



בי"ס החקלאי - ויצו נהלל

עבודת ביוחקר בנושא :

השפעת שיוף קליפת הזרע של מש על מדדי הנביטה



מגישים : עמית טפר וגל בן דוד

כיתה : יב

מורות מנחות : עדנה זוהר , טלי רייפלד

אוקטובר 2020 תשע"י

תוכן עניינים

3	מבוא
6	מערך החקר
8	תוצאות
10	מסקנות ודיון
11	ביבליוגרפיה
12	נספח 1
13	נספח 2
14	מתכון לזרעי מש
15	דף אישי - גל בן דוד
16	דף אישי - עמית ספר

מבוא

עבודת החקר שלנו עוסקת בהשפעת שיוף זרעי מש על מדדי הנביטה של מש. נקודת המוצא שלנו לשאלת החקר הם שיעורי ביולוגיה בהם אנחנו לומדים על רביה של צמחים, ובין היתר, על תהליך הנביטה. הנושא עניין אותנו ובחרנו להעמיק בו. חשוב לבדוק את הנושא משום ששיוף הקליפה יכול להגדיל משמעותית את אחוזי הנביטה ואת מדדי הנביטה דבר שיקל מאוד על חקלאים המגדלים מש.

מש הוא סוג קטנית המשמש למאכל, ונפוץ בעיקר במזרח הרחוק. המש גדל בגידול טרופי, גדל בארץ ישראל במהלך העונה החמה. זריעה באביב וגדילה בקיץ. יגדל בהצלחה בקרקע המכילה: חול, טין וחרסית.

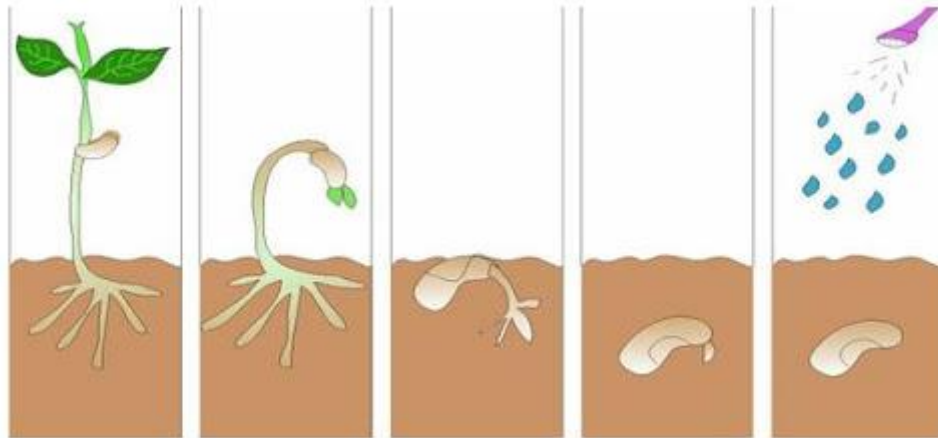
זרעי המש נובטים היטב בחשיפה קצרה לאור ובשהייה בחושך רוב שעות היממה.

זרעי המש אינם נובטים בתנאי חומציות pH 1-5 והם נובטים בתנאי גדילה עם מים. [1] בזרעים גלום הפוטנציאל של הדור הבא ויש בהם מבנים ומנגנונים שהתפתחו במהלך האבולוציה ומשמשים להגנה על העוברים ולהצלחת התבססותו של הצמח הצעיר לאחר הנביטה. ההגנה על העוברים חשובה מאוד בצמחים, כי בניגוד לבעלי חיים, בצמחים המעבר מעובר ליצור עצמאי הממשיך לגדול ולהתפתח ליצור בוגר, אינו רצוף אלא מקוטע. הזרע מאפשר לעובר הצמח להתקיים גם בתנאי סביבה שבהם הצמח הבוגר לא היה יכול להתקיים כלל. בתקופת הזמן החולפת מהבשלת הפירות ועד הנביטה הזרע חשוף לפגעים שונים: פגיעות מכניות כמו שחיקה ושיני בעלי חיים, נזק מחומצות וחומרים אחרים במערכת העיכול של בעלי חיים שאוכלים את הפרי המכיל את הזרעים וכן פגיעה על ידי פטריות. לעתים הזרע נובט זמן רב לאחר שנוצר, וכך הזרע הוא האמצעי של הצמח להפצת הדור החדש, לא רק במרחב אלא גם בזמן. חומרי התשמורת האגורים בזרע מנוצלים על ידי הנבט בראשית התפתחותו עד לשלב שבו מתפתחים עלים ירוקים ונוצרים בו חומרים אורגניים בתהליך הפוטוסינתזה. [2].

הנביטה היא שלב המעבר מזרע לצמח. זהו תהליך בו העובר שבזרע עובר ממצב תרדמה למצב של פעילות פיסולוגית מואצת, כתוצאה משינוי בתנאים הסביבתיים. זרעים של צמחים מסוימים "דורשים" בנוסף לתנאי סביבה בסיסיים לנביטה גם שינויים במבנה המכני או הכימי של הזרע עצמו. שלוש הדרישות המינימליות לתחילת תהליך הנביטה הן: מים, אויר וטמפרטורה מתאימה. השלב הראשון של הנביטה הוא תהליך של ספיגת מים. זהו תהליך ספונטני פסיקלי המתקיים גם כאשר העובר שבזרע - מת. בזרע היבש (המכיל 10% - 15% מים) ובקליפתו, יש חומרים חלבוניים סופחי מים (קולואידים). לכן - זרע שבסביבתו יש מים - יונק אותם במהירות ובכוח רב ונפחו הולך וגדל. זהו תהליך התפיחה. התפיחה יוצרת לחץ מכני חזק בסביבתו של הזרע, הסודק את קליפת

הזרע, ומפנה מקום בקרקע לשורשון הנובט. לחץ התפיחה הוא חזק דיו כדי לפוצץ אפילו בקבוק זכוכית.

לאחר שגם תאי העובר קולטים כמות מים מספקת, מופעלים אנזימי נשימה ואנזימי עיכול המפרקים את מאגרי המזון באנדוספרם או בפסיגים (מאגרי המזון של הזרע) כדי ליצור אנרגיה הדרושה לגדילתו. עודפי מים עלולים לגרום לריקבון הזרע כי הם יוצרים מחסור בחמצן.



עיכוב נביטה הוא מצב בו זרע חי איננו נובט, למרות שהוא שרוי בתנאים הנחשבים אופטימליים לנביטה, אבל הוא מסוגל לנבט לאחר טיפול כלשהו - זהו מצב תרדמה. גם קליפת זרע קשה יכולה לגרום לעיכוב בנביטה (בסדרת הקטניות למשל: תורמוס ומש). העיכוב יכול להיות מכני (השורשון אינו יכול לפרוץ החוצה) או בשל אי חדירות מספקת למים. בכל ספרי הלימוד מוסבר שקליפת הזרע היא רקמה מתה וקשה, שמגנה על העובר ועל חומרי התשמורת שלו. כך גם חלקי תפוחת אחרים המתלווים ליחידות התפוצה, כמו הגלומות והמוצים בדגניים, נחשבים כעטיפות המגנות על הזרע. בחלק מהצמחים, כקטניות בר רבות, יוחס לקליפת הזרע תפקיד בעיכוב הנביטה, ע"י מניעת ספיגה של מים. אבל אף אחד לא חשב שלחלקים אלה של הזרע יש פעילות ביוכימית כלשהיא. [3].

במחקרים שנערכו בשנים האחרונות במעבדתו של פרופ' גדעון גרפי נתבררה העובדה המפתיעה שבזרעים של הצמחים שנבדקו נמצאים מאות חלבונים. כאשר הזרע סופג מים חוזרים חלבונים אלה למצב הפעיל, מסייעים לזרע הנובט ומגינים עליו בפני פטריות וחיידיקים. [4].

בזרעי צמחים מסדרת הקטניותיים שכיחה קליפת זרע קשה ובלתי חדירה למים. תאי השכבה החיצונית של הקליפה צפופים מאוד, דפנותיהם מעובים ועל הדופן החיצוני ובתוכו יש חומרים דמויי שעווה הדוחים מים. כן נמצאת בקליפה שכבה קשה של סקלראידים. [5]

טיפולים של שחיקה, פציעת הקליפה, הקרנתה במיקרוגל, טיפול בחומצות וכו' יכולים לשפר מאד את הנביטה ולקצר את תרדמת הזרע. זרעי כותנה למשל, עוברים טיפול כימי להסרת הפלומה על מנת למנוע עיכוב נביטה. בטבע נעשית שחיקת/סדיקת הקליפה ע"י תנודות טמפרטורה (יום ולילה), שרפות, עיכול למחצה בקיבות של בעלי חיים, פעולת חיידקים ופטריות קרקע ועוד. קליפת זרע בלתי חדירה לחמצן, אף היא גורמת לעיכוב נביטה. תופעה מעניינת זו התגלתה בזרע של הלכיד (צמח הגדל ליד מים), אשר בו שני זרעים מהווים יחידת תפוצה. התברר כי הזרע התחתון נובט ללא בעיה בחורף הראשון ואילו הזרע העליון - רק כעבור שנה. אם פוצעים את קליפת הזרע הרדום (העליון) או אם מגדילים באופן מלאכותי את ריכוז החמצן בסביבתו - מבטלים את מצב התרדמה והזרע ינבוט. [6]

שאלת המחקר שלנו היא:

מהי השפעת שיוף הקליפה על נביטת זרעי המש ואורך השורשון שלהם?

אנחנו משערים שככל שהשיוף יהיה חזק ואינטנסיבי יותר אחוזי הנביטה ומדדי הנביטה יהיו גדולים יותר משום שכפי שמצוין למעלה, קליפת זרע קשה גורמת לעיכוב הנביטה (עיכוב מכני-השורשון אינו יכול לפרוץ החוצה \ אי חדירות מספקת למים). ולכן, שיוף הקליפה יגדיל אז אחוזי הנביטה.

מעריך החקר

שאלת החקר: מה השפעת שיוף קליפת הזרע של מש על מדדי הנביטה

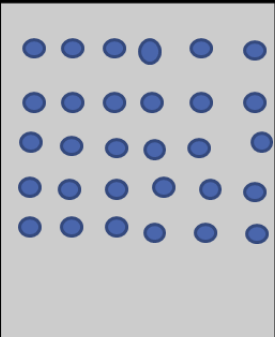
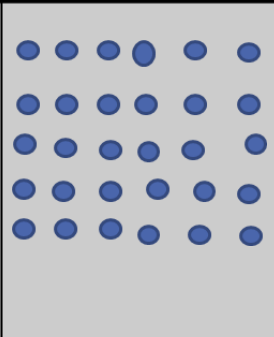
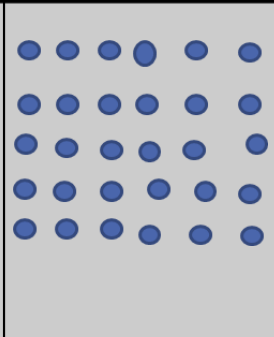
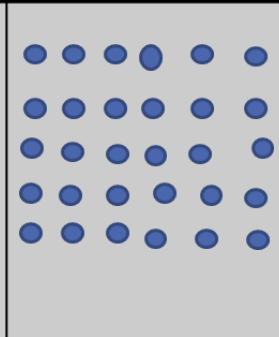
כלים וחומרים:

4 מגשים, 4 משטחי צמר גפן, 120 זרעי מש, 3 ניירות שיוף- נייר זכוכית עדין, נייר זכוכית גס וצמר פלדה, טוש סימון ומים.

שלבי ביצוע הניסוי

- לקחנו 4 מגשים בתוכם שמנו צמר גפן, הרטבנו אותו כדי שיהיה לח.
- לקחנו 120 זרעי מש חילקנו אותם לקבוצה בקרה אחת ול-3 טיפולים ובכל טיפול שמנו 30 זרעים.
- שייפנו את הזרעים ב3 רמות שונות של שיוף:
 - טיפול ראשון- שיוף בנייר זכוכית עדין.
 - טיפול שני- שיוף בנייר זכוכית גס.
 - טיפול שלישי- שיוף בצמר פלדה.ובקרה ללא שיוף.
- שמנו את הזרעים במגשים.
- מדדנו לאחר שבועיים את אורך הניצרון ואורך השורשון ואת אחוזי הנביטה.

סכמת הניסוי

טיפול 3- שיוף בצמר פלדה	טיפול 2 - שיוף בנייר זכוכית גס	טיפול 1 - שיוף בנייר זכוכית עדין	בקרה - זרעים ללא שיוף
			

מרכיבי המחקר שלנו:

האורגניזם- זרעי מש מצוי

המשתנה הבלתי תלוי – דרכים שונות לשיוף הקליפה (שיוף ברמות שונות- טיפול ראשון- שיוף בנייר זכוכית , טיפול שני- שיוף בנייר זכוכית גס, טיפול שלישי- שיוף בצמר פלדה).
המשתנה התלוי – מדדי הנביטה (אורך הניצרון והשורשון – בדיקה באמצעות סרגל , אחוז הנביטה ומספר השורשים) יבדקו לאחר שבועיים.
גורמים קבועים – סוג האדמה , טמפרטורה , עוצמת אור , לחות האדמה , תדירות וכמות ההשקיה.

הגורמים הקבועים חשובים כדי שהניסוי יהיה אחיד , שלא יהיו עוד משתנים שישפיעו, במידה והם לא קבועים כל אחד מהם יכול להשפיע על התוצאות
חזרות – בניסוי שלנו היו 30 חזרות לכל טיפול, 30 זרעי מש בכל מגש. החזרות חשובות כדי שהתוצאות לא יהיו מקריות, כי מהן מחשבים ממוצע שהוא מהימן יותר מכל תוצאה בודדת. בנוסף אם יש פגם בזרע אחד, אורך השורשון והניצרון יהיה בממוצע של 30 זרעים. הגדרת הטיפולים –שיוף בנייר זכוכית עדין , נייר זכוכית גס , צמר פלדה
בקרה – 30 זרעים ללא שיוף . הבקר היא השוואה המאפשרת לראות את גודל השינוי שהמשתנה הבלתי תלוי גרם.

אופן עיבוד התוצאות

שבועיים אחרי ששמנו את החזרות והטיפולים במגשים בדקנו את אורך הניצרון והשורשון ואת אחוזי הנביטה.
העלנו את התוצאות לרשת אלקטרונית ועשינו ממוצעים של כל התוצאות.

תוצאות

אורך ממוצע של שרשון של מש כתלות באמצעי השיוף

באיזה אמצעי שיוף יתקבל אורך השורשון הגדול ביותר?

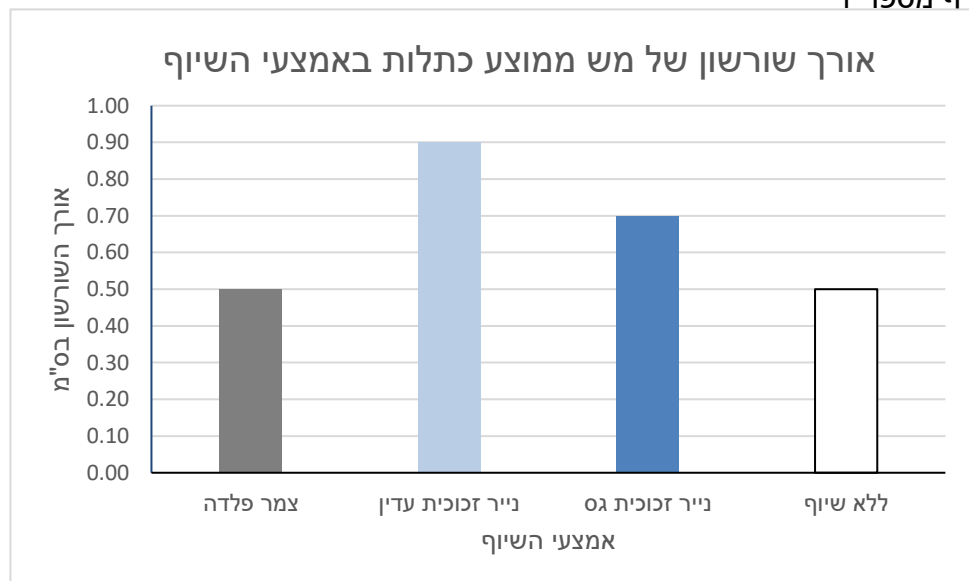
לפי הגרף, ניתן לראות שאורך השורשון הגדול ביותר התקבל בשיוף עם נייר זכוכית עדין, פי 1.8 מהבקרה.

אורך השורשון הנמוך ביותר מתקבל כאשר מנביטים ללא שיוף

טבלה מספר 1

אמצעי השיוף	ממוצע	ס.ט	%ס.ט
צמר פלדה	0.50	0.2	40
נייר זכוכית עדין	0.90	0.5	56
נייר זכוכית גס	0.70	0.2	29
ללא שיוף	0.50	0	0

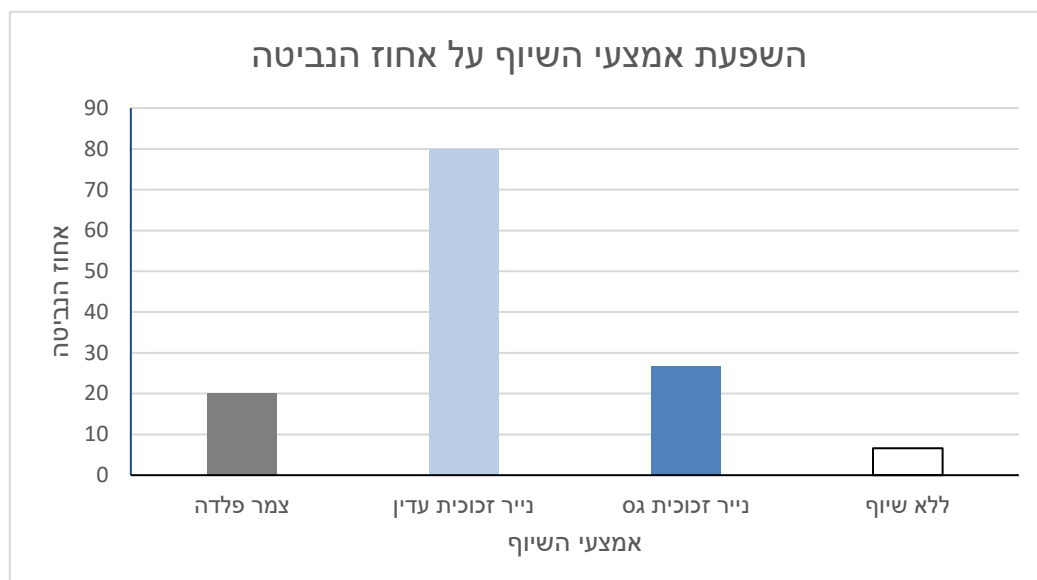
גרף מספר 1



השפעת אמצעי השיוף על מש על אחוז נביטה

טבלה מספר 2

אחוז נביטה	אמצעי השיוף
20	צמר פלדה
80	נייר זכוכית עדין
26.6	נייר זכוכית גס
6.6	ללא שיוף



הגרף מתאר את הקשר בין אמצעי שיוף שונים על אחוז הנביטה באיזה אמצעי שיוף יתקבל האחוז הכי גבוה של נביטה של מש? לפי הגרף, ניתן לראות שאחוז הנביטה הגדול ביותר של זרעי המש התקבל בשיוף עם נייר זכוכית עדין, פי 12.12 מהבקרה. ואחוז הנביטה הקטן ביותר התקבל ללא שיוף.

דיון ומסקנות

שאלת המחקר שלנו היא:

מהי השפעת שיוף הקליפה על נביטת זרעי המש ואורך השורשון שלהם?

שיעורנו שככל שהשיוף יהיה חזק ואינטנסיבי יותר אחוזי הנביטה ומדדי הנביטה יהיו גדולים יותר משום שכפי שמצוין למעלה, קליפת זרע קשה גורמת לעיכוב הנביטה (עיכוב מכני- השורשון אינו יכול לפרוץ החוצה \ אי חדירות מספקת למים) . ולכן , שיוף הקליפה יגדיל אז אחוזי הנביטה.

לפי התוצאות האחוז הנביטה הגדול ביותר שהתקבל של זרעי מש התקבל בשיוף הקליפה של מש עם נייר זכוכית עדין, עמד על 80%, זה פי 12.12 מאשר הבקרה (ללא התערבות). ובשיוף חזק ואינטנסיבי של הקליפה של מש באמצעות נייר זכוכית גס התקבל שיעור נביטה של 26.6% וזה פי 4 מאשר הבקרה.

כלומר בשיוף עדיין ורך באמצעות נייר זכוכית עדין ולא חזק מדי אחוזי הנביטה גדולים בהרבה יותר מאשר בשיוף אינטנסיבי וחזק באמצעות נייר זכוכית עדין. מבחינת מדד הנביטה השני שהוא אורך השורשון: לפי התוצאות אורך השורשון הגדול ביותר התקבל בשיוף עם נייר זכוכית עדין עם ממוצע של 0.90 ס"מ, פי 1.8 מהבקרה. אך בשיוף עם נייר זכוכית גס התקבל ממוצע של 0.70 ס"מ, פי 1.4 מהבקרה. כלומר אורך השורשון הגדול ביותר בזרעי המש מתקבל בשיוף חלש עם נייר זכוכית עדין. בנוסף רואים ששיוף זרעי מש עם צמר פלדה משפיע במידה מועטה על אחוז הנביטה ומצד שני לא משפיע כלל על אורך השורשון והוא בדיוק אותו הממוצע כמו הבקרה.

השערת המחקר מתקבלת באופן חלקי מכיוון שתוצאות המחקר מראות שבשיוף נייר זכוכית עדין מתקבלות התוצאות הכי גבוהות לאורך השורשון ואחוזי נביטה. הסבר הביולוגי לכך ששיוף הקליפה עשוי לזרז נביטה הוא שבעקבות כך שתאי השכבה החיצונית של הקליפה צפופים מאוד , דפנותיהם מעובים ועל הדופן החיצוני ובתוכו יש חומרים דמויי שעווה הדוחים מים . כן נמצאת בקליפה שכבה קשה של סקלראידיים וכשמשייפים קלות את הקליפה נוצרת הספקה גדולה יותר של מים דבר שמזרז את הנביטה של הזרע. קליפות הזרע של הצמחים מכילות מאות חלבונים. כאשר הזרע סופג מים חוזרים חלבונים אלה למצב הפעיל, מסייעים לזרע הנובט ומגינים עליו בפני פטריות וחיידקים.. אנחנו משערים שאם משייפים חזק את קליפת הזרע יש סיכוי שעובר בזרע נפגע ולכן מדדי הנביטה יורדים ביחס לצפוי.

מבחינה ביקורתית אנחנו יכולים לציין על המחקר שסטיית התקן ביחס לממוצע היא גדולה מאוד. דבר זה מעיד על כך שתוצאות המחקר מפוזרות ביחס לממוצע לכן היה נכון להוסיף יותר חזרות לכל טיפול כדי להגדיל את אמינות התוצאות. בנוסף היה נכון למצוא עוד אמצעי שיוף בין שיוף גס לשיוף עדין דבר שיאפשר לתוצאות להיות מדויקות יותר. בהיבט היישומי כדי להמשיך את המחקר אפשר לבדוק אמצעי שחיקה נוספים לקליפת הזרע ולבדוק באיזה אמצעי שיוף מתקבלות התוצאות הכי טובות. בנוסף אנו מציעים לבדוק זרעים אחרים עם עיכובי נביטה ואיך שיוף הקליפה ברמות שונות ובאמצעים שונים משפיעים עליהם מבחינת אחוזי הנביטה ואורך השורשון.

רמת ארגון שאליו קשור המחקר: רבייה והתפתחות

ביבליוגרפיה

טיפולים מקדימים - "נביטה – מאת מסד יהודית"

BioHeker Wiki - נביטה

http://wiki.weizmann.ac.il/bioheker/index.php/%D7%AA%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9A_%D7%94%D7%A0%D7%91%D7%99%D7%98%D7%94

חוברת מזרע לנבט – תהליך הנביטה

http://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/biology/mizeraheb25-46.pdf

חברת ניר עבודות חקלאיות

http://www.nir-ltd.co.il/pd4_%D7%97%D7%99%D7%9E%D7%A6%D7%94-%D7%97%D7%95%D7%9E%D7%95%D7%A1.aspx

קליפת הזרע – ויקיפדיה

[https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%96%D7%A8%D7%A2_\(%D7%91%D7%95%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%A7%D7%94\)](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%96%D7%A8%D7%A2_(%D7%91%D7%95%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%A7%D7%94))

BioHeker Wiki

http://wiki.weizmann.ac.il/bioheker/index.php/%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94_%D7%94%D7%96%D7%A8%D7%A2

מש – ויקיפדיה

<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A9>

Ecostore

<https://www.ecostore.co.il/mung-bean-seeds.html>

גודיז

[/https://www.goodiz.tv/mung-bean](https://www.goodiz.tv/mung-bean)

נספחים

תוצאות גולמיות:

השפעת אמצעי השיוף על אורך השורשון:

ללא שיוף	נייר זכוכית גס	נייר זכוכית עדין	צמר פלדה	מס' חזרה
0.5	0.7	2	0.3	1
0.5	0.9	1.5	0.4	2
	0.3	0.8	0.8	3
	0.5	1.3	0.3	4
	0.9	0.7	0.7	5
	0.8	1.3	0.2	6
	0.6	1.5		7
	0.7	1.4		8
		1.3		9
		0.6		10
		0.1		11
		1.3		12
		0.7		13
		0.6		14
		1		15
		0.6		16
		0.3		17
		1.2		18
		0.3		19
		0.8		20
		1.4		21
		0.4		22
		0.7		23
		0.2		24
0.5	0.7	0.9	0.5	ממוצע
0.0	0.2	0.5	0.2	ת.ו
0	30	54	54	ת.ו %

תכנון ניסוי המשך

שאלת המשך החקר – מה ההשפעה של השריית זרעי המש במים קרים על מדדי הנביטה

כלים וחומרים :

4 מגשים , 4 משטחי צמר גפן , 120 זרעי מש , 3 קערות , מים קרים.

שלבי ביצוע הניסוי :

- 1) לקחת 3 קערות ולמלא במים קרים .
- 2) להשרות 30 זרעי מש במשך 12 שעות , 30 זרעי מש במשך 24 שעות , 30 זרעי מש במשך 36 שעות.
- 3) לקחת 4 מגשים , לשים בתוכם צמר גפן ולהרטיב מעט. במגש אחד לשים 30 זרעים שלא היו במים (בקרה) . במגש השני לשים זרעים שהושרו במשך 12 שעות. במגש השלישי לשים זרעים שהושרו במשך 24 שעות. במגש הרביעי לשים זרעים שהושרו במשך 36 שעות.
- 4) לאחר שבועיים למדוד את אורך הניצרון והשורשון ואת אחוזי הנביטה.

מרכיבי המחקר :

האורגניזם – זרעי מש

משתנה בלתי תלוי –זמני השרייה שונים

משתנה תלוי- מדדי הנביטה . אורך ניצרון ושורשון מדידה באמצעות סרגל , מדידת אחוז הנביטה ומפר השורשים . הבדיקה תתבצע לאחר שבועיים.

גורמים קבועים- טמפרטורה , אור , לחות , תדירות וכמות ההשקייה.

חזרות – 30 חזרות לכל טיפול .

הגדרת הטיפולים – השרייה במים קרים

בקרה – 30 זרעים ללא השרייה

מתכון לזרעי מש

רכיבים לתבשיל שעועית:

שעועית מש $\frac{1}{4}$ - כוסות

עגבניות 2 - (חתוכות לקוביות)

שיני שום 5 - (קצוצות)

מיץ לימון 2 - כפות (סחוט טרי)

שמן זית 1 - כף

ג'ינג'ר 1 - כף (טרי, קצוץ)

חרדל $\frac{1}{2}$ - כפיות (זרעים שחורים)

כורכום $\frac{1}{2}$ - כפית

פלפל אדום $\frac{1}{4}$ - כפית (חריף, קצוץ)

מים $\frac{1}{4}$ - כוס

מלח - לפי הטעם

פלפל שחור - לפי הטעם

אופן הכנת התבשיל שעועית:

1. הנביטו את שעועית המש 24 שעות לפני ההכנה.
2. חממו את שמן הזית במחבת עמוקה מעל אש בינונית עד גבוהה.
3. כאשר השמן חם, הוסיפו את זרעי החרדל. כאשר זרעי החרדל פוקעים, הנמיכו את האש לבינונית והוסיפו את השום, הג'ינג'ר, הכורכום והפלפל. טגנו במשך דקה או שתיים, עד שהשום מתחיל להשחים.
4. הוסיפו למחבת את השעועית המונבטת, העגבניות, המלח והמים. כסו את המחבת וטגנו כ-20 דקות. אם כל המים התאדו מהמחבת, הוסיפו עוד מעט מים.
5. לפני ההגשה, תבלו במיץ הלימון ובמעט פלפל שחור.
6. מומלץ להגיש כתוספת לאורז או עם יוגורט קר.

דף אישי - גל בן דוד

1. הומיאוסטזיס

הומיאוסטזיס הוא שמירה על סביבה פנימית יציבה. על מנת להתקיים כל אורגניזם חייב לשמור על ההומיאוסטזיס, כלומר לשמור על התנאים הפיזיקליים והכימיים שבו ברמה שמתאימה לפעילותו המיטבית, למרות שהסביבה החיצונית שלו משתנה. זרעי המש, כמו כל אורגניזם מקיימים הומיאוסטזיס. אחת הדרכים של זרעי המש לשמור על הסביבה הפנימית יציבה היא הקליפה. קליפת הזרע שומרת עליו ומונעת כניסה של חומרים לא רצויים ופגיעה בזרע. הזרעה של המש מתחילה בחודשי האביב והמש נובט בחודשי הקיץ לאחר שהזרע קיבל אור ומים. בקליפת הזרע יש חלבונים וכאשר הזרע סופג מים החלבונים האלו עוברים למצב פעיל, מסייעים לזרע הנובט ומגנים עליו בפני פטריות וחיידקים ובכך הקליפה מקיימת הומיאוסטזיס.

2. המשכיות, תורשתיות ורבייה, העברת מידע מדור לדור

ליצורים חיים יש המשכיות. הדרך לשמירה על המשכיות היא העברת המידע התורשתי, בדרך כלל בצורה מדויקת, בתהליך הרבייה. לצמחים ישנם שני סוגי רבייה: רבייה מינית ורבייה א-מינית. המש מתרבה ברבייה מינית. הרבייה המינית של צמחי הפרחים כרוכה בייצור גמטות, המתפתחות באיברי רבייה המצויים בפרחים. באיברי הרבייה הזכריים של הפרח נוצרים גרגרי האבקה, שבתוכם נמצאות הגמטות הזכריות. גורמי האבקה כגון בעלי חיים וזרמי אוויר נושאים את גרגרי האבקה אל איברי הרבייה הנקביים של הפרח. בתוך השחלה, איבר הרבייה הנקבי של הצמח, מתפתחות ביציות שבהן נוצרים 8 גרעינים הפלואידיים. גרעין אחד יתלכד עם הגרעין הפלואידי הזכרי ליצירת עובר. 2 גרעינים יתלכדו עם גרעין הפלואידי זכרי ליצירת רקמת מזון לעובר. לאחר ההפריה הכפולה מתפתחים הזרעים. כל זרע מורכב מעובר ומרקמות המזינות אותו ומגנות עליו. בזמן התפתחות הזרעים, רקמות השחלה (ולעתים רקמות נוספות מאזור השחלה) מבשילות והופכות לפירות. הפירות תורמים להפצת הזרעים והם מגוונים מאוד בצורתם בהתאם לגורמים המפיצים אותם: זרמי אוויר, מים או בעלי חיים.

דף אישי - עמית טפר

1. נשימה תאית

נשימה תאית היא תהליך המתרחש בתוך התא ומשמש להכנת מאגרי אנרגיה זמינה לשימוש ביצורים חיים.

בתהליך הנשימה התאית מפורקות תרכובות אורגניות, בעיקר פחמימות אותן צרך האורגניזם קודם לכן. האנרגיה המשתחררת עם פירוק התרכובות משמשת להרכבת הנוקלאוטיד- "ATP" שהוא ממש כמטבע אנרגיה של כל היצורים החיים. התא מסוגל להשתמש ב-ATP-מאוחר יותר לשם ייצור אבני הבניין התאיות ולשם התנעת תהליכים רבים בו כגון: מטבוליזם.

2. גדילה והתפתחות

כל בעל חיים עובר עד יום מותו גדילה והתפתחות. התפתחות היא תוצאה של התמיינות. תאים מקבלים תפקיד ומבנה מיוחד המתאים לתפקודם ויוצרים רקמות ואיברים. בצמח הגדילה וההתפתחות באה לידי ביטוי באמצעות יצירת איברים חדשים וצמיחה של איברים קיימים. בצמחים הנבט שתחילתו מילימטרים ספורים גדל ומתפתח לצמח שגובהו מגיע לעשרות סנטימטרים ולעיתים אף לעשרות מטרים. הצמח גדל ומתפתח לשני כיוונים מנוגדים: השורשים- אל תוך הקרקע והנצר- אל מעל לקרקע. דבר זה קורה באמצעות תהליך שנקרא מיטוזה שבו הגרעין שבתא מוכפל ולאחר מכן התא מתחלק. בסוף התהליך מתקבלים 2 תאים בת הזחים זה לזה במטענם התורשתי. להתפתחות הצמח דרושים שני דברים עיקריים שבלעדיהם הצמח לא יכול להתפתח: אור- קרני האור שפוגעים בצמח גורמים לו לעשות תהליך הנקרא פוטוסינתזה. בתהליך זה הפחמן הדו חמצי שבאוויר ומים הופכים לחמצן ולתרכובות פחמן אורניות. מים ומינרלים- רוב המים נמצאים בחלוליות שבתאים ובהם מומסים חומרים שונים/רוב הגידול בנפח התאים ובאורכם הוא תוצאה של קליטת לחלוליות המהוות 80%-90% מכלל נפח התאים והרקמות. המינרלים חיוניים להתפתחותם התקינה של הצמחים והם נקלטים על ידי שורשי הצמחים בצורה מומסת במים.