

# גנטיקה מנדלית

מגמת ביולוגיה

איתן שמשוביץ

---

- מושגי יסוד
- עבודתו של מנדל
- יחסים מספריים בין הפנוטיפים
- הכלאות מבחן
- גנים מרובי אללים

## נושאים במצגת

---

- גן – מקטע DNA המקודד לתכונה מסוימת = חלבון מסוים
- אלל – צורות שונות של אותו הגן נקראים אללים, הם שונים זה מזה בזוג בסיסים אחד או יותר:
- אלל מקורי ואלל ממקור מוטנטי (לא במעבדה, לא ניתן להבדיל)
- הביטוי של כל אלל יכול להיות העדר תוצר הגן, יש תוצר אך לא פעיל, רמות שונות של פעילות ואף פעילות שונה של התוצר
- פולימורפיזם – מוכרים בטבע שניים או יותר צורות של אותו הגן (2 אללים או יותר), באוכלוסייה יכולים להיות אללים רבים
- דיפלואידי – יצור עם עותק כפול של כל כרומוזום (הומולוגים) ליצור זה מקסימום שני אללים לכל גן.

## מושגי יסוד

- הומוזיגוט – אותו אלל בכל אחד מההומולוגים
- הטרוזיגוט – אללים שונים בהומולוגים

כל גן יכול להיות

הומוזיגוט או הטרוזיגוט!!

- גנוטיפ – ההרכב הגנטי של היצור כפי שהוא מצוי בגרעין
- פנוטיפ – ההרכב הגנטי כפי שהוא נראה (בעין, מעבדה...)

ממה נובע פנוטיפ שונה  
בגן הומוזיגוט?

מושגי יסוד (המשך)

• יוהן גרגור מנדל (1822-1884) נזיר צ'כי הקדיש זמן לחקר התורשה על ידי הכלאות בגידול אפונה, השתמש לראשונה בסטטיסטיקה וזכה לאחר מותו לכינוי "אבי תורת התורשה"

• את ניסוייו ערך מנדל על צמחי אפונה מזנים (זוכרים?) שונים של אפונה

• תכונות מתאימות של האפונה:

• קל לגידול

• משך דור קצר

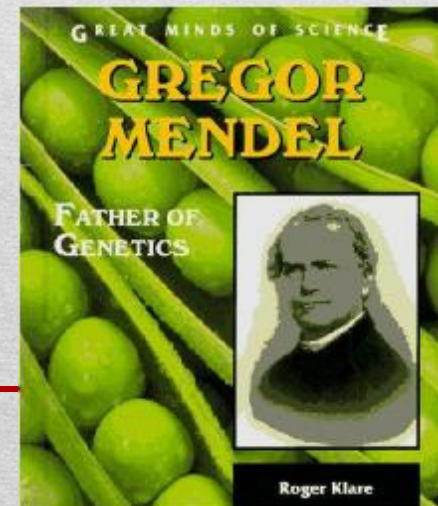
• האבקה עצמית

## הכלאה מנדלית

---

- ריבוי האפונה ברבייה עצמית במשך כמה דורות
- בחירת צאצאים בעלי תכונות רצויות עד לקבלת זן טהור לגבי תכונה מסוימת (צבע, גודל...)
- זן טהור – כל הפרטים (הורים וצאצאים בעלי אותה תכונה)
- ביצוע הכלאות (X) בין שני זנים טהורים (ההורים – P)
- בדיקת תכונות דור הצאצאים הראשון ( $F_1$ )
- ביצוע הכלאות (X) בין הצאצאים בדור הראשון ( $F_1$ )
- בדיקת תכונות דור הצאצאים השני ( $F_2$ )

## הכלאה מנדלית – סדר ומונחים



טבלה ה-1: סיכום אחדים מניסוייו של מנדל באפונה

תכונה	דור P (ההורים)	F <sub>1</sub> (צאצאי ההכלאה)	F <sub>2</sub> (צאצאי הכלאה עצמית של F <sub>1</sub> )	סה"כ צאצאים
1. צורת הזרע	חלק X מקומט	חלק	5474 חלקים 1850 מקומטים	7324
2. צבע האנדוספרם	צהוב X ירוק	צהוב	6022 צהובים 2001 ירוקים	8023
3. צבע קליפת הזרע	צבעוני X לבן	צבעוני	705 צבעוניות 224 לבנות	929
4. צורת התרמיל	נפוח X מקומט	נפוח	882 נפוחים 299 מקומטים	1181
5. צבע התרמיל	ירוק X צהוב	ירוק	428 ירוקים 152 צהובים	580
6. עמדת הפרחים	לאורך הגבעול X בראש הגבעול	לאורך הגבעול	651 לאורך הגבעול 207 בראש הגבעול	858
7. אורך הגבעול	ארוך X קצר	ארוך	787 ארוכים 277 קצרים	1064

על פי הידע שלכם בגנטיקה הסבירו את התופעות הבאות:

1. התוצאות של דור הצאצאים הראשון.

2. התוצאות של דור הצאצאים השני:

א. השוני בין הצאצאים.

ב. היחס בין הפרטים השונים מתוך סה"כ הצאצאים.

- האפונה היא אורגניזם דיפלואידי = 2 עותקים מכל גן
- שינוי בין האללים:
- התכונה עצמה (צבע, צורה, פעילות...)
- דומיננטיות מול רצסיביות = כאשר בגנוטיפ אלל אחד הוא דומיננטי (A,B,C) והשני רצסיבי (a,b,c) הגנוטיפ יהיה כמו ה.....
- גן הומוזיגוט לתכונה A (זן טהור) ייראה AA
- ולאחר מיוזה A
- גן הומוזיגוט לתכונה a (זן טהור) ייראה aa
- ולאחר מיוזה a
- לאחר הפריה דור ראשון יהיה הטרואיגוט Aa (פנוטיפ?)
- איך ייראה הגנוטיפ והפנוטיפ של דור F2 לאחר הכלאה הטרואיגוטית (Aa X Aa)?

## תשובות...



הורה מזן טהור,  
הומוזיגוטי רצסיווי



aa

הורה מזן טהור,  
הומוזיגוטי דומיננטי



AA

A

A

Aa	Aa
Aa	Aa

a

a

F<sub>1</sub>  
פנוטיפים:



Aa



Aa



Aa

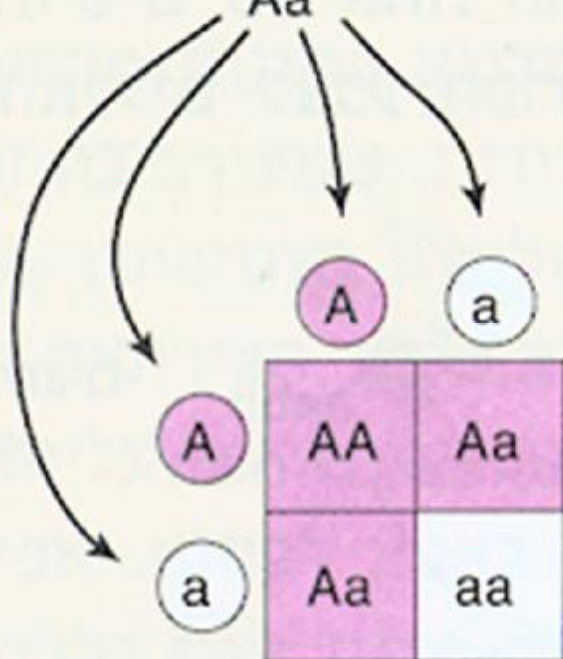


Aa

צמח מדור  $F_1$   
מואבק בהאבקה  
עצמית ומייצר גמטות



$Aa$



$F_2$   
פנוטיפים:



AA



Aa

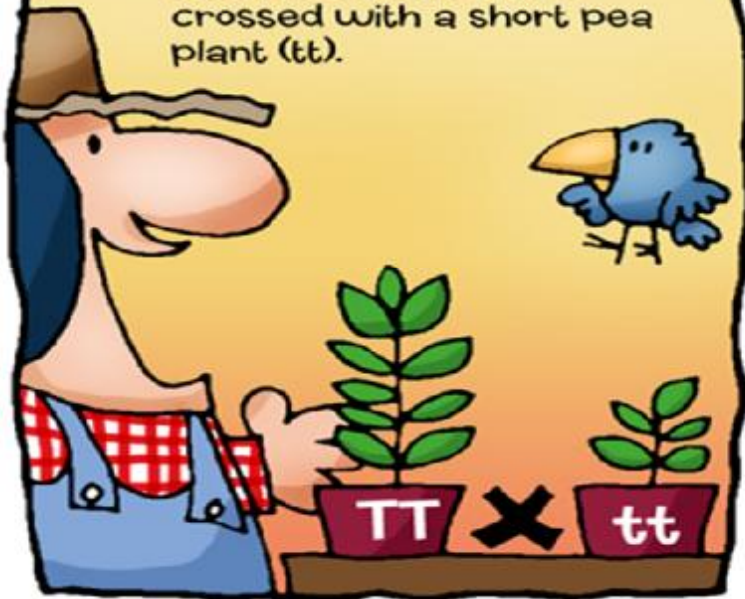


Aa

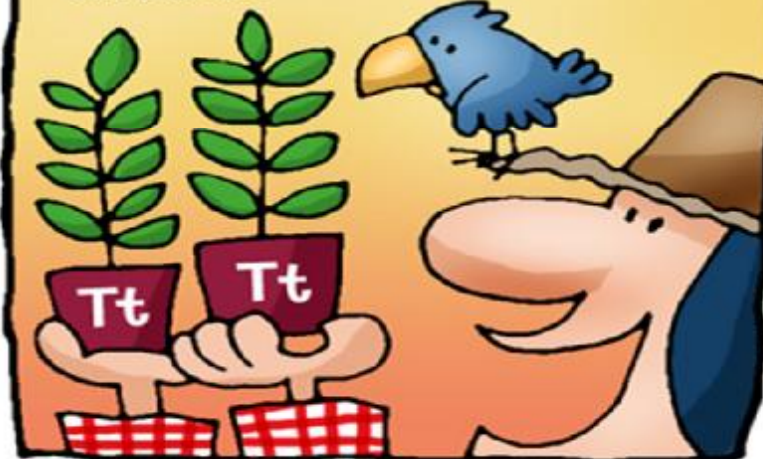


aa

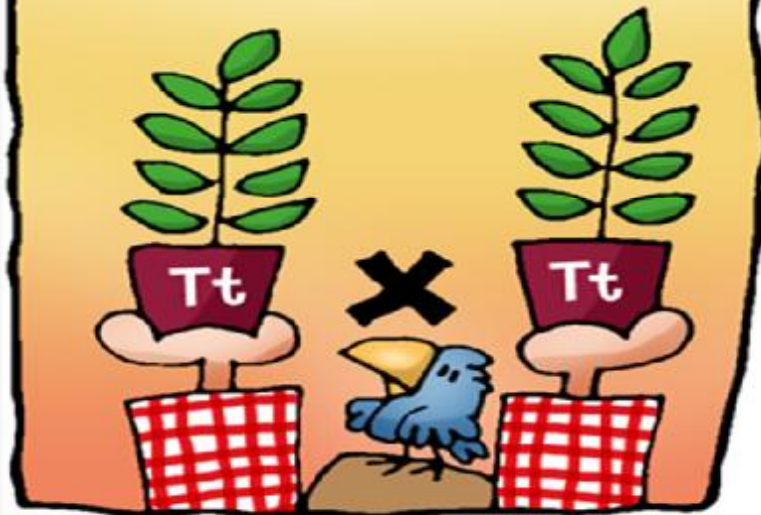
A tall pea plant (TT) is crossed with a short pea plant (tt).



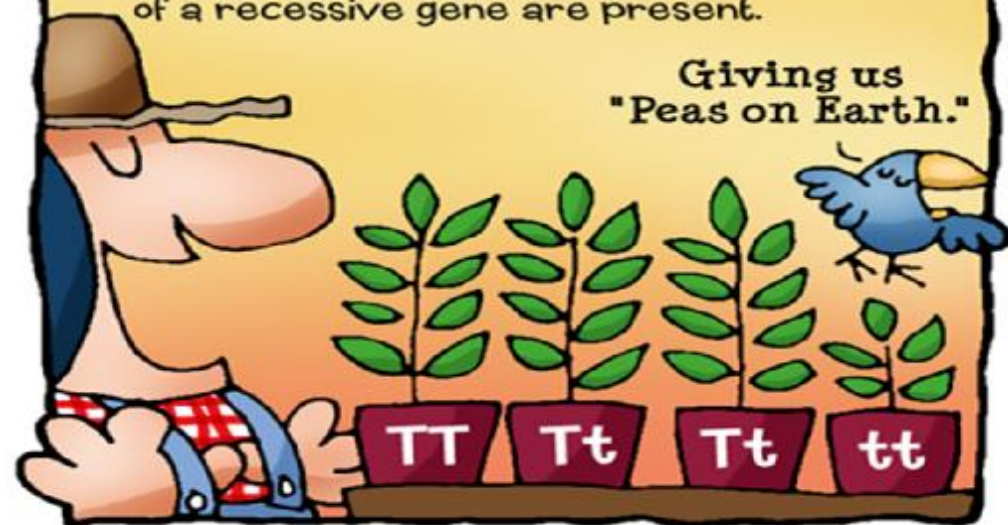
Offspring get one gene for a given trait, like tallness, from each parent. The different traits do not blend. The result of this cross is two tall plants.



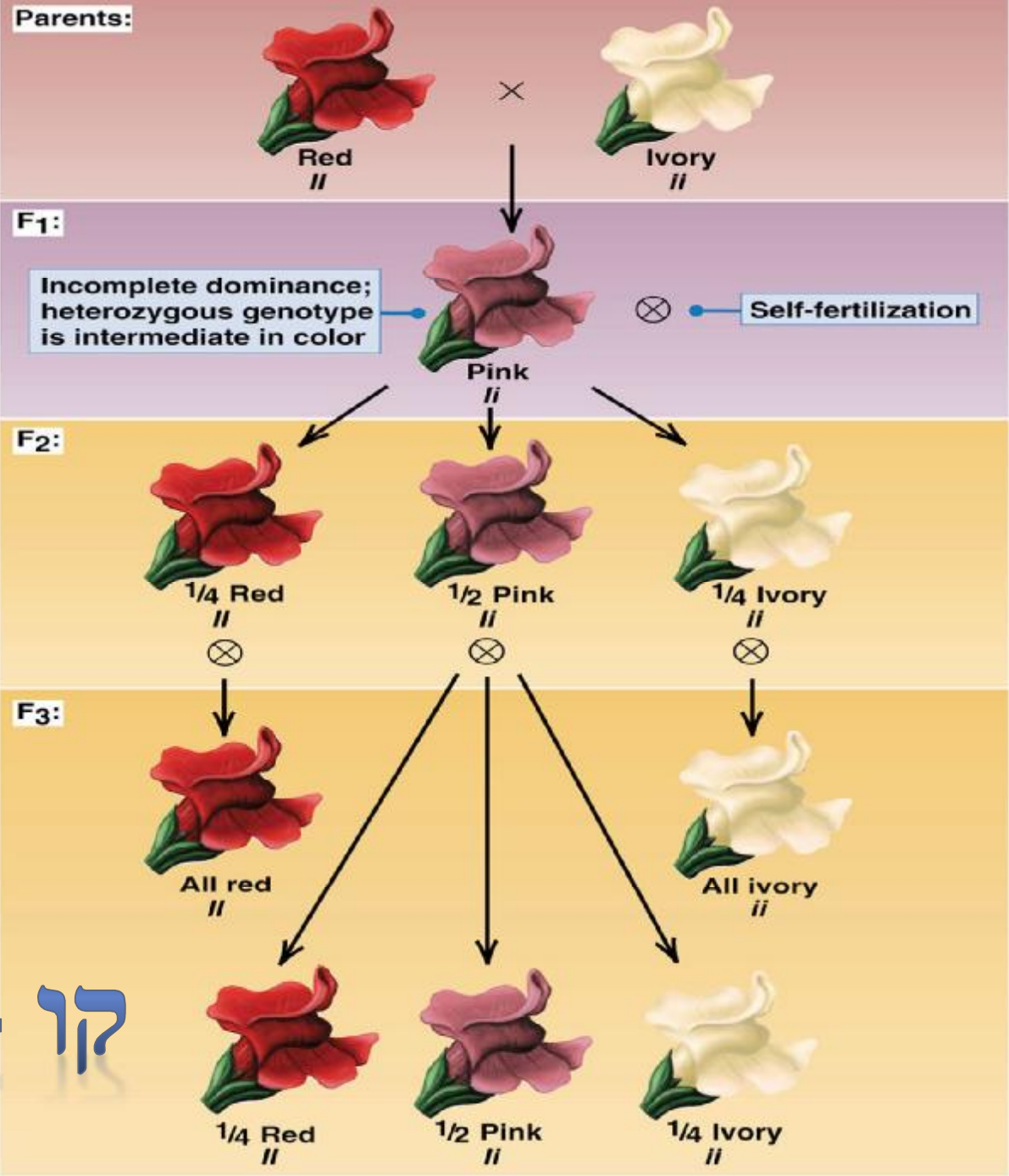
When these two tall plants are crossed, however...



... the result is three tall plants and one short plant because tall is a dominant trait and short is a recessive trait. But recessive traits can crop up in later generations if two copies of a recessive gene are present.



Giving us  
"Peas on Earth."



# קו - דומיננטיות

- כיצד נוכל לדעת האם האורגניזם הוא הומוזיגוט או הטרוזיגוט?
- נבצע הכלאת מבחן.
- עם מה?

**רק הומוזיגוט רצסיבי  
ייתן פנוטיפים שונים  
בהכלאה ראשונה!**

- הומוזיגוט דומיננטי?
- הומוזיגוט רצסיבי?
- הטרוזיגוט?
- נסו והגיעו למסקנה!

## הכלאת מבחן

---