

סיכום למבחן בביולוגיה – 19/2/07

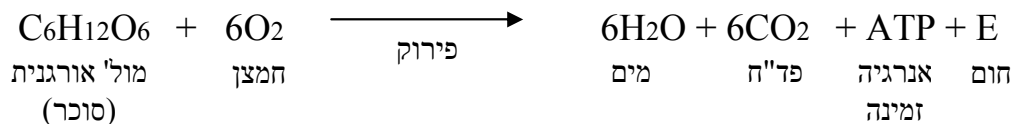
הזנה בבעלי חיים:

כל בעלי החיים ניזונים מצמחים, ישירות או בעקיפין: יש בעלי חיים צמחוניים האוכלים צמחים, והטורפים ניזונים מבעלי חיים צמחוניים או מטורפים אחרים הניזונים מצמחוניים. ישנם בעלי חיים הנקראים אוכלי-כל. בעלי החיים בקבוצה זו אוכלים צמחים ובעלי חיים. גם האדם הוא אוכל-כל. היצרנים נקראים אוטוטרופים (אוטו=עצמי, טרופין=מזון), מכיוון שהם יוצרים את החומרים האורגניים בעצמם. הצרכנים נקראים הטרוטרופים (הטרו=שונה), מכיוון שדרך הזנתם שונה מזו של היצרנים. הצרכנים ניזונים מיצורים אחרים. בעלי חיים צמחוניים נבדלים בתכונות רבות מבעלי החיים הטורפים – לדוגמה במבנה הלסת, בסוגי השיניים ובגודלן. אצל הטורפים הניבים גדולים והחותכות קטנות, ואצל הצמחוניים החותכות גדולות והניבים קטנים או חסרים, כלומר – לבעלי החיים השונים יש איברים המותאמים להשגת המזון. בעלי החיים קולטים עם המזון את החומרים האורגניים ואת המלחים. המים נקלטים מהמזון וגם באמצעות שתייה.

נשימה תאית:

נשימה תאית קיימת בכל היצורים החיים: צמחים ובעלי חיים (כולל האדם). היא מתרחשת 24 שעות ביממה במשך כל יום במהלך חייו של היצור. בתהליך הנשימה התאית משוחררת האנרגיה הכימית האגורה במולקולות האורגניות והופכת להיות אנרגיה זמינה במולקולות ATP בהן משתמש כל תא ותא לצרכיו השונים במסגרת הגוף השלם. נשימה תאית יכולה להתקיים גם בנוכחות חמצן וגם בלעדיו, כאשר בנוכחות חמצן האנרגיה המשתחררת בתהליך היא גדולה ומיטבית יותר.

- תהליך הנשימה התאית בנוכחות חמצן:



תהליך העיכול:

תהליך העיכול, המתרחש בעזרת אנזימים במיצי העיכול, מפרק את המולקולות הגדולות שמהן מורכבים חומרי המזון ליחידות הבניין שלהם, שחודרות דרך התאים ומהוות חומרי מוצא לבניית מרכיבי התאים. מיחידות הבניין של המולקולות נבנים בתאים של כל יצור החומרים היחודיים לו. חשוב לציין שבכל אחד מהתליכי הבנייה או הפירוק המתרחשים בגוף החי משתתף אנזים מתאים. האנזימים הם ייחודיים וכל אנזים משתתף בתהליך אחר.

אופן פירוק חומרי המזון בתהליך העיכול:

1. חלבונים ← חומצות אמיניות
2. רב/דו סוכרים ← חד סוכרים
3. שומן ← גליצרול, חומצות שומניות

רק יחידות הבניין, שהתקבלו בתהליכי הפירוק, יכולות לעבור דרך קרומי התאים שבדפנות צינור העיכול אל הדם. עם זרם הדם מועברים תוצרי העיכול אל תאי הגוף השונים. יש לציין שתהליכי פירוק בתאים מתרחשים כל הזמן אך הם אינם תהליכי עיכול מפני שבהם לא מתפרקים החומרים ליחידות הבניין שלהם.

מערכת העיכול באדם:

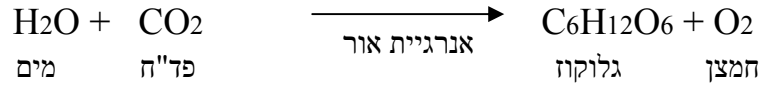
מערכת העיכול באדם בנוייה מצינור ארוך, שאורכו הממוצע כ-9 מטרים. צינור מקופל ומפותל זה מתחיל בפה, אליו נכנס המזון, ומסתיים בפי הטבעת שדרכו יוצאים חומרים שלא עוכלו. ישנם 9 איברים עיקריים הנמצאים במערכת ומשתתפים בפירוק המזון:

- 1. הפה.** דרכו נכנס המזון למערכת העיכול. השיניים חותכות את המזון לחתיכות קטנות ומכינות אותו לפעולת העיכול, והרוק מרטיב ומרכך אותו. בפה מתחיל עיכול הפחמימות ע"י אנזימים שברוק. המזון שוהה בפה מספר שניות, אך בזמן הקצר הזה חלים בו שינויים רבים: הוא נטחן ומפורק לחתיכות קטנות בעזרת השיניים. חיתוך המזון ע"י השיניים מגדיל את שטח הפנים של גושי המזון. כך יתקשרו יותר מולקולות של אנזים לגושי המזון, ופעולת הפירוק תיעשה ביעילות רבה.
- 2. הוושט.** משמש כצינור מעבר, שבו המזון עובר מהפה אל הקיבה.
- 3. הקיבה.** אליה מגיע המזון שהתחיל להיחנתך ולהתעכל בפה. שרירי הקיבה ממשיכים את פעולת החיתוך. מיצי הקיבה, המכילים אנזימים, גורמים לפירוק החלבונים. הקיבה היא חלק מורחב של צינור העיכול. שרירי המזון מסודרים לרוחב, לאורך ובאלכסון והם מאפשרים ריסוק נוסף של המזון וטחינתו.
- 4. הבלב.** בלוטה שנמצאת מחוץ לצינור העיכול, ומפרישה אליו מיצי עיכול המכילים אנזימים שמשותתפים בפירוק חלבונים, פחמימות ושומנים.
- 5. הכבד.** יחידות הבניין הנספגות מהמעיים אל הדם עוברות תחילה אל הכבד. בתאי הכבד חלקן עוברות שינויים ומשמשות לבניית חומרים הדרושים לגוף. לכבד תפקיד חשוב בניטרול חומרי פסולת מזיקים המגיעים עם המזון או הנוצרים בתאי הגוף. כמו כן, נוצרים בכבד נוזלי מרה, המועברים אל כיס המרה, שם הם נאגרים. כאשר מגיע מזון שומני למעיים, באמצעות נוזל המרה נוצר תחליב המשפר את עיכול השומנים.
- 6. המעי הדק.** אליו עובר המזון מן הקיבה, ובו ממשיך פירוק הפחמימות, החומרים השומניים והחלבונים. כל חומר מתפרק ליחידות הבניין שלו. יחידות הבניין השונות, שהן מולקולות קטנות, נספגות דרך דפנות המעי אל מערכת הדם. החומרים שלא התפרקו ממשיכים לנוע בצינור העיכול אל המעי הגס. המעי הדק הוא החלק הארוך ביותר בצינור העיכול, שטח הספיגה שלו מגיע לכ-400 מטרים רבועים. הדופן הפנימי שלו עשוי קפלים על גבי קפלים, וכך גדל שטח הפנים ועמו שטח הספיגה.
- 7. המעי הגס.** בו החומרים שלא עוכלו, עם חיידקים שבמעיים, הופכים לצואה. רוב המים נספגים חזרה לתוך הגוף. מכניסת המזון לפה ועד לגמר עיכולו במעי חולפות 15-25 שעות. המזון מועבר באיטיות לאורך צינור העיכול, מתערבל בהשפעת תנועת השרירים, ומתערבב עם האנזימים שבמיצי העיכול המפרקים אותו למרכיביו השונים.
- 8. המעי הישר.** הקטע האחרון של צינור העיכול, בו מצטברת הצואה עד ליציאתה אל מחוץ לגוף.
- 9. פי הטבעת.** שריר טבעתי בקצה צינור העיכול שבאמצעותו מתבצעת השליטה על יציאת הצואה.

למרות ההבדלים הקיימים במבנה של מערכת העיכול ביצורים השונים, קיימת אחידות בתהליך העיכול עצמו. בכל היצורים חל פירוק חומרים במזון ליחידות הבניין שלהם, באמצעות אנזימים מתאימים. יחידות הבניין, שהן מולקולות קטנות, עוברות אל נוזלי הגוף ומגיעות לתאים. בתאים הן משמשות לבניית חומרים ולהפקת אנרגיה. ביצורים מורכבים מתקיים תהליך העיכול במערכת מיוחדת – מערכת העיכול. בכל אחד מאיברי המערכת מתרחש חלק מהתהליך. ביצורים פשוטים מתרחש תהליך העיכול, או חלק ניכר ממנו, בתוך בועית מזון שבתאים.

תהליכי הזנה בצמחים (פוטוסינתזה):

הצמחים מייצרים לעצמם את המזון בתהליך הפוטוסינתזה.



בתהליך זה נוצרות מולקולות אורגניות ע"י הצמחים (יצרנים), בעזרת אנרגיית האור המומרת לאנרגיה כימית האגורה באותן המולקולות. תהליך זה מתרחש רק כאשר יש אור, בניגוד לנשימת הצמח – שמתרחשת כל הזמן.

נוצר לוואי חשוב של התהליך הוא O_2 (חמצן) גזי הנחוץ לנשימתם של בע"ח אירוביים. הסוכרים הנוצרים בפוטוסינתזה מועברים ברובם לחלקי הצמח השונים, שם הם משמשים לבניית החומרים האורגניים האחרים. חלק מהסוכרים נשאר בעלים. תאי העלים משתמשים בהם לצורכיהם והחלק העודף בהם הופך לעמילן.

בתהליך הפוטוסינתזה משתתפים כמה גורמים, ולכל אחד מהם יש השפעה על קצב התהליך:

1. **ריכוז הפד"ח** – אם מעלים את ריכוז הפחמן הדו-חמצני, שהוא אחד מחומרי המוצא של התהליך, גובר קצב הפוטוסינתזה.
2. **עוצמת האור** – אנרגיית האור היא המניעה את תהליך הפוטוסינתזה. עלייה בעוצמת האור מגבירה את התהליך.
3. **הטמפרטורה** – עליית הטמפרטורה מזרזת תהליכים כימיים, כמו הפוטוסינתזה. למרות זאת, עלייה רבה מדי בטמפרטורה עלולה לגרום להרס החלבונים בתאים ולעיכוב התהליכים.
4. **כמות המים בקרקע ובצמח** – המים משמשים כחומר מוצא בפוטוסינתזה, אך כמויות המים המשתתפות בתהליך זעירות ביותר בהשוואה לכמויות המים שהצמח קולט ופולט ביממה. לכן, ירידה בכמות המים בצמח אינה משפיעה ישירות על התהליך – אלא בעקיפין, באמצעות הפיוניות. כאשר פוחתת כמות המים בצמח, בשל איבוד מים לסביבה או בשל קליטה מעטה מהקרקע, נסגרות הפיוניות שבעלים. כך פוחת איבוד המים אך גם יש ירידה בקליטת הפחמן הדו-חמצני החודר דרך הפיוניות. ירידה בכמות הפד"ח שבצמח מקטינה את קצב הפוטוסינתזה.

• ניסוי של ואן-הלמונט:

1. שאלת הניסוי – האם מקור המזון של הצמחים הוא באדמה?
2. תיאור הניסוי –
 - א. ואן הלמונט יבש את הקרקע בה השתמש בניסוי ושקל את הקרקע היבשה.
 - ב. הוא שתל עץ ערבה צעיר והשקה אותו. את הקרקע כיסה כדי שלא יחדרו חומרים מבחוץ.
 - ג. לאחר 5 שנים חזר ויבש את הקרקע ושקל אותה שוב. הוא שקל גם את עץ הערבה.
3. תוצאות הניסוי – במשקל הקרקע לא חל כמעט הבדל (רק של 1/2 ק"ג) ובמשקל הצמח חל שינוי רב – נוספו לו 75.5 ק"ג.
4. מסקנה – ואן הלמונט הסיק שמקור החומרים שנוספו לצמח הוא מן המים בלבד. הוא לא חשב בכלל שצמחים יכולים לקלוט חומרים מהאוויר ולייצר חומרים אורגניים בעצמם.

ניסויים בתורשה:

• ניסוי של מאזיה:

מאזיה, חוקר אמריקאי, לקח 200 אמבות וחתך אותן כך שחלק אחד הכיל את גרעין התא והחלק השני היה חסר גרעין. הוא הפריד בין החלקים וגידל אותם בתנאים שווים בתוך מכלים שהכילו תמיסות מזון. כעבור זמן מה, כל החלקים חסרי הגרעין מתו, ואילו החלקים בעלי הגרעין התפתחו והשלימו את עצמם. כך הגיע מאזיה שלגרעין התא תפקיד מרכזי, והוא הכרחי לקיום תהליכי החיים וההתרבות של תא האמבה.

• ניסויי של האמרלינג:

האמרלינג, חוקר גרמני, השתמש בניסויי ב-2 מינים (מין א' ומין ב') של אצות האצטבולריה – שכל גופה בנוי מתא אחד. היא בנוייה מ-3 חלקים: העליון דמוי כובע, התחתון דמוי שורש (ובו מצוי הגרעין) וגבעול המחבר ביניהם.

שלבי ניסויי של האמרלינג:

1. הסיר את הגבעול והכובע של אצה ממין א', כך שנשאר רק השורש שהכיל את הגרעין.
2. חיבר של השורש של האצה ממין א' את קטע הגבעול של אצה ממין ב' (ללא הכובע או השורש). כעבור זמן קצר ראה האמרלינג שהגבעול (ממין ב') הצמיח כובע ממין א'.
3. כשהרכיב על השורש של אצה ממין ב' (שהכיל את הגרעין) גבעול של אצה ממין א' – צמח עליו כובע ממין ב'.

כדי להוכיח שהגרעין הוא זה שקובע את צורת הכובע נערך ניסוי נוסף. האמרלינג העביר רק גרעין של אצה ממין א' לקטע גבעול (חסר גרעין) של אצה ממין ב'. קטע הגבעול הצמיח שורש וכובע של מין א'.
המסקנה: גרעין התא הוא הקובע את צורת הכובע.

היום, לאחר מחקרים רבים נוספים, ידוע שבגרעין התא נמצא המידע לתכונות התורשתיות השונות, ביניהן אלו האחראיות לחייו התקינים של כל תא. מידע זה נקרא המידע התורשתי.

כרומוזומים:

כרומה-צבע, זומה-גוף ← כרומוזום = גופיף צבע.
הכרומוזומים הם גופיפים המצויים בתוך גרעין התא ונושאים את המידע התורשתי. הם בנויים ממולקולות דנ"א וממולקולות חלבון.
את הכרומוזומים ניתן לראות רק בשלב מסויים בחיי התא: בזמן חלוקת התא, שבמהלכו קרום התא נעלם, הכרומוזומים מוכפלים ומתקצרים, ואז ניתן לראות אותם במיקרוסקופ.
לכל יצור חי מס' כרומוזומים אופייני לו. אין קשר בין מספר הכרומוזומים של יצור לגודלו או למידת מורכבותו. לדוגמה: לאדם יש 46 כרומוזומים ואילו לסרטן נזיר יש 254 כרומוזומים.