

מבוא לעולם הצומח

ומבנים מיוחדים בתא הצמחי

מגמת ביולוגיה

ישת"ח

נושאים במצגת

➤ מבוא לעולם הצומח

• כיצד נוצרו הצמחים?

• הגדרת צמח

➤ מבנים מיוחדים בתא הצמחי

• פיוניות

• חלולית

➤ מאזן המים בצמח

➤ התמודדות הצמח בתנאי יובש

**הופעת מכוסי זרע ראשונים
לפני 175 מליון שנה**

**הופעת צמחי
יבשה ראשונים
לפני 470 מליון שנה**

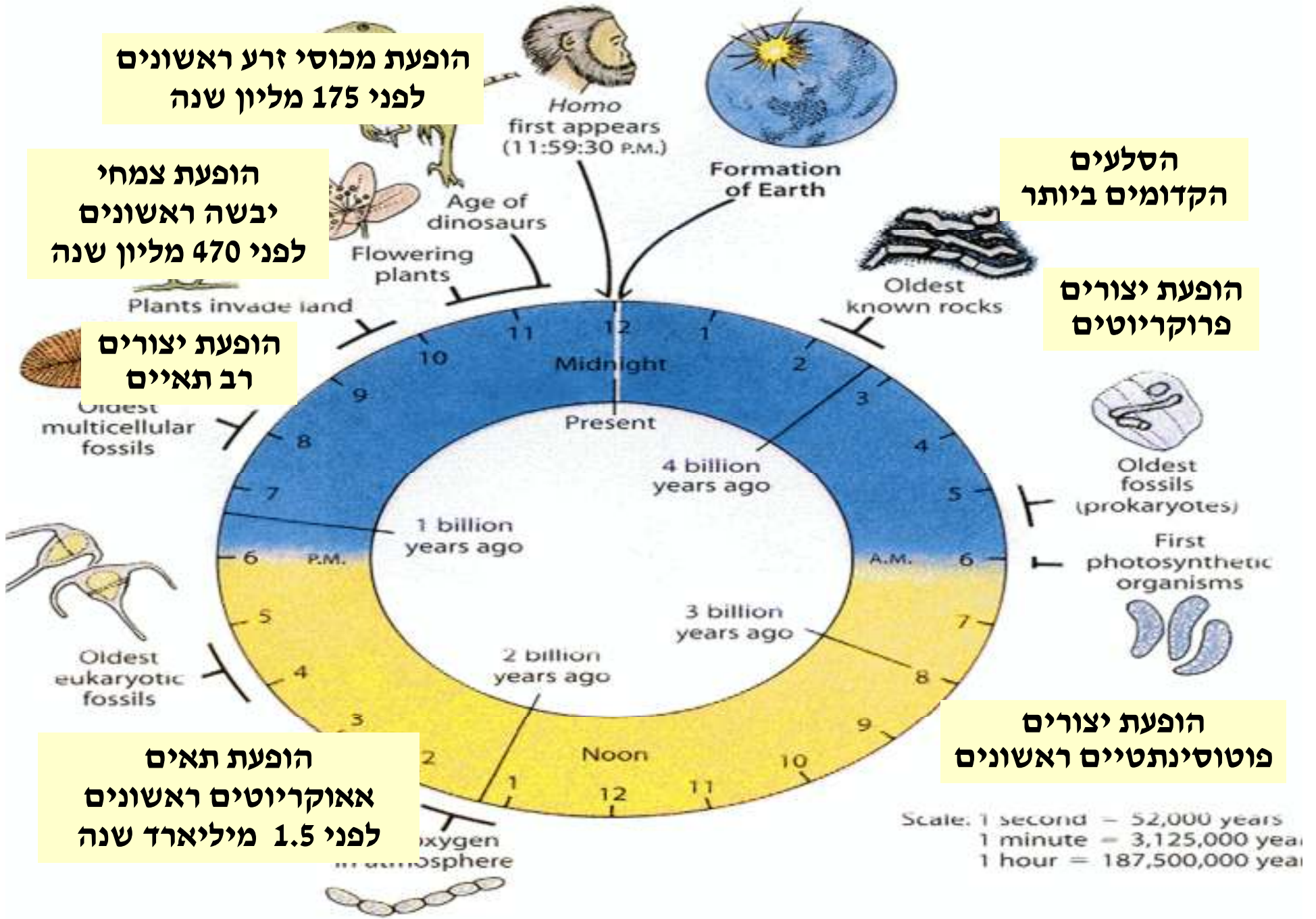
**הופעת יצורים
רב תאיים**

**הסלעים
הקדומים ביותר**

**הופעת יצורים
פרוקריוטים**

**הופעת יצורים
פוטוסינתטיים ראשונים**

**הופעת תאים
אאוקריוטים ראשונים
לפני 1.5 מיליארד שנה**



חמצן באטמוספירה



חמצן משותחתי
לאטמוספירה

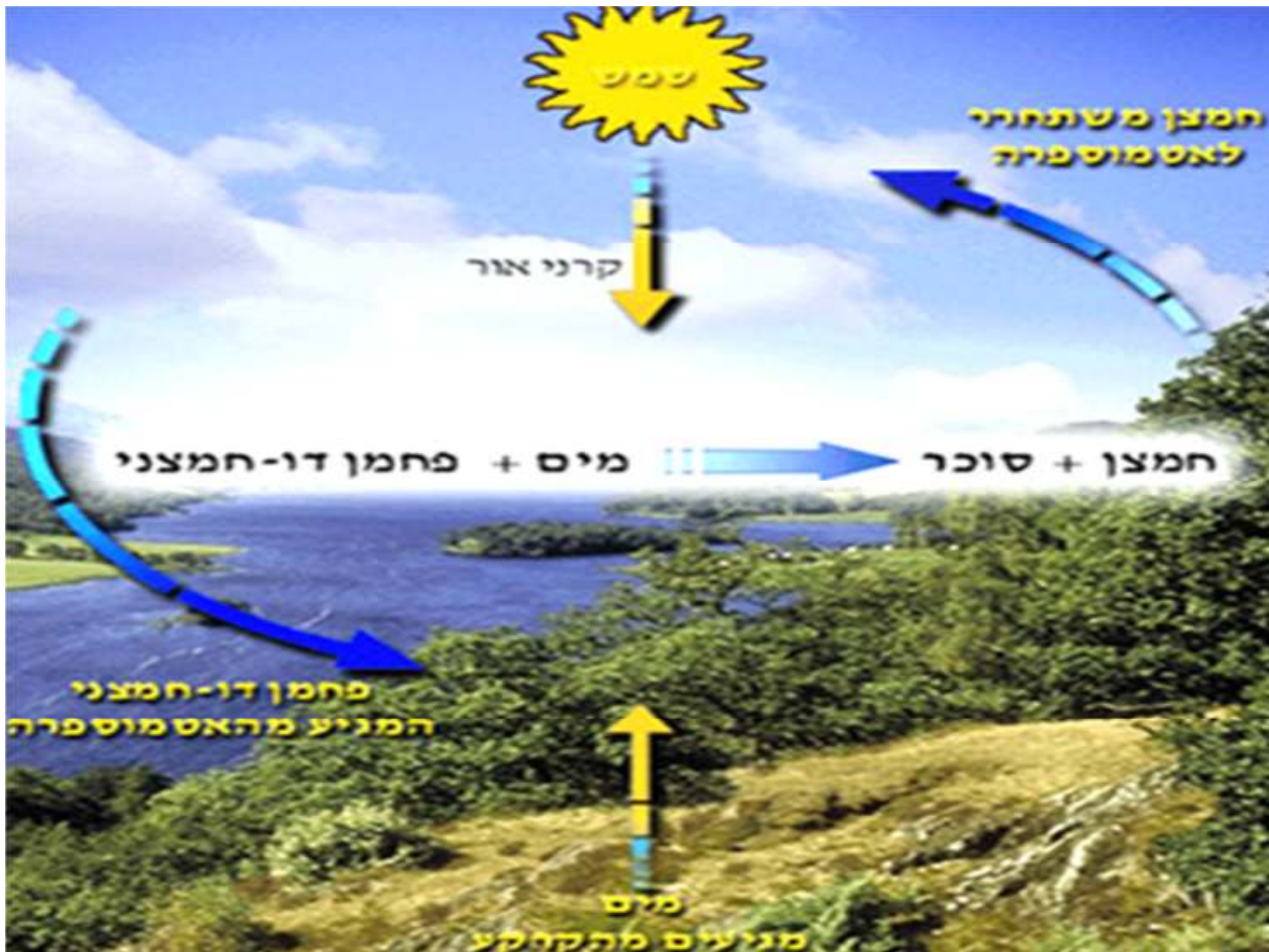
קרני אור

חמצן + סוכר ← מים + פחמן דו-חמצני

פחמן דו-חמצני
המגיע מהאטמוספירה

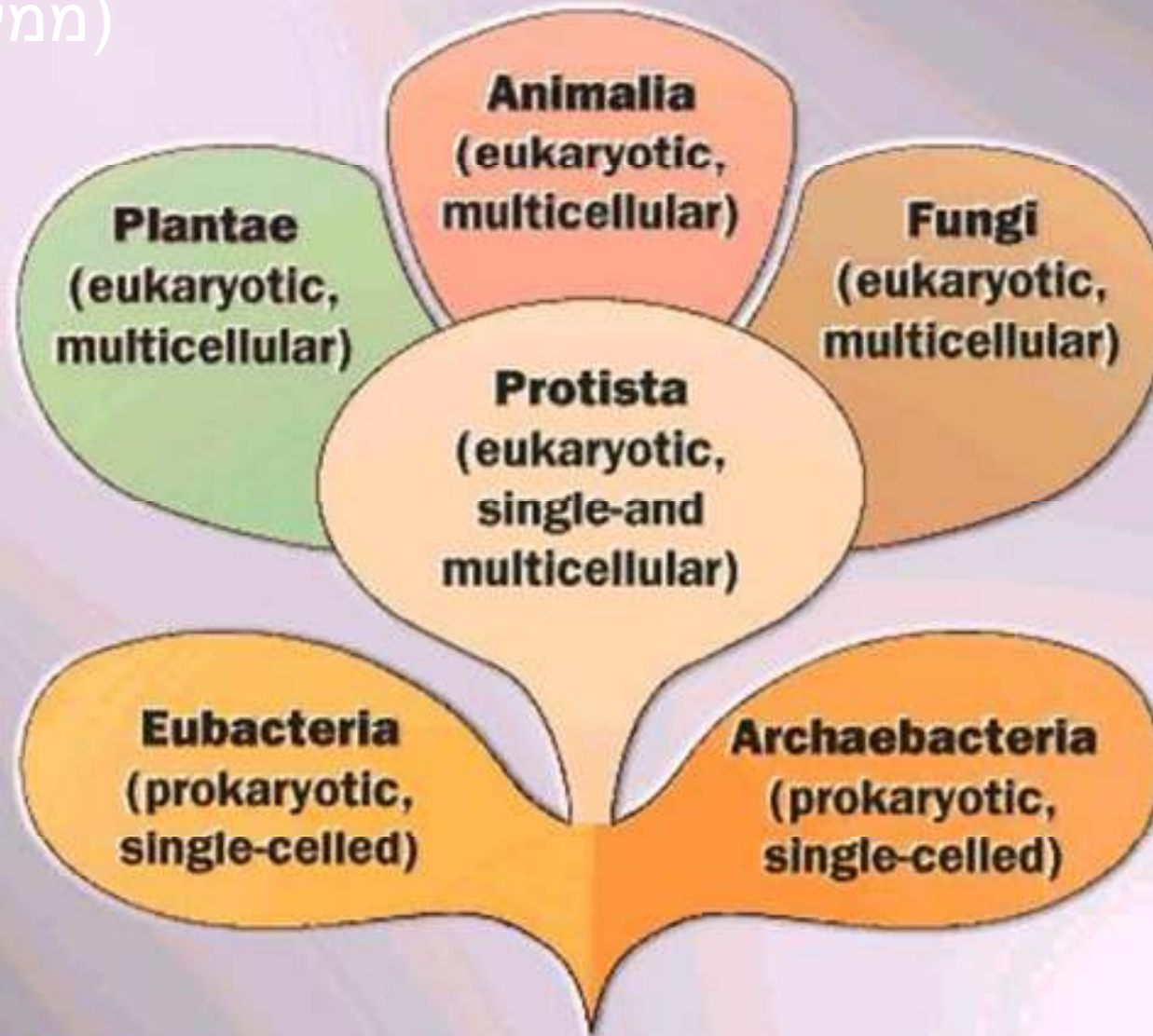
מים

מגיעים מהקרקע



6 Kingdoms

(ממלכות)



ששת הממלכות

➤ Bacteria – חיידקים פרוקריוטים

➤ Archaea – חיידקים החיים בתנאים קיצוניים של pH וטמפרטורה

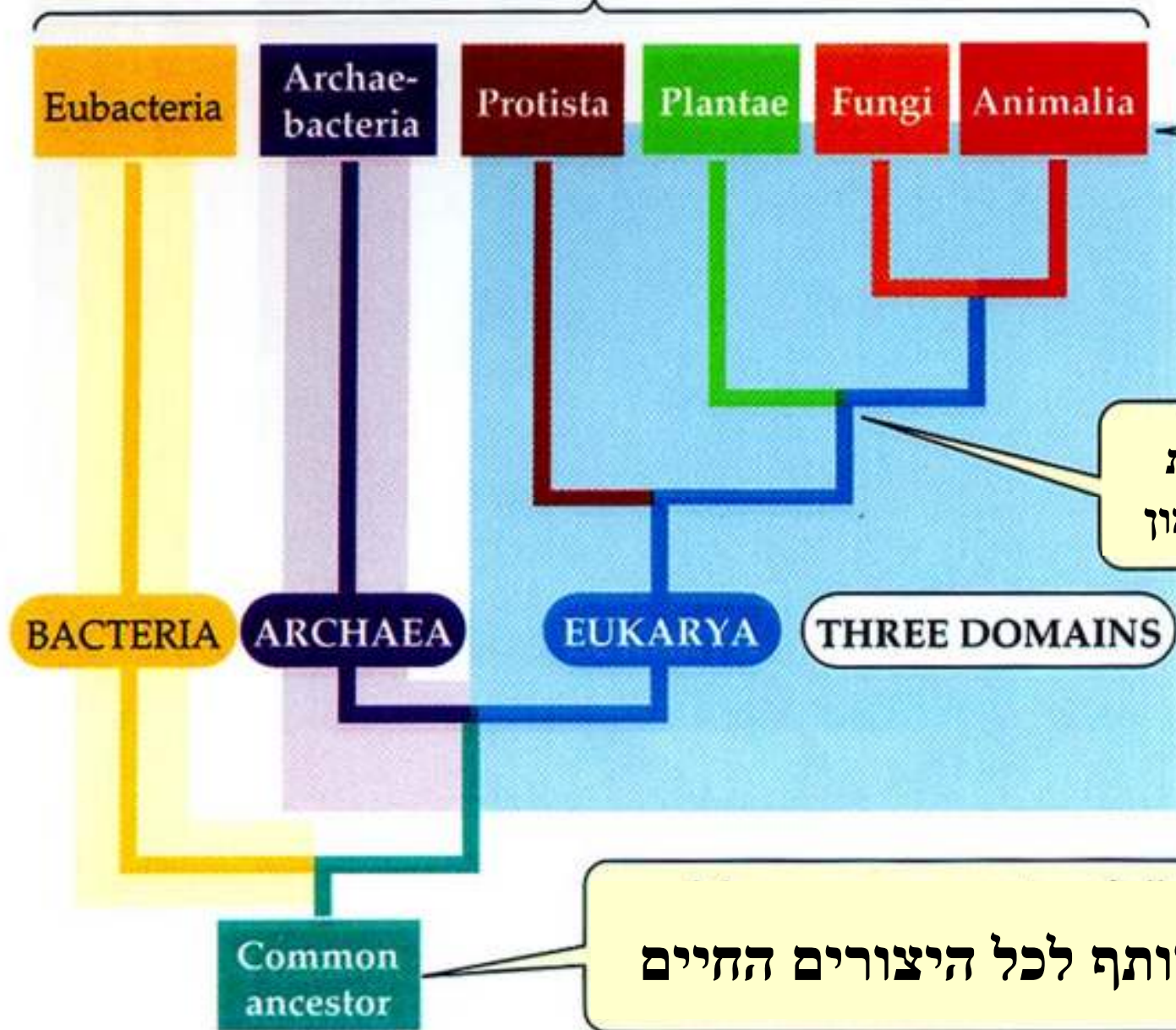
➤ Animalia - בעלי חיים

➤ Plantae – צמחים

➤ Fungi – פטריות

➤ Protista - אורגניזמים חד תאיים

SIX KINGDOMS



אפשר לראות כי הפטריות יותר קרובות לבני האדם מאשר לצמחים

התפתחות הממלכות המודרניות מאב קדמון

אב קדמון משותף לכל היצורים החיים

מהו צמח?

בהגדרה רחבה: ➤

- הצמחים הם אוטוטרופים - מייצרים את המזון שלהם עצמאית על ידי הפוטוסינתזה

- חלק מהצמחים הינם בנוסף טפילים, ומנצלים לקיומם חומר אורגני מצמחים חיים אחרים. לעומתם צמחים טורפים מנצלים חומר אורגני מבעלי החיים

מיני פטריות מסוימים דומים מאוד לצמחים: ➤

- הם בעלי עלים פרחים ושורשים ככלל הצמחים אך הם פיתחו התאמות שמספקות להם דרך אלטרנטיבית להזנה

הגדרה של צמח - המשך -

➤ אם נבחר להתייחס לקבוצת האצות כקבוצה נפרדת מהצמחים נוכל להרחיב את ההגדרה שלנו ולומר שצמחים הם:

➤ אאוקריוטים רב תאיים פוטוסינתטיים המתפתחים מעובר המוגן על ידי רקמת צמח ההורה (שייכים לקבוצת ה- Embryophyta)

הגדרה של צמח - המשך -

➤ בנוסף משותף לכל הצמחים:

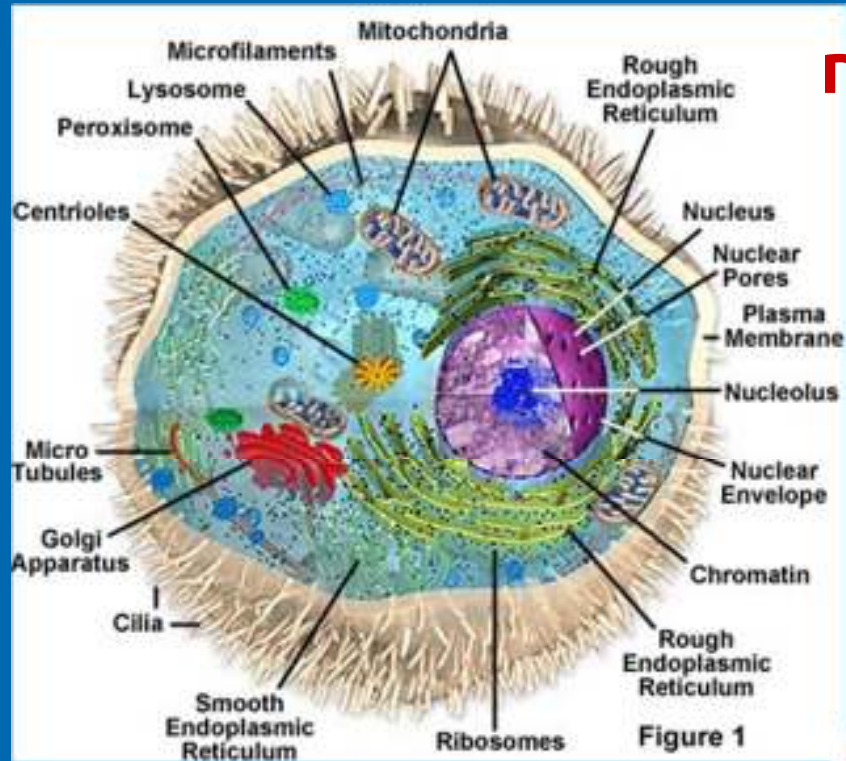
- לתאים שלהם יש **דופן עשויה צלולוז** (תאית, רב סוכר המקנה לדופן את החוזק שלה)
- הצמחים **מבצעים פוטוסינתזה** באמצעות כלורופיל a ו-b, וחומר התשמורת העיקרי אצלם הוא עמילן
- שיטות הרבייה של הצמחים רבות ומגוונות, החל מהתחלקות תאים, כמו בחלק מהאצות הירוקיות, וכלה בהאבקה והתפתחות זרעים כמו בבעלי הפרחים. **בולטת בהם תחלופת דורות.**

חילוף דורות – הופעת דור כתוצאה מרבייה מינית והופעת דור כתוצאה מרבייה אל מינית, לסירוגין.

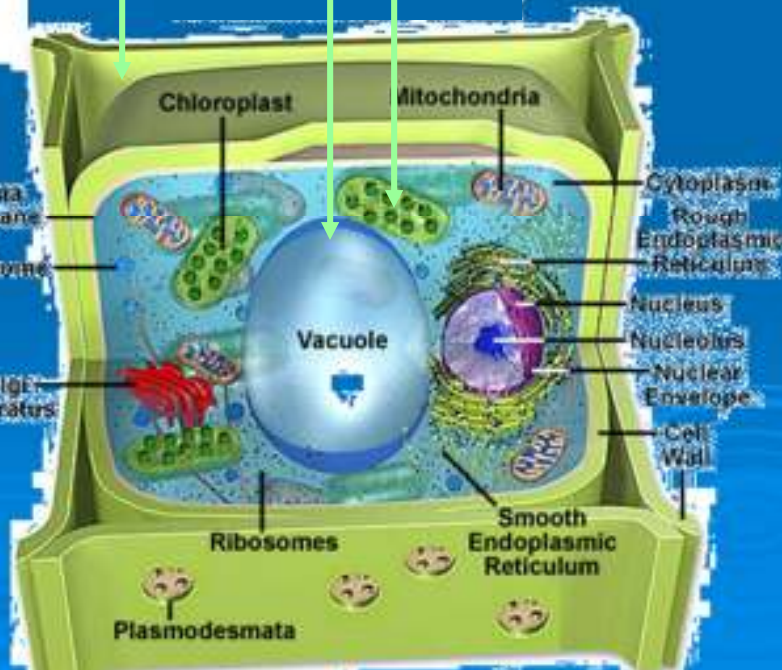
תאי צמחים נבדלים מתאים אנימליים בשלוש תכונות עיקריות:

- תאי הצמחים עטופים בדופן עשויה צלולוז
- הם מכילים בדרך כלל חלוליות גדולות. לחלולית התא הצמחי תפקיד חשוב בייצוב התא על ידי יצירת לחץ טורגור.
- הם מכילים פלסטידות – שם כולל לקבוצה של אברונים בעלי מבנה משותף הנבדלים זה מזה בהתמחותם ובתפקידם (בחלקן מתבצע תהליך הפוטוסינתזה)

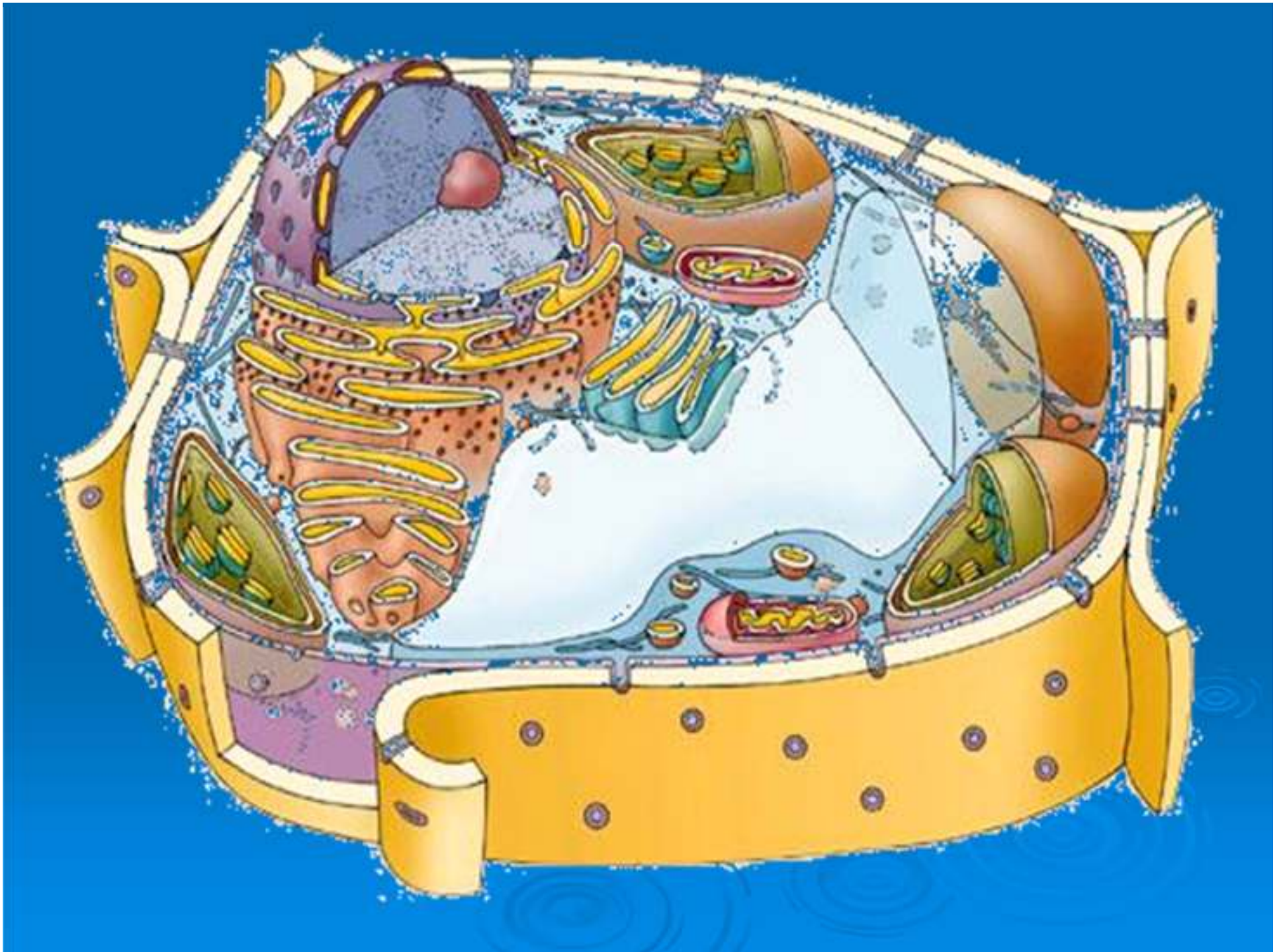
תא בע"ח



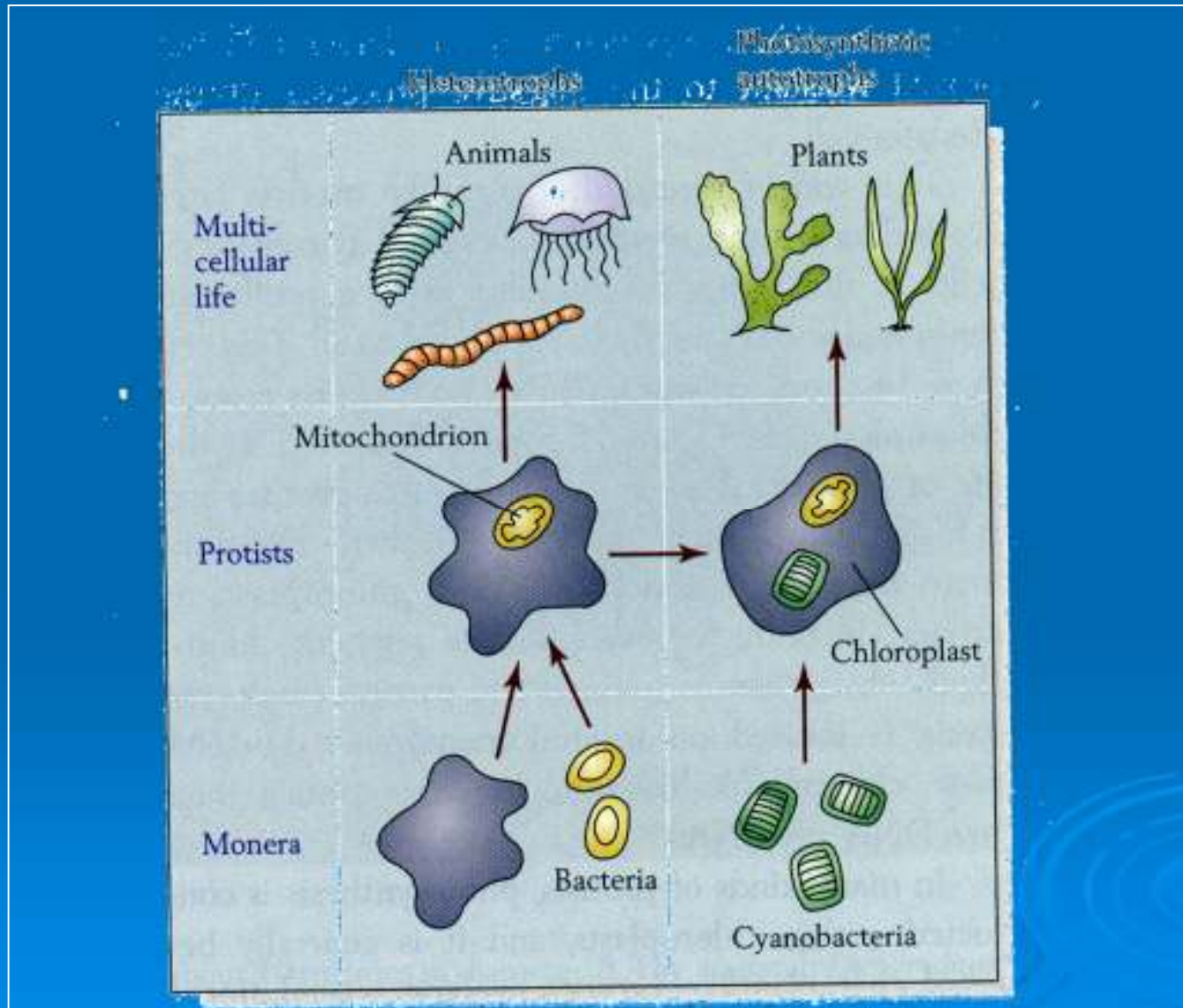
ההבדלים




תא צמחי



האירועים העיקריים שהובילו מחד תאיים להיווצרות בעלי החיים והצמחים.





3 מיליארד שנה שקק הים חיים
ורק לפני 470 מליון שנה עלו
האורגניזמים הראשונים על פני
האדמה..

עדויות ראשונות שנמצאו מתקופת הסלור >
(לפני 470 מליון שנה) בסקוטלנד הראו על
קיומן של אצות עם מעטה שעוותי (קוטיקולה)
ועם אפשרות עגינה בשפת היבשה..



**מהן הפתרונות המאפשרות
מעבר מהים (אגם) ליבשה?**



התפשטות הצמחים על פני האדמה

➤ צמח רב תאי על גבי היבשה חייב להיות בעל מערכת תמיכה כנגד כוח המשיכה או שהוא נאלץ להשתרע על גבי האדמה

➤ כמו כן עליו להיות בעל אמצעים למניעת התייבשות, ולהעברת מים ומינרלים לחלקיו העליונים או שהוא נאלץ לשהות בסביבה שבה מים שוטפים את כל החלקים שלו כל הזמן

➤ עליו לפתח מנגנונים להפצת תאי הרבייה שלו שלו

ואכן הצמחים פתחו מגוון פתרונות לאתגרים אלו:

➤ מעטה שעוותי חיצוני - **קוטיקולה**

➤ פתחים לוויסות חילוף הגזים - **פיוניות**

➤ אסטרטגיות רבייה שיתפקדו ביבשה - **ספורנגיום**

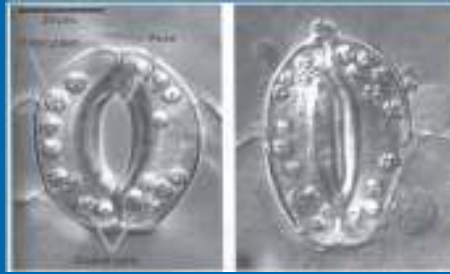
➤ מערכת מעגלית להובלת מים ומזון בצמח – **עצה**

ושיפה

➤ חומר המקשה את הצמח ומקנה לו זקיפות – **ליגנין**

➤ התמיינות גוף הצמח - **גבעול עלים ושורשים**

חילוף גזים בצמח ופיוניות



➤ חילוף גזים בצמח:

- נשימה – קליטת חמצן ופליטת פד"ח
- פוטוסינתזה – קליטת פד"ח ופליטת חמצן

➤ ומאחר ולצמח יש מעטה למניעת אידוי מים, יש צורך בפתחים המקשרים לסביבה החיצונית:

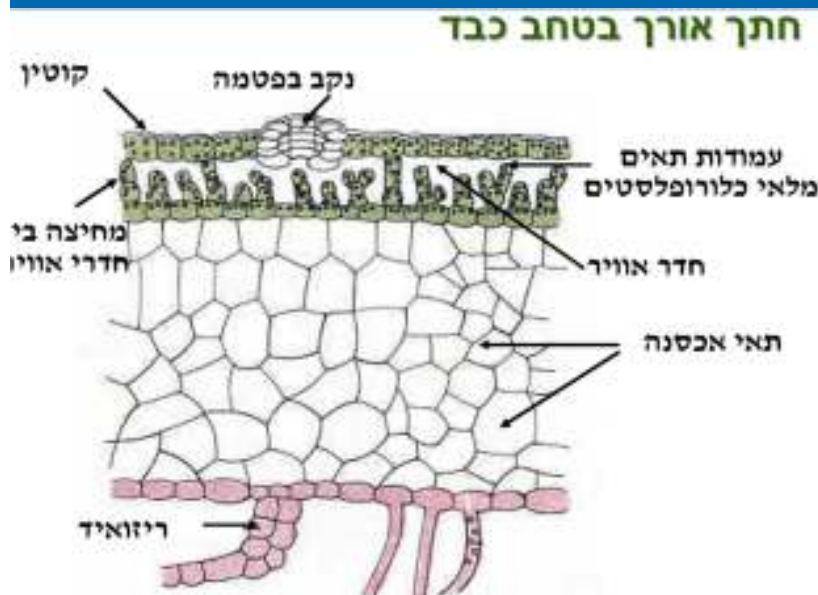
• נקבים

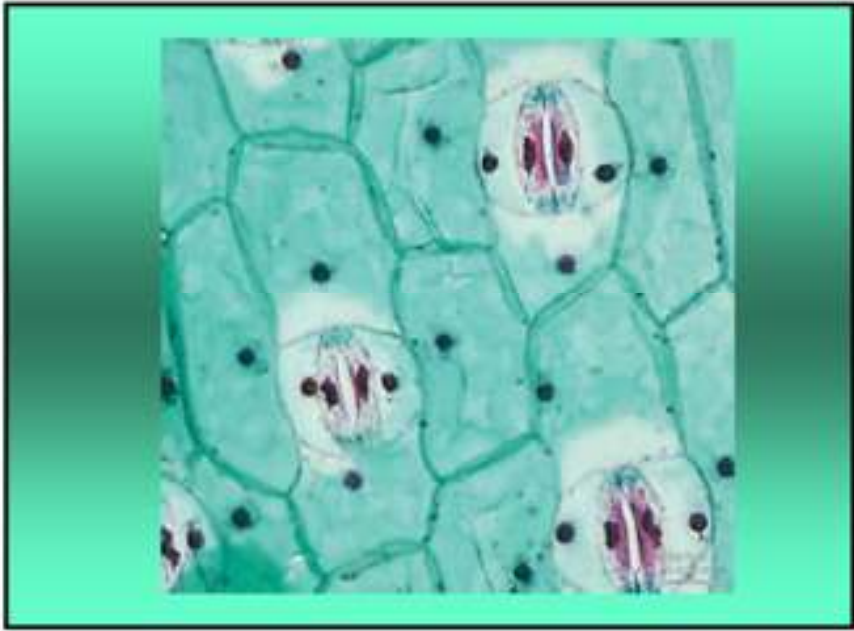
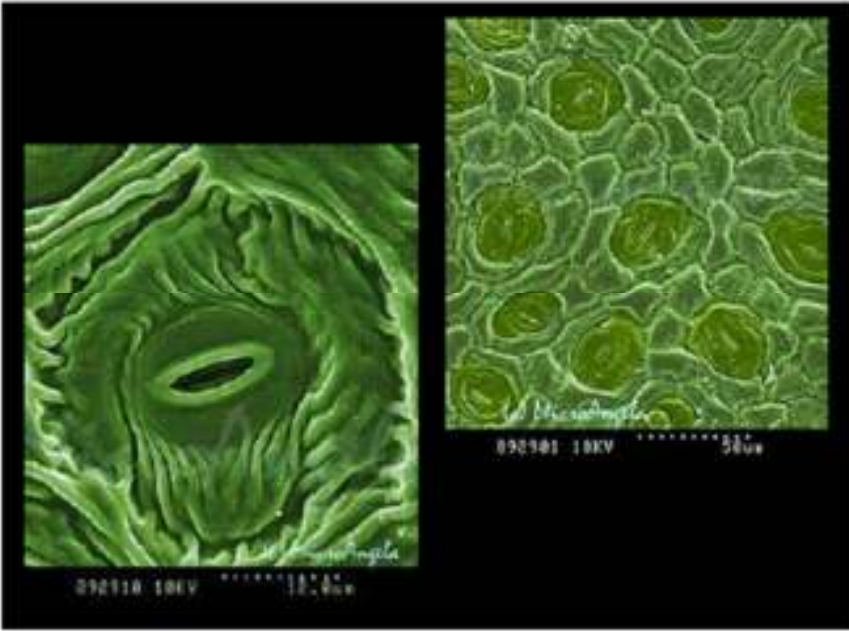
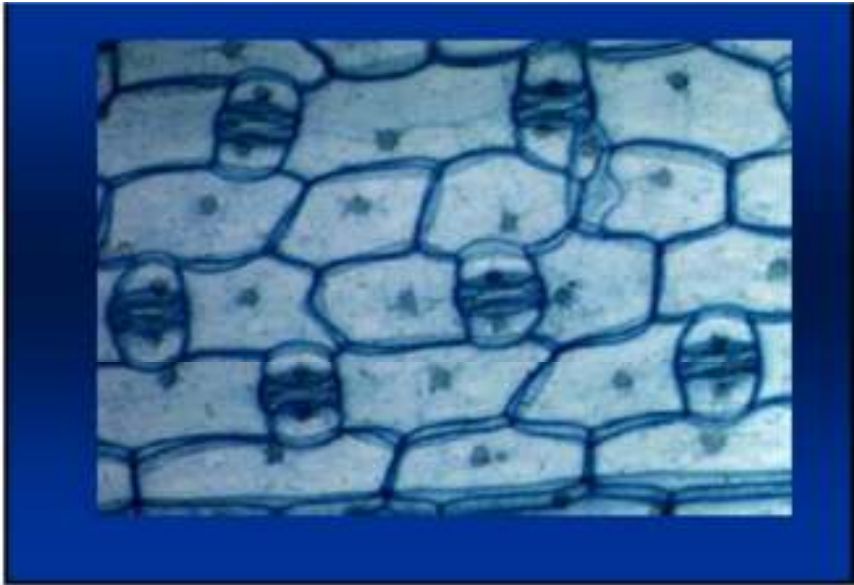
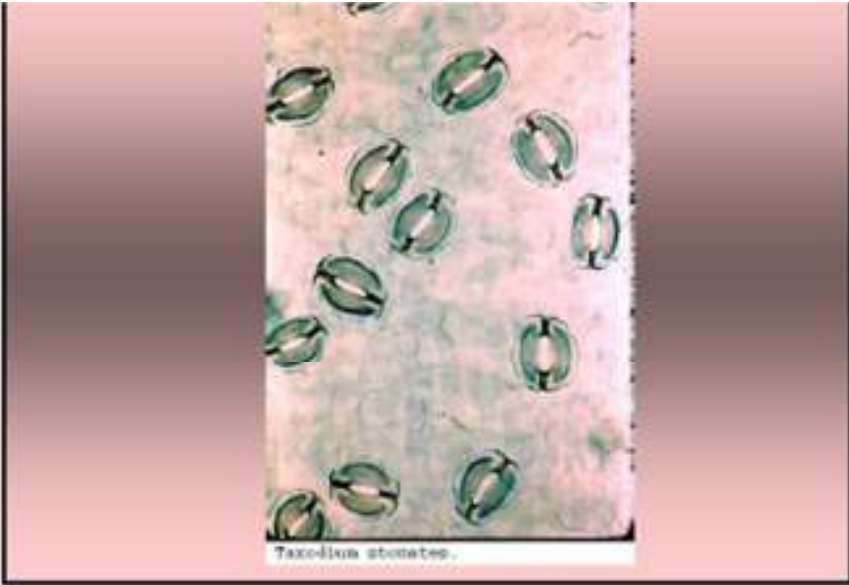
• צמחים ירודים

• פיוניות

• יכולת סגירה ופתיחה

מה יתרון הפיוניות
על פני הנקבים?

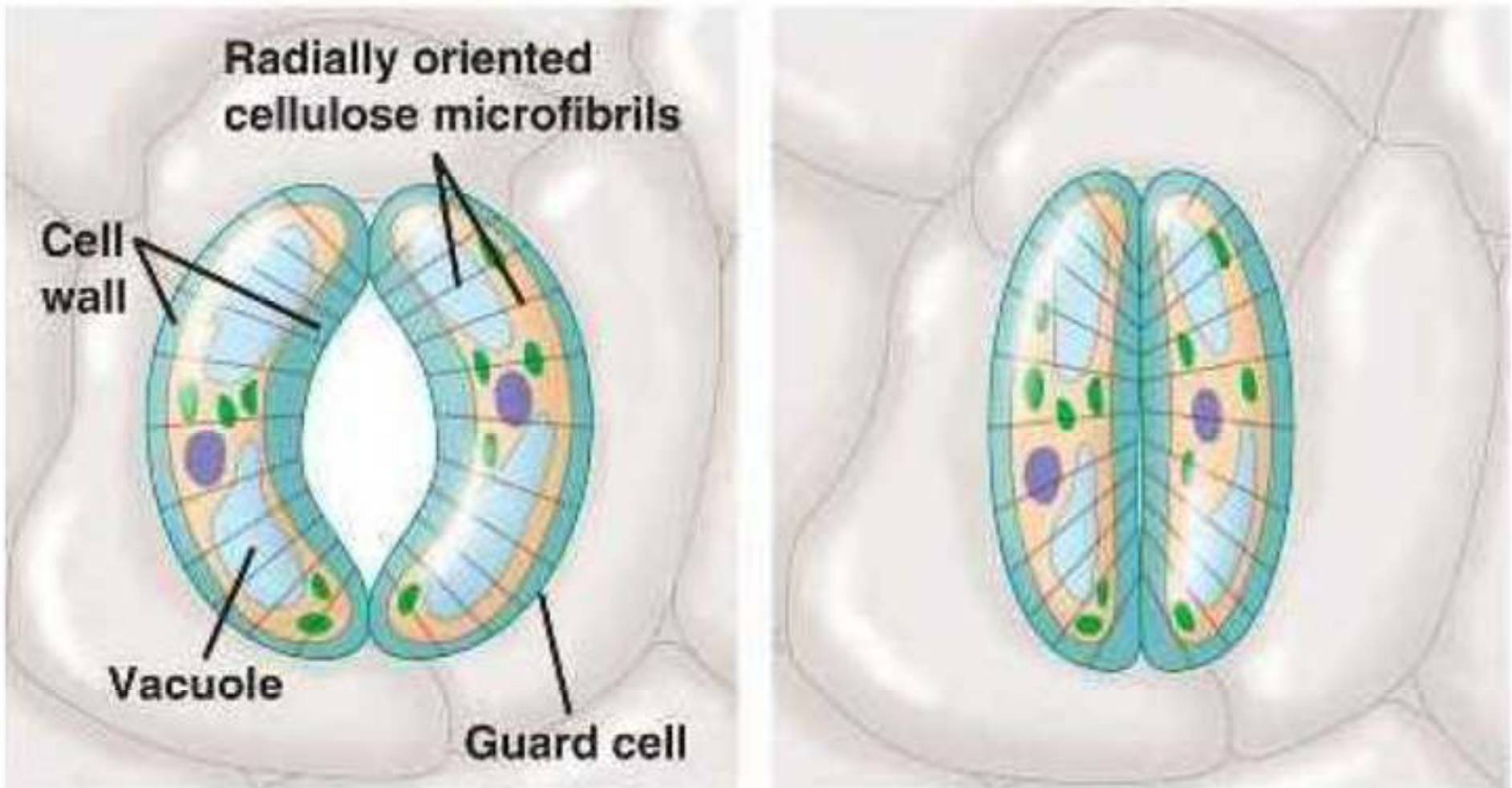




מנגנון הפתיחה והסגירה של הפיוניות

Cells turgid/Stoma open

Cells flaccid/Stoma closed



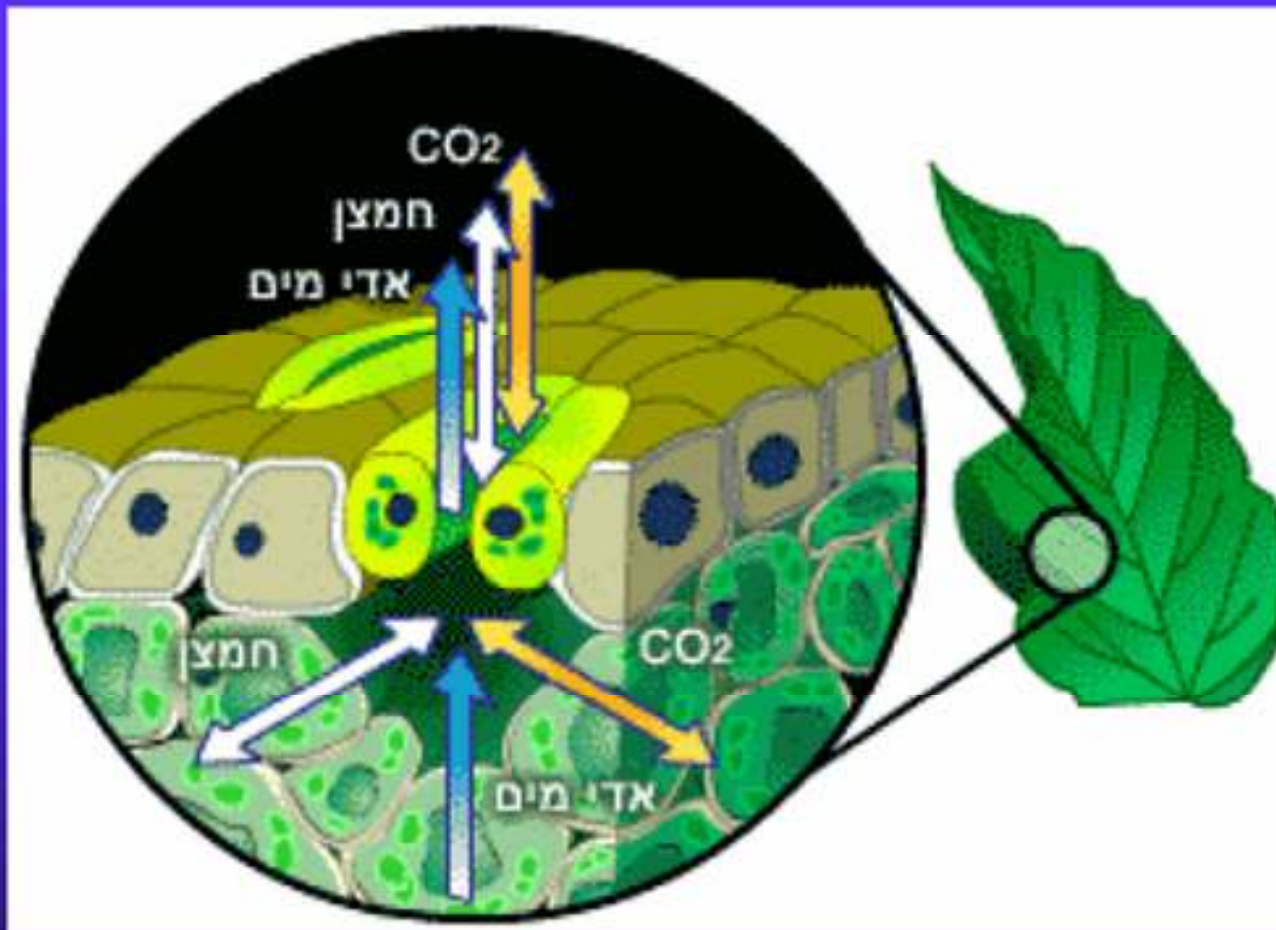
(a) Changes in guard cell shape and stomatal opening and closing (surface view)

מאזן המים בצמח - דיות

- להבדיל מחמצן, פד"ח אינו חודר את ממברנת הצמח בצורתו הגזית
- לכן יש להמיס אותו במים

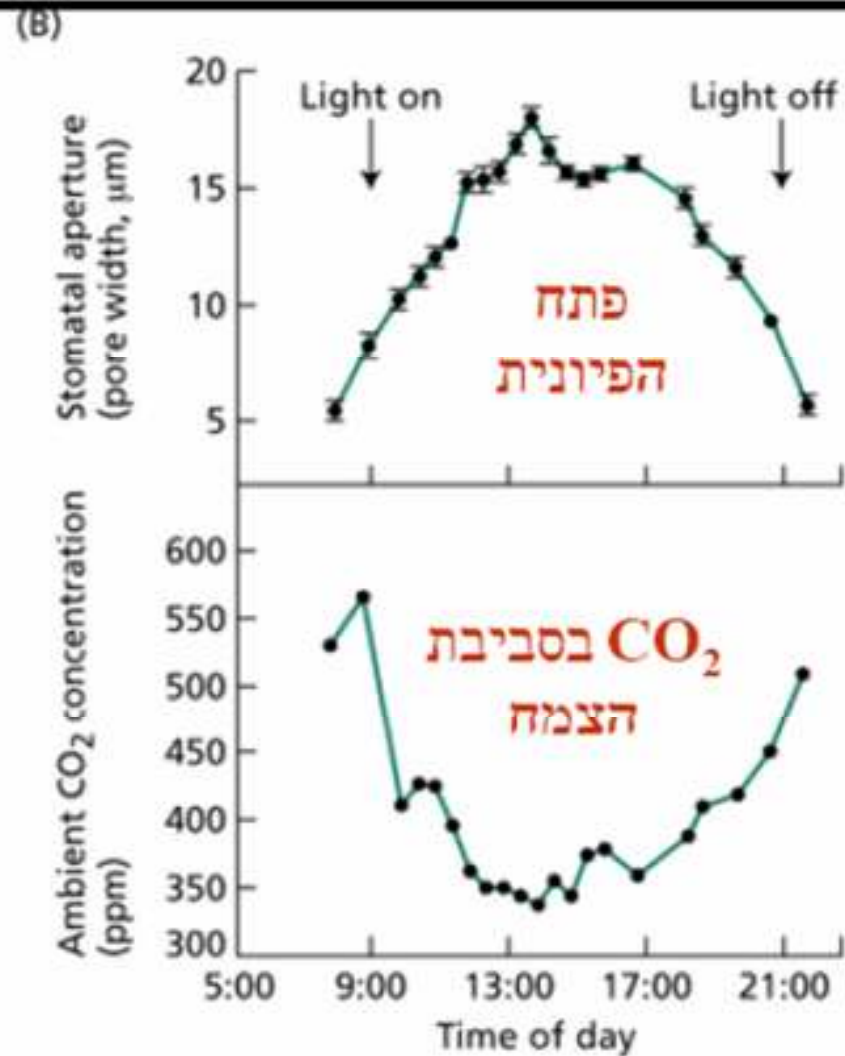
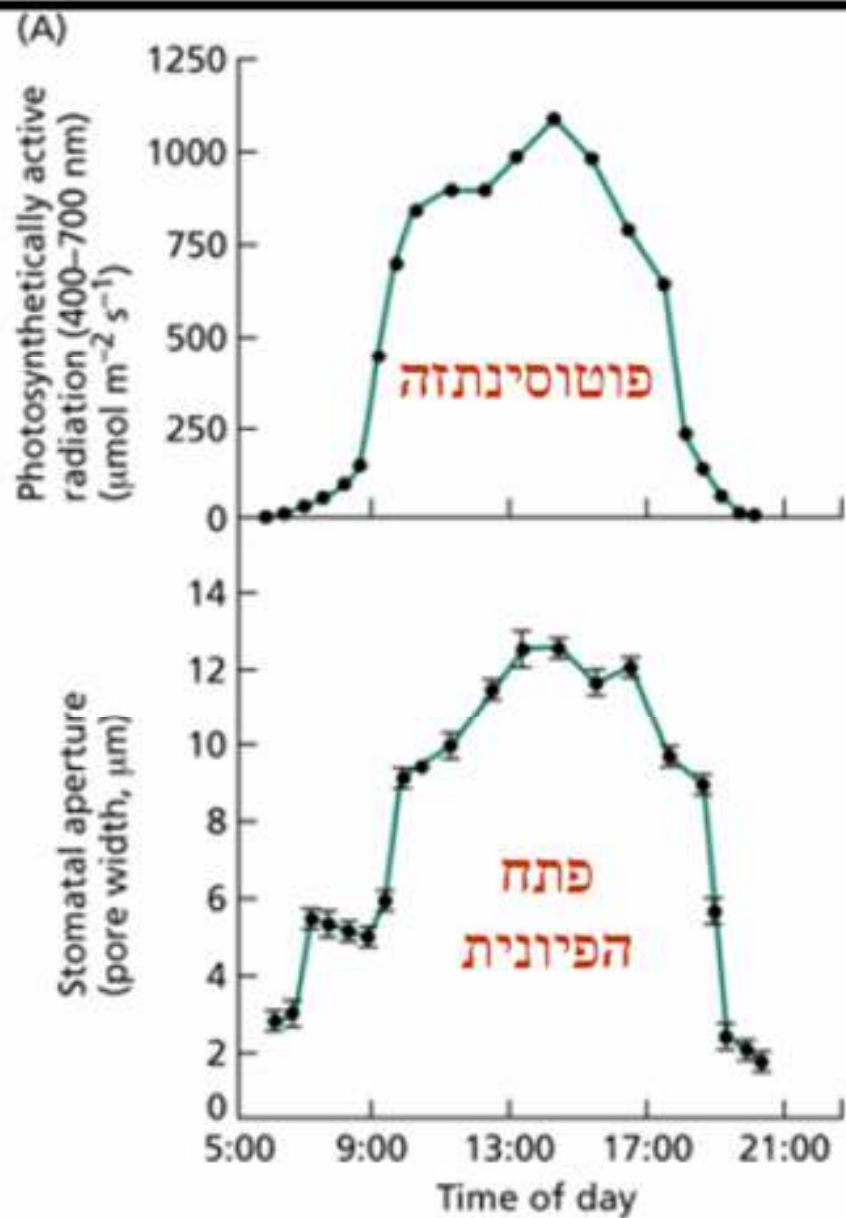


- מים גם עוברים באוסמוזה לאטמוספירה
- תהליך זה נקרא "דיות" ובו הצמח מאבד כ-95% מהמים אשר קלט מהשורש!
- זהו רע הכרחי



בחלל הפיונית יש אוויר לח מאוד (אוויר שהלחות היחסית בו היא 100% מכיל מים בכמות שאינה עולה על 2% ממשקלו).

כאשר הפיונית פתוחה, אדי מים יוצאים אל האוויר היבש שבחוץ (האוויר בישראל מכיל בצוהרי יום קיץ בממוצע רק כ- 1.4% אדי מים).



עלייה בפוטוסינתזה מלווה בפתיחת פיוניות ובקליטת פחמן דו חמצני

בקרה על פתיחה וסגירה של פיוניות

מאזן המים בצמח ➤

- נמוך – סגירה
- טוב - פתיחה

ריכוז הפד"ח ➤

- חוסר – פתיחה
- עודף - סגירה

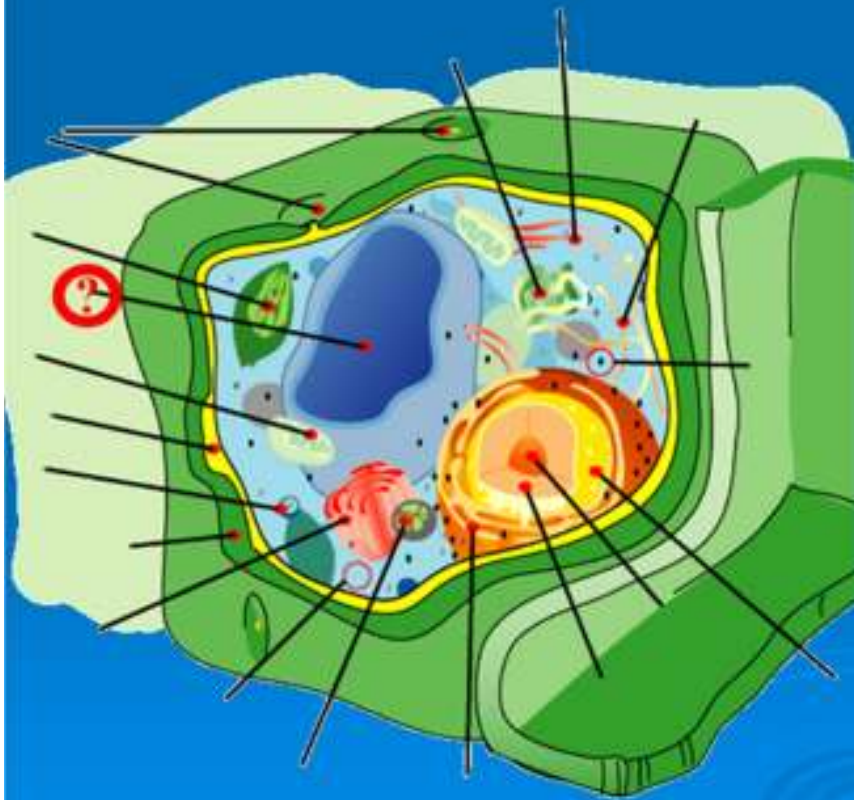
אור ➤

- תדר של זריחה – פתיחה
- תדר של שקיעה - סגירה

טמפרטורה ➤

- כגורמת לחום – פתיחה לקירור
- כגורמת לדיות – סגירה
- כגורמת להצטברות פד"ח עקב עלייה במטבוליזם ובנשימה - סגירה

חלולית



➤ אברון בתא הצמחי

➤ מכילה:

- מים
- מומסים שונים
- אחרים:
- צבענים
- אופיום (בפרג)
- חומרי טעם (שום, תפוז)

➤ תפקידים:

- מאגר מים
- מאגר מומסים
- ייצוב הצמח

מאזן המים בצמח

- קליטת מים על ידי השורשים מהקרקע
- איבוד מים על ידי אידוי בעיקר מהפיוניות ו/או עודף מלח
- מצב בו יש מים:
 - חלולית מלאה
 - דחיקת הציטופלזמה והקרום לכיוון הדופן (לחץ טורגור) והצמח זקוף (דפלזמוליזה)
- מצב יובש:
 - מים יוצאים מהחלולית
 - הקרום נפרד מהדופן – פלזמוליזה
 - מתחיל תהליך כמישה

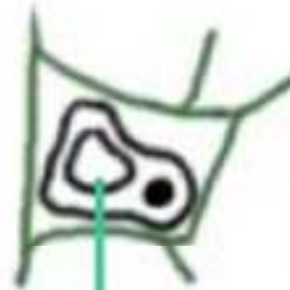
FULL



VACUOLE



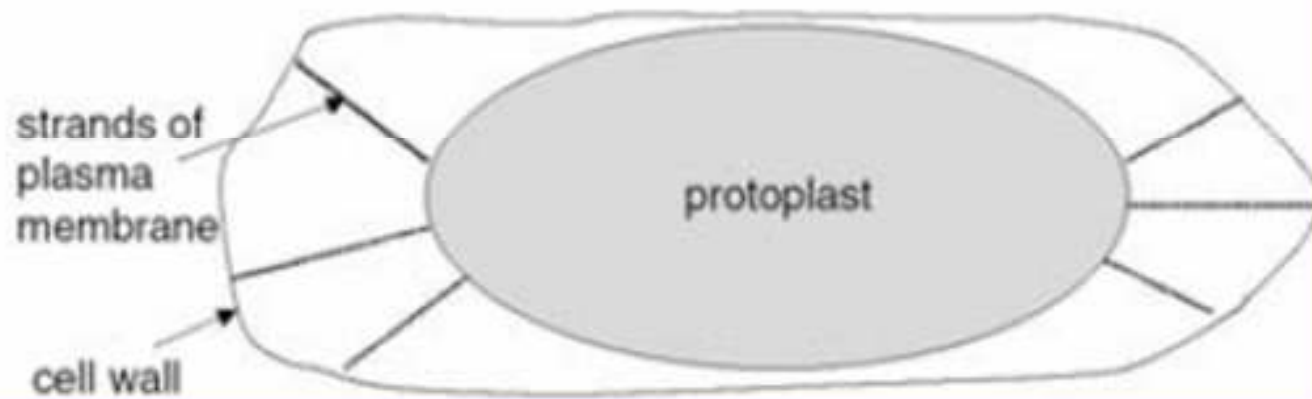
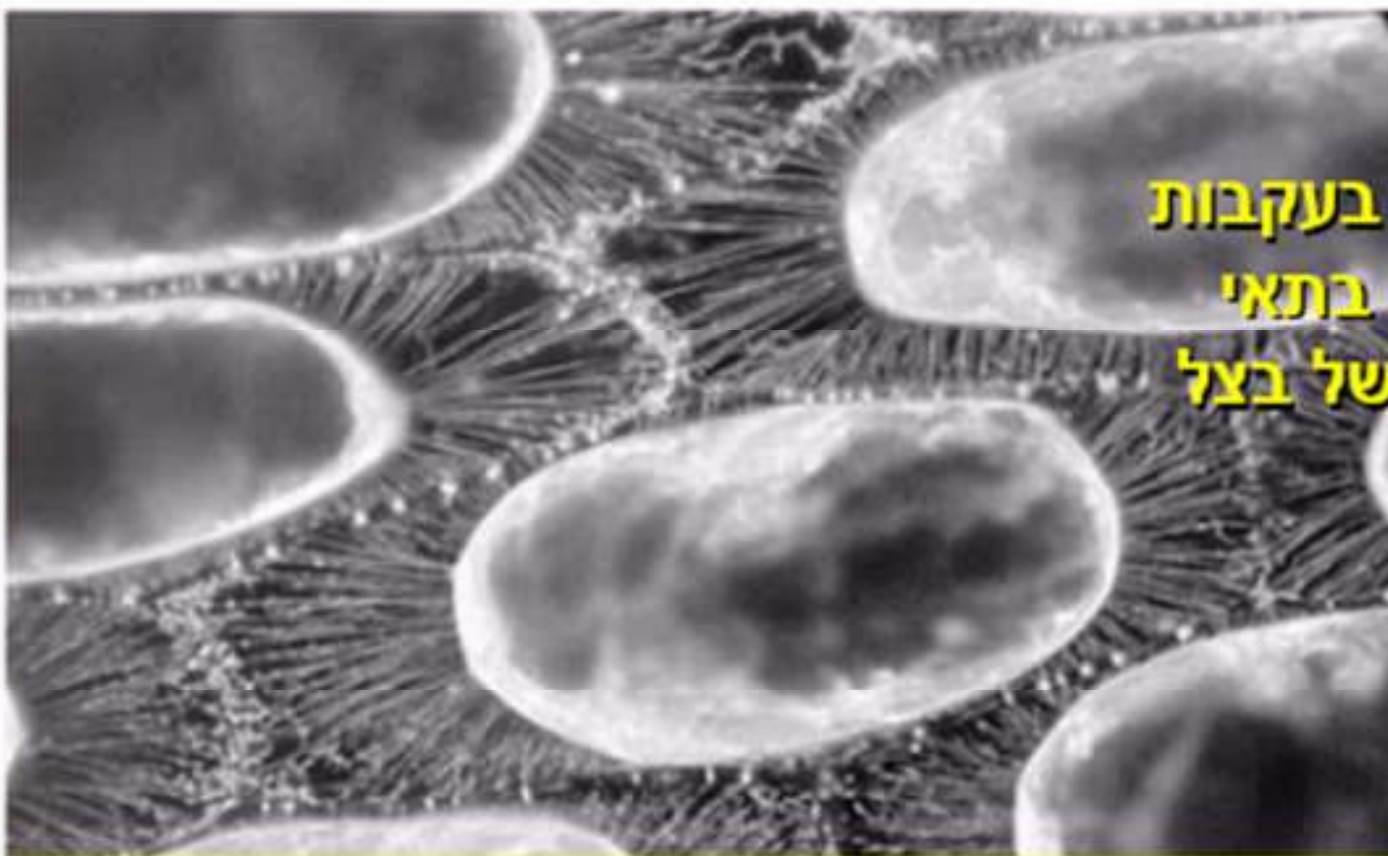
EMPTY



VACUOLE



פלסמוליזיס בעקבות
עקת מלח בתאי
אפידרמיס של בצל



השפעת האוסמולריות על נפח התא

