

ה' טבת תשפ"א 20.12.2020

## הצעות לביצוע ניסויים לביוחקר בבית

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

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
1	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 שורשון 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 <a href="#">רעיונות ושיטות לביוחקר / הנבטה שיטות והמלצות</a> באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר. הניסוי ממושך, ויש להשקות במהלכו את הצמחים. מומלץ לקרוא על <a href="#">השקיה בניסויים ארוכי טווח</a> באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר
2	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 <a href="#">בעמוד 2 בקובץ הנבטה שיטות והמלצות</a> באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר. לגבי אופן השקיית הצמחים מומלץ להיעזר בקובץ <a href="#">השקיה בניסויים ארוכי טווח</a> באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
3	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	נשימה של זרעים שעברו טיפול מוקדם	נשימה של זרעים שעברו טיפול מוקדמים דומים למה שבבחינת בגרות תשע"ט בעיות 1-3 (זרעים יבשים, מותפחים, מורתחים..) היעזרו בדפים ללברנט בבחינת הבגרות, ובקובץ <a href="#">נשימה בזרעים ובנבטים של לוביה</a> באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר	משך הזמן הדרוש לשינוי צבע האינדיקטור. יתכן כי משך הזמן יהיה ארוך יחסית. כדי לקצר את משך הזמן לשינוי הצבע, עדיף לבחור כלים קטנים.	הכנת אינדיקטור לחומצה בסיס על ידי הרתחת עלי כרוב אדום במים, קירור וסינון. העזרו בתמונות באינטרנט וקבעו על פי הצבע שהתקבל האם ה-pH של המים הוא בסיסי חלש. אם על פי הצבע תמיסת האינדיקטור היא חומצית, יש להוסיף לה מעט סודה לשתיה (כך אפשר יהיה לעקוב אחר שינוי הצבע כתוצאה מפליטת פד"ח). יש לבחור כלים קטנים וזהים, להכניס נפח זהה של אינדיקטור לכל כלי (כף או כפית), להוסיף פיסות ממרקת (או חלופה) ועל כל פיסה להניח זרעים יבשים וכו... חשוב לכסות ולאטום את הכלי באמצעות ניילון נצמד. יש לרשום את השעה.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
5	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 וואט). <b>או:</b> 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 <a href="#">פוטוטרופיזם</a> באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר. בניסוי אפשר להשתמש בזרעי צנון
6	השפעת ריכוז אלכוהול על מידת חדירות תאי סלק	הכנת מיהולים של אלכוהול מתמיסת אָם 70%	להכין סולם צבעים ועל פיו לקרוא את התוצאות	לחתוך סלק לחתיכות שוות גודל להכניס מספר זהה לכל תמיסה, למשך זמן קבוע.
7	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
8	השפעת כמות מים על התפתחות עובש בפרוסת לחם	נפחים שונים של מים. חשוב לעטוף כל אחת מפרוסות הלחם בניילון נצמד או להכניס את הפרוסה מכל טיפול לשקית ניילון קטנה ולהדביק השקית. בכל מקרה יש לכסות בשקית נוספת ולהדביק אותה בנייר דבק שקוף	1. משך הזמן הנדרש עד להופעת נקודת עובש ראשונה (יש לשים לב לכך שנקודות עובש יכולות להופיע בכל אחד מהצדדים של פרוסת לחם). 2. הערכת שטח העובש שנוצר על פרוסת הלחם (בשני הצדדים של הפרוסה).	ראו גם <a href="#">הנחיות לשמירה על בטיחות בעבודה במעבדה</a> . <b>אין לפתוח את שקיות הניילון המכסות את הפרוסות!!</b>
9	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 <a href="#">השפעת אתילן על נשירת עלים</a> באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות בתי הספר
10	השפעת ריכוז סוכר / ריכוז מלח / טמפרטורה, על קצב תסיסה בשמרים	הכנת תמיסות (מלח או סוכר) בריכוזים שונים בעזרת כפית / כף / כוס מדידה / מאזניים למטבח. לגבי הטמפרטורה ראו הצעה לניסוי 7 לעיל.	גובה הקצף שנוצר בכוס לאחר פרק זמן. (בכוס חד פעמית ניתן לסמן את גובה הנוזל בתחילת הניסוי ובסופו).	

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
11	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 <a href="#">באוגדן ניסויים בביולוגיה, ניסוי 18 (בנושא אנזימים) באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות בתי הספר</a>
12	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 <u>ברשימת כלים וחומרים ובשאלון בחינת בגרות מעשית בביולוגיה תשס"ה</u> , בעיה 1 חלק ב.
13	השפעת משך החימום של זרעים (עדשים ירוקות/ חיטה) על קצב נביטה או קצב צמיחה של הנבטים	חימום זרעים בתנור ביתי בטמפרטורה מקסימלית 80 מעלות צלזיוס, לפרקי זמן שונים (משך הזמן המקסימלי 30 דקות).	ראו פרטים לגבי דרך מדידה של קצב נביטה או קצב צמיחה בהצעות לניסויים 1 ו-2 לעיל.	מניחים את הזרעים על תבנית עם נייר אפייה ובכל פרק זמן מוציאים זרעים בזהירות ומקררים אותם. לאחר שכל הזרעים התקררו מנביטים אותם. ראו המלצות לגבי קצב נביטה או קצב צמיחה בהצעות לניסויים 1 ו-2 לעיל.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
14	השפעת ריכוז מיץ עגבניות על קצב הנביטה של זרעי חיטה	הכנת מיץ עגבניות בעזרת מגררת (פומפיה). סינון המיץ במסננת עדינה, והכנת תמיסות מיץ במים בריכוזים שונים.	1. ספירת הימים עד להצצת שורשון 2. 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 <a href="#">השקיה בניסויים ארוכי טווח</a> באתר <b>המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר</b> .
15	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.
16	השפעת ריכוז מיצוי עלים של היביסקוס על קצב נבטי חיטה	מכניסים עלי היבסקוס למכתש או לבלנדר ומוסיפים מעט מים. מרסקים את העלים עד לקבלת מיצוי. מוהלים מיצוי במים לקבלת תמיסות בריכוזים שונים.	ראו פרטים לגבי דרך מדידה של קצב נביטה או קצב צמיחה בהצעות לניסויים 1 ו-2 לעיל.	מנביטים את זרעי החיטה בצלחות מרופדות בנייר לח. מרטיבים את הזרעים בתמיסות בריכוזים שונים של מיצוי עלי היבסקוס. מכסים את הצלחות בניילון נצמד למנוע התייבשות. מידע נוסף ראו <a href="#">בעלון מורי הביולוגיה 179</a> , אוהד יוגב ותמי קפה אברמוביץ, <b>השפעת עלי אקליפטוס ועלי היביסקוס על נביטת זרעים</b> . ראו המלצות לגבי קצב נביטה או קצב צמיחה בהצעות לניסויים 1 ו-2 לעיל.

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
17	השפעת משך הארה על יצור כלורופיל בנבטי חיטה אטיולנטים	מנבטים 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 <a href="#">ולחצן לוח צבעים מתאים</a> , או ניתן להשתמש בתוכנה "הצייר"/ (עזרים): ערוך צבעים.  אפשר לבצע את הניסוי עם זרעי צנון

מס'	נושא הניסוי	דרך השינוי של המשתנה הבלתי תלוי	דרך מדידה	הערות / המלצות / קישורים
18	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. <b>אפשרות אחרת:</b> 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
19	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
20	השפעת עוצמת הרוח על קצב הטרנספירציה בעלי סלרי / זית	מרחק גבעול של צמח ממאוורר	איבוד משקל המים בכל גבעול ביחידת זמן. יש לשקול את הגבעולים בתחילת הניסוי ובסיום הניסוי ולחשב את איבוד המשקל של כל גבעול ביחידת זמן. לקריאת תוצאות נדרש משקל מטבח.	לפני הניסוי יש לחדש חתך של כל גבעול ולהכניסו לכלי עם מים למשך שעה – שעתיים. יש להכין כלים מתאימים להכנסת הגבעולים במים