

הצעות לביצוע ניסויים לחקר בביתללמידי חט"א בכ"א טבת תשפ"א 5.1.2021

לתשומת לבכם, יש להתאים את הניסויים שבטבלה לדרישות ביוחקר ולא להסתפק בחזרה על ניסויים מבחינות הבגרות.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
1	התפתחות צמחים: מחזור חיים בצמחים – מזרע לזרע- נביטה השפעת ריכוז תמיסת מלח / תמיסת סבון, על קצב נביטה של זרעים (מש/ עדשים/ זרעים אחרים שניתן לקנות בחנויות מזון)	הכנת תמיסת אָם וממנה להכין תמיסות בריכוזים נוספים	1. ספירת הימים עד להצצת שורשן 2. ספירת הזרעים שנבטו בכל יום (הצגת נתונים באחוזים) י	בד"כ תחילה משרים זרעים במים ואח"כ מנביטים לפי הטיפולים בניסוי. מומלץ להיעזר בניסויים מבחינת בגרות ובקובץ רעיונות ושיטות לביוחקר / הנבטה שיטות והמלצות באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר. הניסוי ממושך, ויש להשקות במהלכו את הצמחים. מומלץ לקרוא על השקיה בניסויים ארוכי טווח באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר
2	צרכים לקיום יצורים חיים / התפתחות צמחים: מחזור חיים בצמחים – מזרע לזרע השפעת ריכוז תמיסת מלח / תמיסת סבון על קצב צמיחה בנבטים של זרעים (מש / עדשים/ זרעים אחרים שניתן לקנות בחנויות מזון).	הכנת תמיסת אָם וממנה להכין תמיסות בריכוזים נוספים (אפשר להיעזר בכוס מדידה/ כף מדידה)	מדידת אורך הנצרון והשורשון בכל יומיים, במשך שבועיים ואף יותר מכך	חשוב לשים לב להבדל בין נושא 1 ונושא 2. ראו הערה חשובה בעמוד 2 בקובץ הנבטה שיטות והמלצות באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר. לגבי אופן השקיית הצמחים מומלץ להיעזר בקובץ השקיה בניסויים ארוכי טווח באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
3	<u>צרכים לקיום יצורים חיים/ יחסי גומלין / התפתחות צמחים: מחזור חיים בצמחים – מזרע לזרע</u> השפעת ריכוז שמן אתרי על קצב נביטה או על קצב צמיחה	במקום הכנת מיהולים של שמן אפשר לטפטף מספר שונה של טיפות במרכז צלחת חד פעמית.	ראו פרטים לגבי דרך מדידה של קצב נביטה או קצב צמיחה בהצעות לניסויים 1 ו-2 לעיל.	יש לכסות את הצלחת בניילון נצמד כדי להפחית התנדפות של השמן האתרי. ראו המלצות לגבי קצב נביטה או קצב צמיחה בהצעות לניסויים 1 ו-2 לעיל.
4	<u>צרכים לקיום של יצורים חיים- נביטה/ התפתחות צמחים: מחזור חיים בצמחים – מזרע לזרע</u> נביטה של זרעי חרוב	השפעת שיוף של הזרעים על קצב הנביטה, מידת השיוף	אחוזי נביטה של הזרעים	
5	<u>צרכים לקיום של יצורים חיים/התפתחות צמחים: מחזור חיים בצמחים – מזרע לזרע</u> נביטה של זרעי פלפל שעברו טיפולים שונים	השריית הזרעים בריכוזים שונים של חומץ / מים חמים	אחוזי נביטה	
6	<u>צרכים לקיום של יצורים חיים- נביטה/ התפתחות צמחים: מחזור חיים בצמחים – מזרע לזרע</u> השפעת ריכוז מיץ עגבניות על קצב הנביטה של זרעי חיטה/ עגבניות	הכנת מיץ עגבניות בעזרת מגררת (פומפיה). סינון המיץ במסננת עדינה, והכנת תמיסות מיץ במים בריכוזים שונים.	1. ספירת הימים עד להצצת שורשון ספירת הזרעים שנבטו בכל יום (הצגת נתונים באחוזים)	מנביטים את זרעי החיטה בצלחות מרופדות בנייר לח. מרטיבים את הזרעים בתמיסות מיץ עגבניות בריכוזים שונים. מכסים את הצלחות בניילון נצמד למנוע התייבשות. אם יש צורך להשקות העזרו בקובץ השקיה בניסויים ארוכי טווח באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
7	<u>צרכים לקיום של יצורים חיים / פוטוסינתזה</u> תגובה לאור של גבעולי מש / עדשים (פוטוטרופיזם)	מרחק ממקור אור (יוצר מצב של עוצמות אור שונות)	מדידה של זווית הכיפוף של גבעול. לאחר הנבטת זרעים והופעת הגבעול, יש לקשור את הגבעול הצעיר למקלון שנועץ אנכית בקרקע ובכל כמה ימים למדוד את זווית הסטייה באמצעות מד זווית.	מניחים במקום שבו עוצמת תאורת הרקע נמוכה: חדר חשוך או מתחת לשולחן. מציבים את הנבטים במרחקים שונים ממקור האור עד 2 מטר (נורה חסכונית בעוצמה של 26 – 28 ואט). או: הכנת קופסה אטומה, יצירת חלון בקופסה שמולו מציבים מקור אור (אפשר להכין כמה קופסאות, אם הקופסה די גדולה אפשר להציב את כל הצמחונים בקופסה, אך במרחקים שונים ממקור האור) ראו גם בקובץ פוטוטרופיזם באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר. בניסוי אפשר להשתמש בזרעי צנון
8	<u>צרכים לקיום של בעלי חיים / התפתחות צמחים: מחזור חיים בצמחים – מזרע לזרע</u> השפעת ריכוז קפאין על התארכות שורשי שום	הכנת תמיסות קפה בריכוזים שונים בעזרת כפית / כף / כוס מדידה / מאזניים למטבח	בכל יומיים, במשך 10 ימים, מדידת אורכם של 5 השורשים הארוכים ביותר בכל שן שום.	גובה תמיסת הקפה בכלי צריך להגיע עד שושנת השורשים של שן השום. חשוב להקפיד על גדלים שווים של שיני השום בקבוצות הטיפול. יש לסמן במרקר או בחוט רקמה את השורשים שבמעקב.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
9	<u>צרכים לקיום של בעלי חיים/ פוטוסינתזה</u> השפעת תנאי הארה על קצב התארכות נבטי עדשים ירוקות או נבטי שעועית מש (לוביה) ועל קצב ייצור כלורופיל	גידול הנבטים במשך 5 – 8 ימים במרחקים שונים ממקור אור (מנורת שולחן עם נורה חסכונית).	מדידת גובה הנצרון ואורך הפרקים. את צבע הגבעול והעלים משווים לסקלה של צבעים בגוונים שבין ירוק בהיר לירוק כהה.	את הניסוי מבצעים בחדר שבו תאורת הרקע בעוצמה נמוכה: חדר חשוך או מתחת לשולחן. מציבים את הנבטים במרחקים שונים ממקור האור (מרחק מקסימלי 2 מטר. מקור האור הוא נורה חסכונית 26 – 28 ואט. יש לדאוג שהתאורה תהיה עילית ורצוי ליצור מחיצות בין קבוצות הטיפול, כדי שתאורת הרקע לא תשטש את ההשפעה של הטיפול. אפשרות אחרת: הכנסת הנבטים לקופסאות מתאימות ויצירת תנאי הארה מתאימים בכל טיפול, זה על מנת לבודד את ההשפעה של תאורת רקע. לתשומת ליבכם: מדידת גובה הנצרון ואורך הפרקים מתאימה רק לצמחים דו פסיגיים ומדידת צבע הגבעול מתאימה לכל הצמחים
10	<u>מבנה התאים ותפקידם- קרום התא</u> השפעת טמפרטורה על חדירות סלק	במקום מד טמפרטורה אפשר להכין כוסות שבכל אחת יש יחס שונה של מים "רותחים" ומי ברז (אפשר להשתמש בכוס מדידה). בטווח טמפרטורות נמוכות, אפשר ליצור דירוג של טמפרטורות ע"י מספר שונה של קוביות קרח בכל כוס	להכין סולם צבעים ועל פיו לקרוא את התוצאות	הניסוי חייב להיות קצר מועד מפני שהטמפרטורה המקסימלית של מים בקומקום (שלכאורה רותחים) היא כ- 70 מעלות צלזיוס וקשה לשמור אותה קבועה במשך זמן.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
11	<u>צרכים לקיומם של יצורים חיים/</u> <u>התפתחות צמחים: מחזור חיים</u> <u>בצמחים – מזרע לזרע</u> השפעת אתילן על נשירת עלי זית	מספר פירות תפוח עץ במערכת סגורה (תפוח עץ בשל מפריש אתילן)	יש לספור את מספר העלים על גבעול בתחילת הניסוי ולחזור על הספירה מדי כמה ימים	עוד בנושא ראו בקובץ השפעת אתילן על נשירת עלים באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות בתי הספר
12	<u>הזנה, נשימה, אנרגיה- נשימה</u> <u>תאית</u> השפעת ריכוז סוכר / ריכוז מלח / טמפרטורה, על קצב נשימה בשמרים	הכנת תמיסות (מלח או סוכר) בריכוזים שונים בעזרת כפית / כף / כוס מדידה / מאזניים למטבח.	גובה הקצף שנוצר בכוס לאחר פרק זמן. (בכוס חד פעמית ניתן לסמן את גובה הנוזל בתחילת הניסוי ובסופו). שימוש בבלון למדידת פליטת גז.	
13	<u>הזנה, נשימה, אנרגיה- נשימה</u> <u>תאית</u> השפעת הרתחת שמרים על קצב הנשימה בשמרים.		גובה הקצף שנוצר בכוס לאחר פרק זמן. (בכוס חד פעמית ניתן לסמן את גובה הנוזל בתחילת הניסוי ובסופו). שימוש בבלון למדידת פליטת גז.	

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
14	חומרים בגופם של יצורים חיים- חלבונים- תגובה אנזימטית השפעת ריכוז מיץ לימון על מידת ההשחמה של תפוח עץ	הכנת תמיסות בריכוזים שונים של מיץ לימון במים	יצירת סולם צבעים שעל פיו יבדקו את: 1. צבע פרוסות תפוח שהושרו בתמיסות מיץ בריכוזים שונים לאחר זמן קבוע 2. צבע פרוסות תפוח שהושרו בתמיסות מיץ במשך פרקי זמן שונים. הבדיקות מבוססות על סולם צבעים מתאים	יש להכין תמיסות מימיות של מיץ לימון בריכוזים שונים. מומלץ לחתוך את התפוח לפרוסות ולא לרסק אותו מכיוון שצבעו של רסק התפוח משתנה מהר מאד. יש להשרות את פרוסות התפוח בתמיסות. ראו מידע נוסף בנושא השחמת תפוח עץ באוגדן ניסויים בביולוגיה, ניסוי 18 (בנושא אנזימים) באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות בתי הספר
15	חומרים בגופם של יצורים חיים- סוכרים השפעת מידת ההבשלה של הבננה על נוכחות גלוקוז	השוואה בין ריכוז הסוכר בבננה בשלה מול בננה בוסר	בדיקת ריכוז הגלוקוז באמצעות מקלונים לבדיקת גלוקוז יצירת סולם צבעים שעל פיו ידרגו את רמת הגלוקוז.	
16	מבנה התאים ותפקידם- קרום התא השפעת תמיסות שונות בריכוזים שונים על עלי בצל ירוק	הכנת תמיסות מימיות שונות (מלחים / סוכרים) בריכוזים שונים	המרחק בין קצוות של רצועות בצל	יש לאלתר ולהשתמש בכלי מדידה המצויים בבית כגון כפית מדידה או כוס מדידה. מומלץ להיעזר ברשימת כלים וחומרים ובשאלון בחינת בגרות מעשית בביולוגיה תשס"ה , בעיה 1 חלק ב.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
17	פוטוסינתזה השפעת משך הארה על יצור כלורופיל בנבטי חיטה אטיולנטים	מנביטים זרעי חיטה בכוסות שקופות (12 כוסות) ומגדלים את הנבטים במשך 7 - 10 ימים במקום חשוך (ארון). במרווחי זמן של חצי שעה, מוציאים בכל פעם מהארון שני כלים ובכל אחד מהם נבטים אטיולנטים. את הנבטים חושפים לאור (נורה חסכונית ל 26 – 28 ואט). כך כל טיפול תיחשף לאור לפרק זמן שונה.	כעבור 6 שעות מהוצאה של כל אחת מקבוצות הנבטים, משווים את צבע הנבטים לסקלה של צבעים בגוונים שבין צהוב חיוור לירוק.	יש לדאוג לכסות את כוסות ההנבטה שבארון בניילון נצמד כדי למנוע התייבשות. צפוי שבתנאים אלה לא יהיה צורך להשקות בימי הניסוי. אפשר להשתמש במניפות צבעים ומהם לדגום את הצבע הרצוי ולהכין לוח צבעים מתאים , או ניתן להשתמש בתוכנה "הצייר"/ (עזרים): ערוך צבעים. אפשר לבצע את הניסוי עם זרעי צנון
18	צרכים לקיומם של יצורים חיים השפעת אתילן על קצב הבשלת בננות ירוקות	בננות בנוכחות פרי אחר שמפריש אתילן (תפוח). טיפולים מומלצים: מספר תפוחים, עטיפת עוקץ הפרי בניילון נצמד, הכנסת הבננות לשקית נייר, הכנסת פרי שקושר אתילן אך לא מפריש אתילן (לדוגמה מלפפון)	השוואת צבע הקליפה בפרקי זמן שונים לסקלה / מניפה של צבעים בגוונים בין (ירוק - צהוב - שחור)	אין לסגור את הכלים הרמטית מפני שפחמן דו חמצני שמצטבר במשך הניסוי, מעכב את השפעת האתילן.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
19	<u>בריאות ומזון</u> חיי מדף של מלפפונים באריזות שונות/ השפעת עגבניות או תפוחי עץ על חיי המדף של המלפפונים	אחסון המלפפונים בשקיות שונות/ אחסון המלפפונים סמוך לעגבניות או תפוחי עץ.		
20	<u>בריאות ומזון</u> החמצת מלפפונים בריכוזים שונים של מלח,	יצירת תמיסה ראשונית של כפית מלח לכוס מים, ומהילה של התמיסה הראשונית	עכירות הנוזל, צבע המלפפון	
21	<u>בריאות ומזון</u> החמצת כרוב סגול	יצירת תמיסה ראשונית של כפית מלח לכוס מים, ומהילה של התמיסה הראשונית	שינוי צבע הכרוב בהתאם לרמת ה pH	
22	<u>מערכת ההובלה בצמחים</u> מערכת ההובלה בצמחים (בסלרי/ בפרחים לבנים)	ריכוז מלחים, ריכוז סבון, ריכוז סוכר יש להוסיף למים צבע מאכל	מרחק עליית צבע המאכל בצינורות ההובלה בגבעול	
23	<u>רבייה- התפתחות ביצורים חיים</u> רבייה וגטטיבית בתפוח אדמה	שקית/ אוויר פתוח/ תאורה (חושך/ אור)		

24	חקר תצפית נוכחות/ פעילות של חלזונות	בוקר/ צהרים ערב מידת הלחות (לאורך זמן)	מספר החלזונות מידת התזונה של החלזונות	
מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
25	חקר תצפית חקר ציפורים	אזור מיושב/ לא מיושב		
26	חקר תצפית העדפת סוג המזון על ידי נמלים	גרגרי סוכר, מלח, אגוזים טחונים- מפזרים סביב הקן במרחקים שווים את המזונות השונים	מספר הנמלים המגיעות לכל מזון	

[הצעות לביצוע ניסויים לחקר בבית לתלמידי חט"ב ע"י מורים מרחבי הארץ](#)