



2004-2004

תקופת המחקר:

826-0049-04

קוד מחקר:

Subject: PERSISTENCY & EXPANSION OF THISTLES  
IN NATURAL GRASSLAND.

Principal investigator: CHAIM KIGEL

Cooperative investigator:

Institute: Faculty of Agriculture

שם המחקר: רביה והתפשטות של עשבים  
קוצניים במרעה טבעי

חוקר ראשי: חיים קיגל

חוקרים שותפים:

מוסד: הפקולטה לחקלאות, רחובות

### תקציר

התפשטות עשבים קוצניים רב- וחד-שנתיים בשטחי המרעה הטבעי פוגעת באיכות וביצרנות המרעה. ההופעה והיקף הפגיעה ע"י קוצים חד-שנתיים תלויה בממדי וטיב בנק הזרעים בקרקע בתחילת עונת הגשמים.

**מטרות המחקר** - קביעת סוג בנק הזרעים (חולף לעומת מתמיד) של מיני הקוצים השולטים בצומח המרעה (ח"ש: קורטס, חות, גדילן, ר"ש: קיפודן), רמת תרדמת הזרעים ואפיון הגורמים הסביבתיים המשפיעים על הנביטה של הם. קביעת טיב בנק הזרעים דרושה לפיתוח ממשק מושכל למניעת התפשטות הקוצים וצמצומם במרעה.

**מהלך העבודה והתוצאות** - טיב בנק הזרעים נבדק ע"י הטמנת זרעים בכרי דשא (קרקע בזלת) וברחובות (קרקע חול חמרה) למעכב רב-שנתי של ההצצה והידלדלות הבנק. דגם ההצצה והדרישות לנביטה של הקוצים הח"ש לעומת הר"ש היה שונים. שיעור הצצת נבטים הח"ש עד סוף עונת הגשמים הראשונה היה 60-80% בכרי דשא לעומת 10-30% מהזרעים הטמונים ברחובות. שלשת מיני הח"ש דורשים אור לנביטתם, אך לחוח טווח טמפרטורה רחב יותר לנביטה, ונובט היטב גם בחושך מתחת ל-10°C. בקיפודן (ר"ש) הנביטה בשדה היתה 30% ו-70 בכרי דשא לעומת רחובות, הזרעים לא זקוקים לאור לנביטה והנבטו באופן מלא באור ובחושך בין 10-35°C. יתכן שדגם התנהגות של בנק הזרעים (חולף לעומת מתמיד) מושפע מתנאים אדפיים ואקלימיים באזור גידול הקוצים.

## רבייה והתפשטות של עשבים קוצניים במרעה טבעי

Reproduction and persistency of thistles in natural grasslands

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף המרעה

ע"י

חיים קיגל	פקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, אוניברסיטה עברית בירושלים.
משה קול	פקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, אוניברסיטה עברית בירושלים.
זלמן הנקין	מינהל המחקר החקלאי, גוה יער.

Jaime Kigel Faculty of Agricultural, Food and Environmental Quality Sciences  
Rehovot, [kigel@agri.huji.ac.il](mailto:kigel@agri.huji.ac.il)

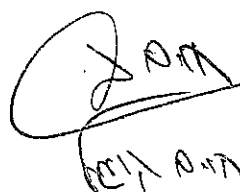
Moshe Kol Faculty of Agricultural, Food and Environmental Quality Sciences  
Rehovot, [mkoll@agri.huji.ac.il](mailto:mkoll@agri.huji.ac.il)

Zalman Hankin ARO Newe Ya'ar Research Center

June 2005

יוני 2005

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.  
הניסויים מהווים המלצות לחקלאיים: לא



חתימת החוקר:

## תקציר

התפשטות עשבים קוצניים רב- וחד-שנתיים בשטחי המרעה הטבעי פוגעת באיכות וביצרנות המרעה. ההופעה והיקף הפגיעה ע"י קוצים חד-שנתיים תלויה בממדי וטיב בנק הזרעים בקרקע בתחילת עונת הגשמים. מטרת המחקר - קביעת סוג בנק הזרעים (חולף לעומת מתמיד) של מיני הקוצים השולטים בצומח המרעה (ח"ש: קורטם, חוח, גדילן; ר"ש: קיפודן), רמת תרדמת הזרעים ואפיון הגורמים הסביבתיים המשפיעים על הנביטה של הם. קביעת טיב בנק הזרעים דרושה לפיתוח ממשק מושכל למניעת התפשטות הקוצים וצמצומם במרעה. טיב בנק הזרעים נבדק ע"י הטמנת זרעים בכרי דשא (קרקע בזלת) וברחובות (קרקע חול חמרה) למעכב רב-שנתי של ההצצה והידלדלות הבנק. דגם ההצצה והדרישות לנביטה של הקוצים הח"ש לעומת הר"ש היה שונים. שיעור הצצת נבטים הח"ש עד סוף עונת הגשמים הראשונה היה % 60-80 בכרי דשא לעומת % 10-30 מהזרעים הטמונים ברחובות. שלשת מיני הח"ש דורשים אור לנביטתם, אך לחוח טווח טמפרטורה רחב יותר לנביטה, ונובט היטב גם בחושך מתחת ל-C 10. בקיפודן (ר"ש) הנביטה בשדה היתה % 30 ו-70 בכרי דשא לעומת רחובות, הזרעים לא זקוקים לאור לנביטה והנבטו באופן מלא באור ובחושך בין C 10-35. יתכן שדגם התנהגות של בנק הזרעים (חולף לעומת מתמיד) מושפע מתנאים אדפיים ואקלימיים באיזור גידול הקוצים.

## 1. מבוא

התפשטות עשבים קוצניים בשטחי מרעה טבעי פוגעת באיכות המרעה. הפגיעה היא כפולה ובאה לידי ביטוי הן בתפיסת שטח ע"י צמחים שברוב שלבי התפתחותם אינם נאכלים ע"י הבקר, והן בדחיקה תחרותית של מיני צמחים המועדפים ע"י הבקר. כמו כן, כיסוי צפוף של המרעה בקוצים פוגע בנגישות הבקר למרעה. כתוצאה מכך, קטנה המרעה הזמינה הניתנת לניצול ע"י בעלי החיים ליחידת שטח. הרעיה בחלקות בהן צפיפות הקוצים גבוהה בעייתית במיוחד בתקופה שלאחר ההמלטה, כאשר הפרה זקוקה למזון באיכות גבוהה. במחקר זה אנו בודקים את ביולוגיה הרבייה ואת הדינמיקה של בנק הזרעים בקרקע של הקוצים הנפוצים, כבסיס לפיתוח שיטות ממשק שיקטינו את בעיית הקוצים בשטחי המרעה.

ביו מיני העשבוניים הקוצניים הנפוצים בשטחי המרעה הטבעי ניתן למצוא מינים רב- וחד-שנתיים

טבלה 1: מיני עשבוניים קוצניים נפוצים בכרי דשא			
חד-שנתיים		רב-שנתיים	
חוח עקוד	<i>Scolymus maculatus</i>	קיפודן מצוי	<i>Echinops adenocaulus</i>
קורטם מכחיל	<i>Carthamus glaucus</i>	קיפודן גירדו	<i>Echinops gaillardotii</i>
ברקן סורי	<i>Notobasis syriaca</i>	חרחבינה מכחילה	<i>Eryngium creticum</i>
גדילן מצוי	<i>Silybum marianum</i>	עכובית הגלגל	<i>Gundelia tournefortii</i>

הקוצים הרב-שנתיים (ר"ש) הנפוצים הם המיקריפטופיטים, הגדלים מניצני התחדשות בבסיס הצמח, ויוצרים בנק הזרעים קטן ביותר (Sternberg et al 2002). התפשטותם של קוצים ר"ש תלויה בהישרדות הצמחים בתחרות עם עשבוניים אחרים, בריבוי ווגטיבי (כמו בקיפודן) ובגיוס נבטים מבנק הזרעים מצומצם. לעומתם, הקוצים החד-שנתיים (ח"ש) מתחדשים כל שנה מבנק הזרעים בקרקע. בתצפיות ארוכות טווח ניתן להבחין בשינויים גדולים בכיסוי השטח ע"י מיני קוצים שונים ובשליטתם היחסית במרעה (Seligman 1996 ; Sternberg et al 2002). אך התדירות ועוצמת שינויים אלה אינם קבועים ומשתנים בהתאם לממשק המרעה. בשנים מסוימות יכולות לקרות התפרצויות של קוצים ח"ש, המתרחשות במקביל בשטחים עם משטרי רעייה שונים. יתכן שהתפרצויות אלה תלויות בין היתר בשילוב תנאי אקלים מיטביים בשנים עוקבות לייצור זרעים ולנביטה והתבססות ראשונית בשדה.

פוטנציאל ההתרבות של קוצים ח"ש תלוי בגודל בנק הזרעים בקרקע בתחילת עונת הגשמים. ממדי בנק הזרעים הם פונקציה של ייצור הזרעים מחד, ושל הידלדלות בנק הזרעים מאידך, כתוצאה מהזדקנות הזרעים ואיבוד חיוניותם, וכן מתקיפה של פתוגנים וטריפה על ידי חרקים (בעיקר נמלים) ובעלי חיים (Thompson 2000). נביטת שארית הזרעים תלויה ברמת תרדמתם ובתנאי הסביבה בעונת הנביטה. קוצים אשר יוצרים בנק זרעים מתמיד (persistent seed bank) יהיו קשי הדברה ובעייתיים במיוחד. ממשק הדברה של קוצים ח"ש עם בנק זרעים חולף יהיה שונה מאלו עם בנק זרעים מתמיד. ריבוי קוצים ח"ש בשטחים הנתונים לרעייה אינטנסיבית יכולה להיות תוצאה של היותם צמחים ניטרופיליים (nitrophilous species) (Gabay et al. 1994). במינים אלה לעתים קרובות הנביטה מעודדת על ידי ריכוזים גבוהים יחסית של ניטרט בקרקע ולנבטים ניצולת גבוהה של החנקן הנקלט, המגדילה את קצב צמיחתם ואת כושרם התחרותי מול עשבוניים חד-שנתיים אחרים, כגון דגניים.

מטרות המחקר בשנה הראשונה היו:

- א. לבדוק משך חיוניותם של הזרעים והתדלדלות בנק הזרעים במרעה.
- ב. הגדרת תנאי הסביבה (בעיקר אור וטמפרטורה) המיטביים לנביטת הזרעים.
- ג. בדיקת השפעת ניטרט על הנביטה.

מידע בנושאים אלה דרוש לפיתוח שיטות מושכלות לממשק והדברת הקוצים חד-ורב-שנתיים בשטחי המרעה. במחקר התרכזנו במינים: חוח עקוד, קורטם מכחיל, גדילן מצוי, וקיפודן מצוי.

## 2. עיקרי הניסויים

א) נערך סקר קוצים בקיץ (יולי 2004) בחוות המחקר בכרי דשא, בחלקות עם משטרי רעייה שונים כדי לבדוק הקשר בין ממשק רעייה ותפוצת ועומד מיני הקוצים. סקר דומה יערך בשנתיים הבאות וסיכום רב-שנתי של התוצאות יוצג בדוח המסכם.

ב) זרעים של קוצים ח"ש (חוח עקוד, קורטם מכחיל, גדילן מצוי) ור"ש (קיפודן מצוי) נאספו בחוות המחקר בכרי דשא (גליל מזרחי) בקיץ (יוני-יולי) 2004.

ג) התחלנו עם ניסוי בנק-זרעים: הטמנת זרעים של הקוצים השולטים עם זרעים שנאספו בקיץ 2004. לאחר ערבובם הזרעים חולקו לחזרות עם 50-100 זרעים כל אחת, ונטמנו בעציצים (קוטר 20 ס"מ) קבורים בקרקע בחלקה ללא רעייה בכרי דשא (אדמת בזלת) ובקמפוס הפקולטה לחקלאות ברחובות (באדמת לס), 15 חזרות לכל מין בכל אתר. בכל עציץ 25 או 50 זרעים. עציצים הקבורים בקרקע חשופים לתנאי האקלים הטבעיים בשני האתרים. לאחר תחילת הגשמים נערך מעקב אחר הצצת הנבטים כדי להעריך את קצב ההידלדלות של בנק הזרעים לאורך השנים. בקיץ 2005 ו-2006 נעמד ניסויים דומים, כדי לבדוק האם דגם התנהגות בנק הזרעים נשמרת בשנים שונות.

ד) ניסוי נביטה בתנאי אור וטמפרטורה מבוקרים ( $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ) לבדיקת השפעות אור, טמפרטורה וניטרט על נביטת הזרעים. הניסויים בצלחות פטרי על נייר סינון, 4 חזרות בכל טיפול, 25 או 50 זרעים לצלחת פטרי.

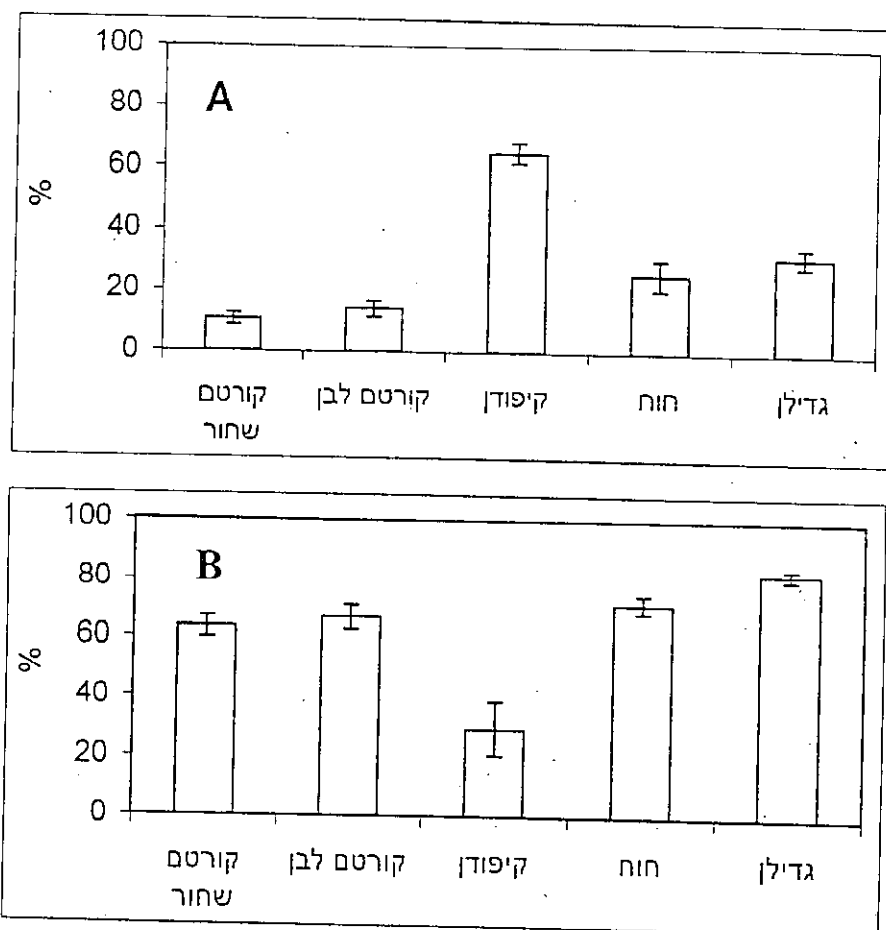
## 3. תוצאות ודיון

### 1) קביעת טיפוס בנק הזרעים במיני הקוצים הנפוצים:

מטרת הניסוי הייתה לקבוע האם לקוצים הנפוצים יש בנק זרעים חולף (transient) או מתמיד (persistent) ומה משך החיוניות של זרעים אלו.

התנהגות הקוצים הח"ש (חוח, קורטם, גדילן) לעומת הר"ש (קיפודן) הייתה שונה (ציור 1). הח"ש נבטו בסוף עונת הגשמים הראשונה 60-80% בכרי דשא לעומת 10-30% מהזרעים הטמונים ברחובות. נטיה הפוכה נתקבלה עם קיפודן: 30-70%, בכרי דשא לעומת רחובות. בכרי דשא אחוז גבוה יחסית של הזרעים נבטו. בהנחה שחלק מהזרעים הטמונים לא היו חיוניים וחלק אחר לא ישרוד לשנה הבאה, הנתונים מרמזים על בנק זרעים חולף לקוצים הח"ש בתנאי כרי דשא. אך העובדה שבניסוי ברחובות אחוז הנביטה של הקוצים הח"ש היה נמוך יחסית, ושל הקיפודן היה גבוה; יחסית לדגם בכרי

דשא, מרמזת על האפשרות שהתנהגות בנק הזרעים מותנת בתנאים אדפיים ואקלימיים המאפיינים כל אתר. השערה זו תיבדק בניסוי הטמנה נוספים בהמשך המחקר. אפיון התנהגות בנק הזרעים (מתמיד לעומת חולף) חשוב לפיתוח ממשק להפחתת כיסוי הקוצים.



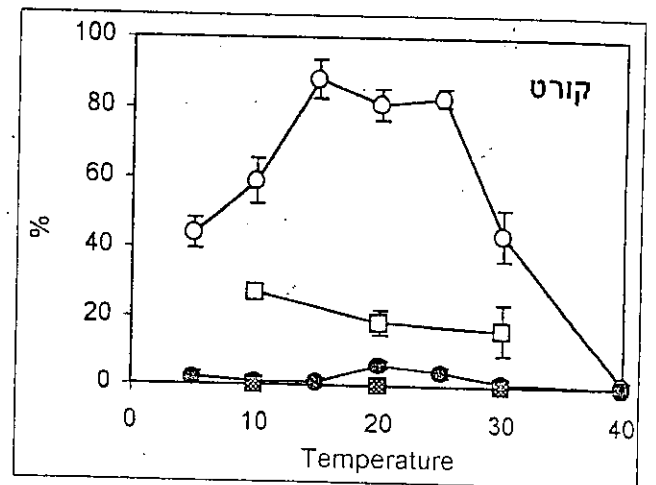
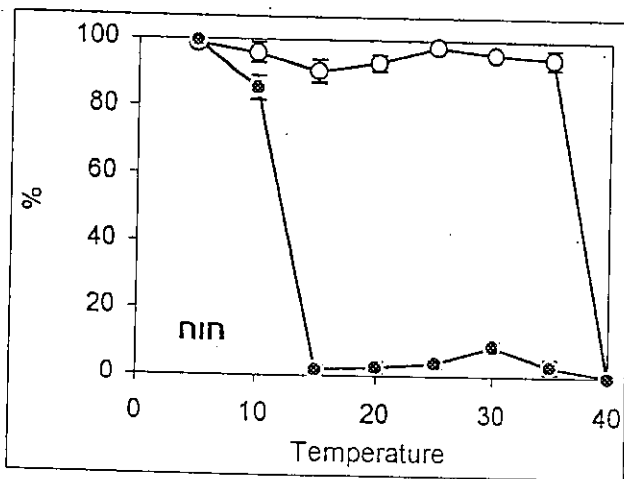
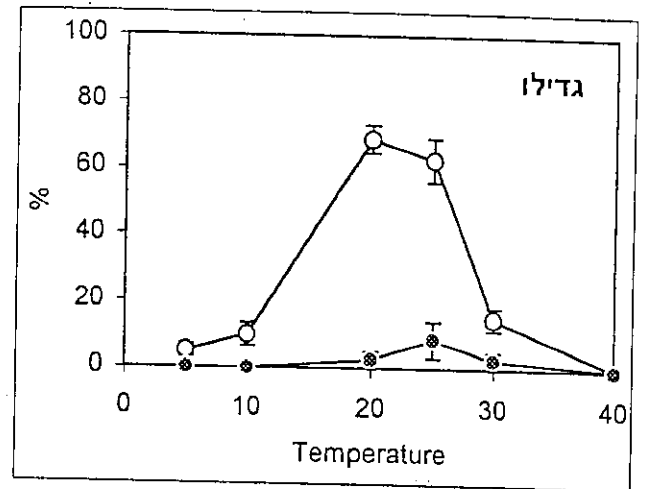
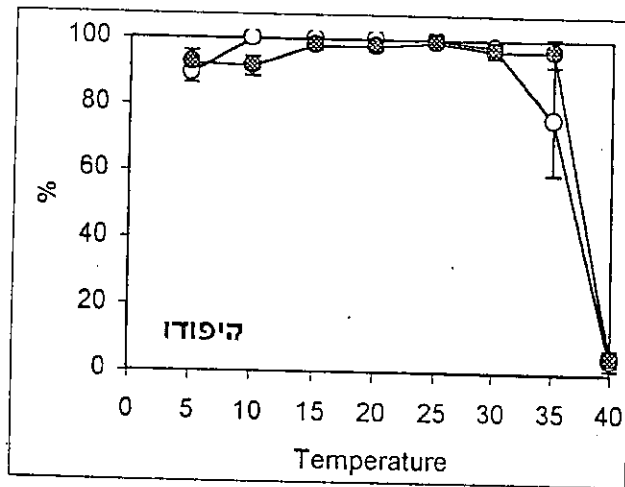
ציור 1 : אחוז הצצת נבטים מבנק זרעים בשדה.

A - ניסוי רחובות 2005-2004. B - ניסוי כרי דשא 2005-2004.

בקורטם יש בכל תפרחת שני טיפוסים זרעים (heterocarpy): זרעים היקפיים שחורים, וזרעים במרכז התפרחת- בהירים (לבן).

(2) בדיקת השפעות אור וטמפרטורה על נביטת הזרעים.

השפעת הטמפרטורה והתאורה על הנביטה נבדקו בתאי נביטה בטווח של  $5^{\circ}\text{C}$  ל- $40^{\circ}\text{C}$ , באור ובחושך. נביטת המינים הח"ש בחושך היתה נמוכה ושלשתם דורשים אור לנביטתם, אך לחוץ טווח טמפרטורה רחב יותר לנביטה, ונבט היטב גם בחושך מתחת ל- $10^{\circ}\text{C}$ . לעומתם, הקיפודן (ר"ש) נבט באופן מלא באור ובחושך בין  $10^{\circ}\text{C}$  ל- $35^{\circ}\text{C}$ . הדרישה לאור בנביטה של הח"ש יכולה לגרום לזרעים שנקברים להפוך לבנק זרעים מתמיד במידה והזרעים חיוניים לטווח ארוך. כמו כן, הפרעת הקרקע וחשיפת הזרעים לאור יכולה להגביר את הצצת המינים הח"ש בשדה.



ציור 2: השפעת טמפרטורה ואור על הנביטה של מיני קוצים נפוצים.

○, □ – נביטה באור; ●, ■ – נביטה בחושך. בקורטם: ○, ● – זרעים בהירים; □, ■ – זרעים שחורים.

### (3) השפעת ניטרט על הנביטה

ההיפותזה שמיני הקוצים הם צמחים ניטרופיליים, שנביטתם מעודדת על ידי ריכוזים גבוהים יחסית של ניטרט ואמוניה בקרקע שמקורם בהפרשות הבקר, נבדקה על ידי הנבטת זרעי חוח עקוד וקורטם מצוי בתמיסות  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ו-  $\text{KNO}_3$  בחושך, בטמפרטורות בתחום האופטימלי (ראה ציור 2). בשני המינים תמיסות ניטרט ואמוניה הגדילו את הנביטה פי שניים – שלש לעומת הביקורת במים. יוצאת דופן עיכוב הנביטה בחוח ע"י הריכוז הגבוה (0.05 M) של  $\text{KNO}_3$ . המגמה להגברת הנביטה על ידי ניטרט יכולה להסביר חלקית עידוד הופעת קוצים אלה בלחצי רעייה גבוהים. בשנה הקרוב נחזור על ניסויים אלה ונבדוק גם את יתר מיני הקוצים.

טבלה 1: השפעת  $\text{KNO}_3$  ו-  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  על נביטה בחושך של זרעי חוח עקוד וקורטם מכחיל.

Scolymus חוח עקוד	% germination	
	20 °C	30 °C
Water	24.1 ± 8.1	29.5 ± 4.8
$\text{NH}_4\text{NO}_3$ 0.01 M 0.05 M	41.4 ± 9.9	37.6 ± 5.1
	57.0 ± 8.5	46.0 ± 3.8
$\text{KNO}_3$ 0.01 M 0.05 M	55.0 ± 11.1	43.3 ± 13.2
	5.0 ± 1.0	7.8 ± 5.1

Carthamus קורטם מכחיל	% germination	
	15 °C	25 °C
Water	15.0 ± 2.9	18.3 ± 4.4
$\text{NH}_4\text{NO}_3$ 0.01 M 0.05 M	35.0 ± 5.0	28.3 ± 6.7
	28.3 ± 9.3	43.3 ± 6.7
$\text{KNO}_3$ 0.01 M 0.05 M	38.3 ± 8.8	40.0 ± 2.9
	36.7 ± 3.3	58.3 ± 4.4