן האנושי האבוריג'יני, אשר ממנה הופיעו ששת הגזעים הצבעוניים. תאריך זה חשוב כפליים, הואיל והוא גם מציין את הגעת הנסיך הפלנטארי.

בצפון-אמריקה, התקדמותו של הקרחון החמישי היוותה פלישה משולבת של כל שלושת מרכזי הקרח. מכל מקום, האונה המזרחית השתרעה רק מרחק קצר מתחת לעמק סיינט-לורנס, ויריעת הקרח המערבית התקדמה דרומה אך מעט. ואולם, האונה המרכזית המשיכה דרומה וכיסתה את מרבית מדינת איווה. באירופה, פלישה זו של הקרח לא הייתה כה נרחבת כמו קודמתה.

לפני 250,000 שנה החלה תקופת הקרח השישית והאחרונה. ולמרות העובדה שהרמות הצפוניות החלו לשקוע קמעה, הייתה זו התקופה שבה הצטברה כמות השלג הגדולה ביותר בשדות הקרח הצפוניים.

בפלישה הזו התאחדו שלוש יריעות הקרח הכבירות לכדי מסת קרח אחת עצומה, וכל ההרים במערב השתתפו בפעילות הקרחונית הזו. הייתה זו פלישת הקרחונים הגדולה ביותר בצפון-אמריקה; הקרח נע דרומה מרחק קרוב לאלפיים וחמש-מאות קילומטרים ממרכז הלחץ שלו, וצפון-אמריקה חוותה את הטמפרטורות הנמוכות ביותר אשר חוותה מעודה.

לפני 200,000 שנה, בעת התקדמות הקרחון האחרון, התרחש אירוע אשר הייתה לו נגיעה רבה למצעד האירועים באורנטיה – מרידתו של לוציפר.

לפני 150,000 שנה הגיע הקרחון השישי והאחרון לנקודות ההתפשטות הדרומיות ביותר שלו, כאשר יריעת הקרח המערבית חצתה אל מעבר לגבול הקנדי; היריעה המרכזית ירדה מטה, לעבר קנזס, מיזורי ואילינוי; היריעה המזרחית התקדמה דרומה וכיסתה את מרבית השטח של פנסילבניה ושל אוהיו.

זהו הקרחון אשר שלח לפניו את הלשונות הרבות – או את אונות הקרח – אשר חצבו את האגמים הגדולים והקטנים של ימינו אנו. במהלך נסיגתו נוצרה בצפון-אמריקה מערכת האגמים הגדולים. ונכון מאוד הסיקו הגיאולוגים של אורנטיה את השלבים השונים של התפתחות זו, ונכון ניחשו כי גופי מים אלו זרמו, בזמנים שונים, ראשית אל תוך עמק המיסיסיפי, לאחר מכן מזרחה אל עמק

מסמך 61

ההדסון, ולבסוף בנתיב צפוני לסְיִינְט-לֹוֹרֶנְס. מזה שלושים-ושבע אלף שנה שהמערכת המחוברת של האגמים הגדולים נשפכת דרך הנתיב הנוכחי של הניאגרה.

לפני 100,000 שנה, במהלך נסיגתו של הקרחון האחרון, החלו להיווצר יריעות הקרח העצומות של הקוטב, ומרכזי הצטברות הקרח נע משמעותית צפונה. וכל אימת שאזורי הקוטב ימשיכו להיות מכוסים קרח, יהיה זה בלתי-אפשרי כמעט שיתרחש עידן קרח נוסף, וזאת ללא קשר להתרוממות עתידית של היבשה או לשינויים עתידיים בזרמי האוקיינוסים.

הקרחון האחרון הזה התקדם במשך מאה-אלף שנה, ונדרש לו פרק זמן דומה על-מנת להשלים את נסיגתו צפונה. האזורים הממוזגים היו חופשיים מקרח במשך מעט יותר מחמישים-אלף השנים האחרונות.

תקופת הקרח הקשוחה השמידה מינים רבים ושינתה באופן קיצוני מינים רבים אחרים. מינים רבים סוננו בקפידה בידי ההכרח לנדוד הלך-ושוב בעקבות התקדמות הקרח ונסיגתו. בין בעלי החיים אשר עקבו על היבשה אחר הקרחונים הלך ושוב נכללים הדוב, הביזון, האיל, כבש המושק, הממותה והמסטודון.

הממותה ביקשה את הערבות הפתוחות בעוד שהמסטודון העדיף את שוליהם המוגנים של אזורי היערות. עד לזמן מאוחר התפרסה הממותה ממקסיקו ועד לקנדה; הסוג הסיבירי של הממותה התכסה צמר. המסטודון התקיים בצפון-אמריקה עד אשר הוכחד בידי האדם האדום, ממש כשם שהאדם הלבן חיסל לאחר-מכן את הביזון.

במהלך תקופת הקרח האחרונה נכחדו בצפון-אמריקה הסוס, הטפיר, הלאמה והנמר בעל שן-החרב. את מקומם תפשו העצלנים, הארמדילו וחזירי המים אשר עלו מדרום-אמריקה.

הנדידה המאולצת של החיים מפני התקדמות הקרח הביאה לעירוב יוצא-דופן של צמחים ושל בעלי-חיים; ועם נסיגתה של פלישת הקרח האחרונה, נותרו רבים מן המינים הארקטיים של הצמחים ושל בעלי החיים נטושים, גבוה על פסגות הרים מסוימים אשר אליהם נעו על-מנת לחמוק מהשמדה על-ידי הקרחון. וכך, ניתן למצוא כיום את הצמחים ואת בעלי החיים המותקים הללו גבוה באלפים של אירופה ואפילו בהרי האפלצ'ים של צפון-אמריקה.

עידן הקרח הינו התקופה הגיאולוגית האחרונה אשר נשלמה. היא מכונה *תקופת הפליסטוקן* וארכה מעל לשני מיליון שנה.

התקופה שלפני 35,000 שנה מסמנת את סיומו של עידן הקרח הגדול, למעט באזורי הקוטב של הפלנטה. תאריך זה משמעותי גם משום שהוא מתקרב להגעתם של בן ובת חומריים, וכן לתחילתו של העידן האדמי, אשר תואם בקירוב את תחילתה של *תקופת ההולוקן*, או תקופת בתר-הקרח.

תיאור זה, המשתרע למן הופעת חיי היונקים ועד לנסיגת הקרח והלאה אל הזמנים ההיסטוריים, מכסה תקופה של כמעט חמישים מיליון שנה. זוהי התקופה הגיאולוגית האחרונה – התקופה הנוכחית – והיא ידועה לחוקריכם בשם *עידן הקנוזואיקון*, או עידן הזמן-האחרון.

[הובא בחסות נשא חיים שוכן.]