

סקירה 328

תכנית

21 - 4

המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות

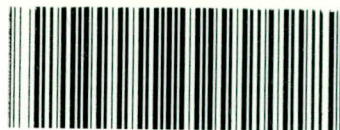
11/901/62
אגף לקרקע ומים
המחלקה לכימיה אנאורגאנית

שיטה למדידת החנקן הנקלט בפרקי-זמן קצרים.

מאת

גיסה מונדז'ק-רוזנברג

סקירה מוקדמת



שם תיק: שיטה למדידת החנקן הנקלט בפרקי זמן קצרים

פר-757/30

מזהה פנימי

001qaa1

מזהה פריט

17/04/2022

תאריך הדפסה

3-315-1-10-1

כתובת

המחלקה לפירסומים

בית-דגון, ניסן תשכ"א, אפריל 1961

ת ק צ י ר

נוסחה שיטה למדידת החנקן הנקלט על ידי צמחים בפרקי-זמן קצרים. הצמחים גודלו בעציצי קרטון שהכילו 600 גר' חול קווארץ (נקי מחנקן) מדושן בזרחה חד-סידנית ובאשלגן גפריתני. אחרי שבועיים של גידול הועברו חלק מהעציצים עם הצמחים לעציצים שהכילו 200 גר' קרקע גילת. שורשי הצמחים הוטמנו והודקו בתוך הקרקע ונשארו במגע אתה פרקי זמן-שונים (מ- $3\frac{1}{2}$ עד 14 ימים). הצמחים בעציצים הנותרים המשיכו לגדול בחול הקווארץ אותו פרק זמן ($3\frac{1}{2}$ עד 14 יום). בתום הניסיון נבדקו העלים והשורשים בשתי הקבוצות ונקבע שיעור החנקן שנקלט ע"י הצמח. שיטה זו אפשרה קבלת תוצאות ביתר מהירות מכפי שמקובל בשיטות אחרות.

תוצאות הניסיון הן:

1. עלוות הצמחים שהמשיכו לגדול בחול קווארץ מדושן ועלוות הצמחים שהיו במגע עם קרקע גילת, גדלה עם הזמן (בחול קווארץ מדושן אחרי 21 יום, כמגע עם קרקע אחרי $3\frac{1}{2}$ ימי מגע).
2. הצמחים שנמצאו במגע עם קרקע גילת מכילים יותר חנקן מהצמחים שגדלו אותו פרק זמן בחול קווארץ מדושן בזרחה-חד-סידנית ואשלגן גפריתני, ללא דיסון חנקני.
3. כמות החנקן הגבוהה ביותר שנקלטה על ידי הצמחים שבאו במגע עם הקרקע הנבדקת לא עלתה (בממוצע מארבע עציצים) על הכמות שנמצאה בזרעים. נראה כי צמח התירס אשר נבחר לניסיון זה אינו מתאים ביותר. החנקן המצוי בזרע בכמות גדולה הקשה את אבחנת התוצאות.
4. עיקר הקליטה חלה בתקופה הראשונה של הגידול בתחום של 10 ימים לערך מראשית המגע עם הקרקע.

שיטה למדידת החנקן הנקלט בפרקי-זמן קצרים.

מאת

גיטה מונדז'ק-רוזנברג

מ ב ר א

חוקרים רבים שחיפשו פתרון לבעיות דיסון סברו כי רבות מבעיותיהם תפתרנה תוך שילוב בין שיטת מחקר ביאולוגית לבין בדיקות כימיות. בשנת 1957 התפרסמה עבודת מחקר של סטאנפורד ודה-מונס (1) על מדידת חומרי מזון (זרחן, אשלגן) הנקלטים על ידי הצמחים בפרקי זמן קצרים. הרעיון היפה והפשוט שבשיטתם המריצנו לנסותה לגבי קליטת חנקן. סטאנפורד ודה-מונס מגדלים צמחים בחול קווארץ בעציצים ללא תחתית. החול קווארץ מדושן בחומרי מזון בלי היסוד שאת השפעתו מעונינים ללמוד. אחרי תקופה מסוימת (2-3 שבועות), כשמערכת השורשים מפותחה יפה, מוכנסים העציצים עם הצמחים אל תוך עציצים גדולים מהם, בעלי תחתית, המכילים קרקע לחה, מדושנת או בלתי מדושנת. מערכת שורשי הצמח חודרת ומתפתחת בקרקע זו וכתום פרק זמן מסוים מוציאים את העציצים חסרי התחתית עם הצמחים ששורשיהם הסתעפו בינתיים בתוך גוש הקרקע הנבדקת. בודקים את הצמח לקביעת הכמות שנקלטה מתוך חומר המזון אותו מבקשים ללמוד. השיטה הנ"ל מאפשרת לברר, יחסית במהרה, בעיות מסוימות הקשורות בהשפעת חומרי המזון, כמו: מתי נקלטים חומרי המזון, באילו תנאים, באיזו תקופת גידול של הצמח, מהו שיעור הקליטה שלהם ובאיזה שיעור הם מעלים את היבולים. מהיותה שיטה ביאולוגית-כימית גדלות אפשרויות הניתוח שלה כי תוצאות היבולים נידונות בד בבד עם תוצאות הבדיקות הכימיות של הקרקע והצמח.

שיטות וחומרים

הוכנו עציצי קרטון בלתי חדירים למים על ידי צפוי בפאראפין. חלק מהעציצים הותקן ללא תחתית וחלק עם תחתית. העציצים חסרי התחתית הוכנסו לעציצים בעלי תחתית מאותו סוג. 600 גר' חול קווארץ עורבבו עם תמיסת זרחה חד-סידנית המכילה 108 מגר' P_2O_5 ותמיסת אשלגן גפרתני המכילה 24 מגר' K_2O . אחרי מילויים הושקו העציצים עד כדי 100% בית קיבול העציץ (לפי המשקל). (בית קיבול עציץ בשיעור 100% הוא הכנוי לכמות המים המתקבלת אחרי שעמוד קרקע בגובה מסוים ספג מים עד להרסבה

מוחלטת של פני השטח ואחרי שמשקל עמוד הקרקע עם המים נשאר יציב במשך 24 שעות).

הצמח שנבחר לניסוי הוא תירס. בכל עציץ נזרעו 10 זרעי תירס שמהם הושארו לניסוי 9 נבטים. אחרי 14 ימי גידול בחול קווארץ מדושן, כשמערכת השורשים התפתחה יפה, הועברו חלק מהצמחים שבעציצים ללא תחתית למגע עם 200 גר' קרקע גילת בעציצים עם תחתית. קרקע זו דושנה בשתי רמות חנקן N1 N2 וביקורת ללא דיסון. הצמחים הושארו במגע עם הקרקע פרקי זמן שונים. (תמונות 3, 4, 5). הצמחים הנותרים המשיכו לגדול בחול קווארץ מדושן אותו פרק זמן, לצורכי השוואה.

בתקופת גידולם הושקו הצמחים מדי יום ביומו עד למשקל קבוע. (בחול קווארץ 100% בית קיבול העציץ, בקרקע גילת 70% בית קיבול העציץ). בגמר תקופת הגידול נקצרו גבעולי הצמחים, יובשו ב-60-70 מ.צ. ויבולם נשקל. שורשי הצמחים נשטפו היטב ובזהירות במי ברז ובמים מזוקקים, יובשו ונשקלו. נערכו בדיקות חנקן כללי (מקרו-קילדהל) בגבעולים ובשורשים. כן נעשו בדיקות חנקן כללי בקרקע ובזרעים.

ט ב ל ה 1

חנקן בקרקע ובזרעים

בחומר יבש	בחומר כפי שהוא		
0.034 %	0.032		קרקע גילת
1.9 %	1.9 %	1.68 %	זרעי תירס
			ב- 9 זרעי תירס
		40 מגר	

२७५७

יבולי תירס (עלם, שורשים, צמח שלם) במידות שונים
(מסוע 4-6 עציצים, בגד)

[illegible]

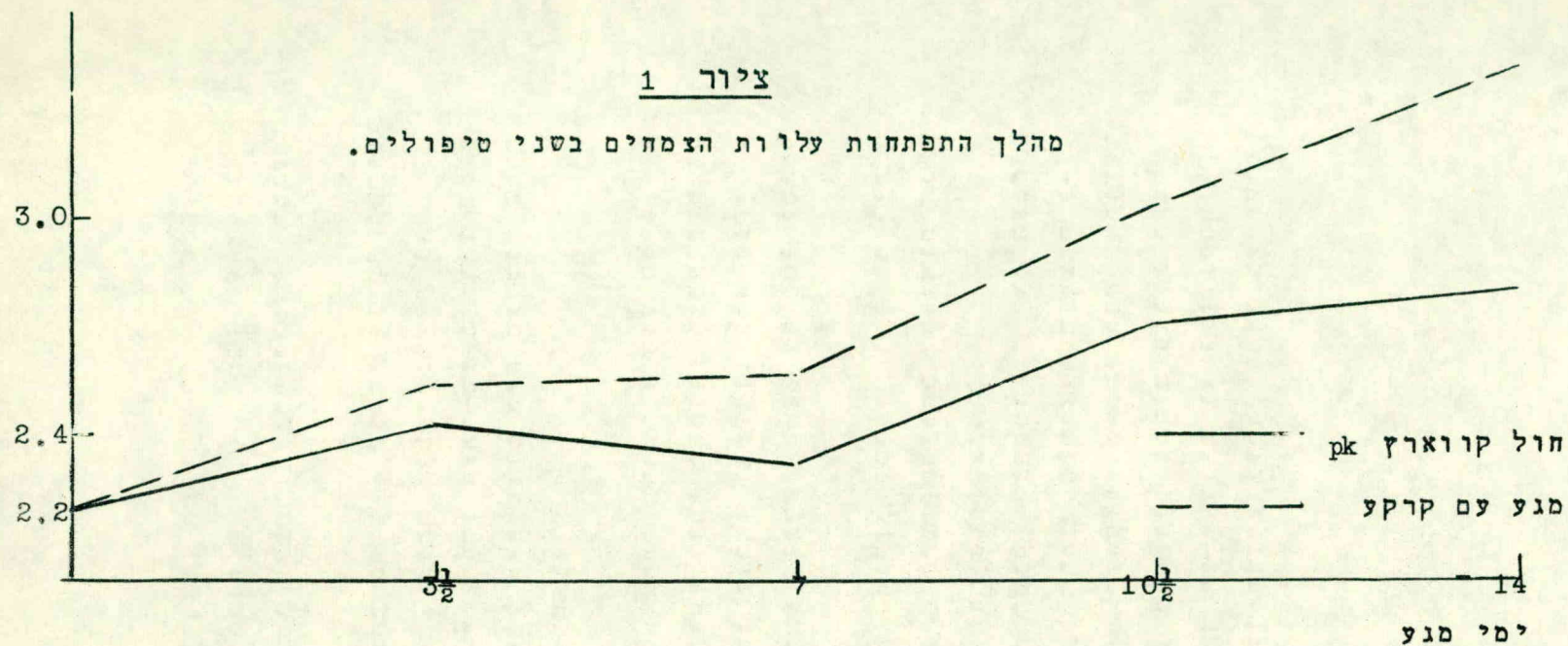
3715

(7102, 0755 4-D 55100)

[illegible]

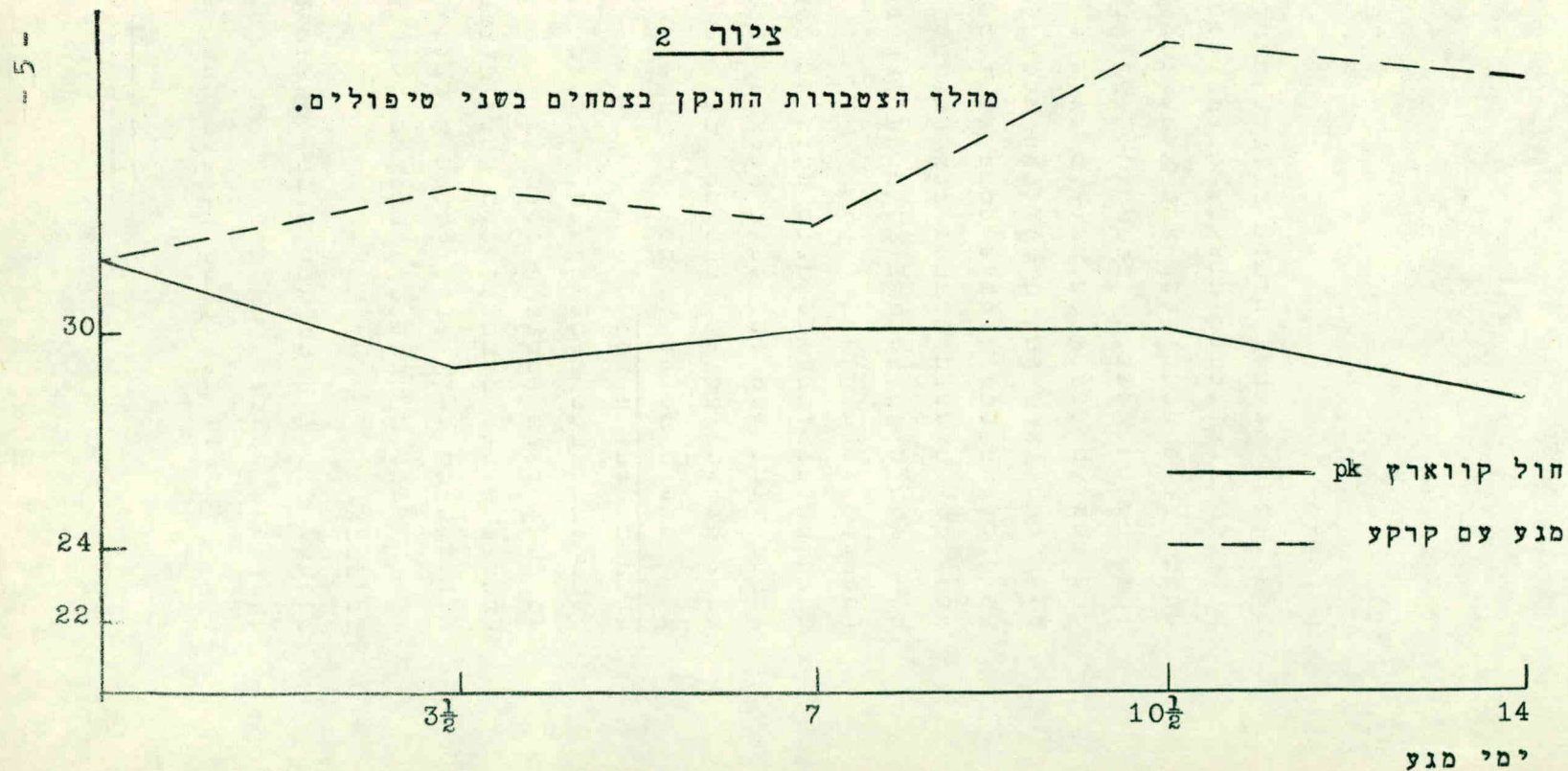
ציור 1

מהלך התפתחות עלוות הצמחים בשני טיפולים.



ציור 2

מהלך הצטברות החנקן בצמחים בשני טיפולים.



תוצאות ודיון.

1. תקופת גידול של 14 יום בחול קווארץ הספיקה דיה לנבטיים, כדי לפתח מערכת שורשים חזקה למדי (תמונות 1, 2). יתכן מאוד שאף תקופת גידול קצרה מזו הייתה מספיקה כדי לאפשר העברת הצמחים למגע עם קרקע.
2. עלוות הצמחים שגדלו בחול קווארץ מרושן, הולכת וגדלה במרוצת זמן גידולם מ-21 יום; (טבלה 2 ציור 1). אותה תופעה נראתה גם בצמחים שגדלו קודם 14 יום בחול קווארץ מרושן ואחר-כך הועברו למגע עם קרקע גילת (טבלה 2 ציור 1). ברם אצל האחורניים היה הגידול נמרץ יותר והחל כבר לאחר $3\frac{1}{2}$ ימי מגע עם אדמת גילת.

בדיקות חנקן הראו:

- א) צמחים שהועברו למגע עם קרקע גילת אחרי תקופת גידול של 14 יום בחול קווארץ הכילו בדרך כלל כמויות חנקן יותר גדולות מצמחים שהוסיפו לגדול אותו פק זמן בחול קווארץ מרושן בזרחן ואשלגן, ללא חנקן. כמות החנקן גדלה עם קיום המגע עם הקרקע הנבדקת מ- $3\frac{1}{2}$ עד $10\frac{1}{2}$ ימים (טבלה 3 ציור 2).

- ב) צמחים שהיו במגע עם קרקע מרושנת בחנקן, הכילו אותן כמויות חנקן כמו הצמחים שבקרקע ללא דשן חנקני. יתכן שהגורם לתוצאות הנ"ל הם סימני היושב שנמצאו בכמה עציצים לאחר גמר הניסוי.
- ג) מהתוצאות (טבלה 3) נראה שכמויות החנקן שנקלטו על ידי הצמחים בכל המצבים ובמערדים השונים לא עלו על הכמות הממוצעת שנמצאה ב-9 זרעי התירס שבעציץ (טבלה 1). לא ברור איפוא אם החנקן הנקלט מוצא מהזרע או מהקרקע. דבר אחד אפשר לקבוע בבטחון: צמחים שגדלו בחול קווארץ בלבד ובחול קווארץ מרושן בזרחה חד-סינרנית ואשלגן גפרתני, ללא תוספת של דשן חנקני ניזונו מהחנקן שבזרע בלבד, במשך כל תקופת הניסוי.

7/...

(ד) שאלת מקור החנקן הנקלט ע"י הצמחים ששורשיהם נמצאו במגע עם הקרקע הנבדקת נשארה בלתי ברורה. כמויות החנקן שהצמחים קלטו בעת מגעם עם הקרקע הן אמנם יותר גבוהות מכמויות החנקן שנמצאו אצל הצמחים שהמשיכו לגדול בחול קווארץ מדושן בזרחן ואשלגן, ולפיכך יכולנו להניח כי חלק מהחנקן שנמצא בגוף הצמח מקורו בקרקע, אולם בשלב הנוכחי של העבודה אין אפשרות לבסס הנחה זו. מענינת תופעה משותפת לצמחים שהמשיכו לגדול בחול קווארץ מדושן ולצמחים שהיו במגע עם קרקע פרקי זמן שונים. בשתי הקבוצות פסקו כמויות החנקן לעלות כעבור תקופה מסוימת, (בחול קווארץ-אחרי 14 יום; בצמחים ששורשיהם נמצאו במגע עם הקרקע-אחרי $10\frac{1}{2}$ יום) ואפילו ניכרה ירידה. יתכן שהירידה היא מקרית, ואפשר שסיבתה קשורה בשינויים החלים בתוך הצמח, הגורמים להפסקת הקליטה באופן זמני, או שינוי בצורת החנקן שסיסת הבדיקה אינה מסוגלת לבטאה. מתקבל גם על הדעת שככל שכמות החנקן בזרע מנוצלת על ידי הצמח הגדל יורדת כמות החנקן בגוף הצמח החל ממועד מסוים והלאה. דבר זה אמור לגבי צמחים הגדלים בחול קווארץ מדושן בזרחן ואשלגן, ללא תוספת של דשן חנקני.

מסקנות.

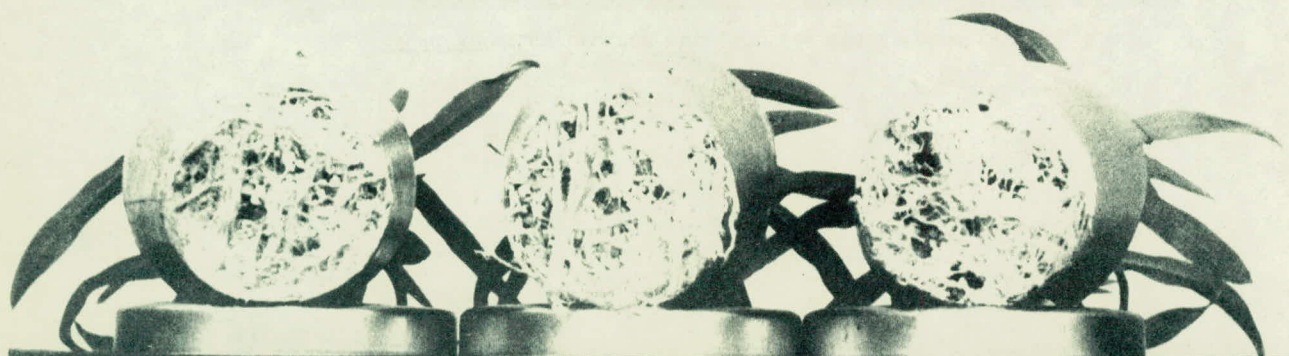
1. בחירת הצמח המתאים, היא מהבעיות החשובות ביותר בניסיון הנ"ל. זרעי הצמח צריכים להכיל כמויות מינימאליות של חנקן. התירס שנבחר על ידינו לניסוי הראשון והמכיל כמויות ניכרות של חנקן אינו מתאים איפוא לצורך זה. מפאת אי התאמה זו לא יכולנו להסיק מסקנות ברורות ביחס למקור החנקן בצמח.
2. תכונה אחרת החשובה לצמח האינדיקאטור והמצויה בתירס היא הכושר ליצור בזמן קצר רשת שורשים מסועפת.
3. גם למשטר המים חשיבות מרובה בהצלחת הניסיון, הואיל ומחסור במים יכול למנוע תהליכים סדירים של קליטת חנקן. בשל המגרעות הנזכרות אין אנו יכולים לקבוע בודאות מה סיבה של השיטה. מכל מקום יש לציין כי התוצאות הראו רגישות גדולה בקליטת חנקן בטיפולים שונים, ויש בכך הוכחה כי השיטה ניתנת לניצול בנושאים שונים הקשורים בגורמים חיצוניים של הסביבה (חום, מים) ובגורמים ביאולוגיים-פיסיולוגיים המשפיעים על קליטת חומר-מזון.

Stanford G. and De Ment J.D. (1957).

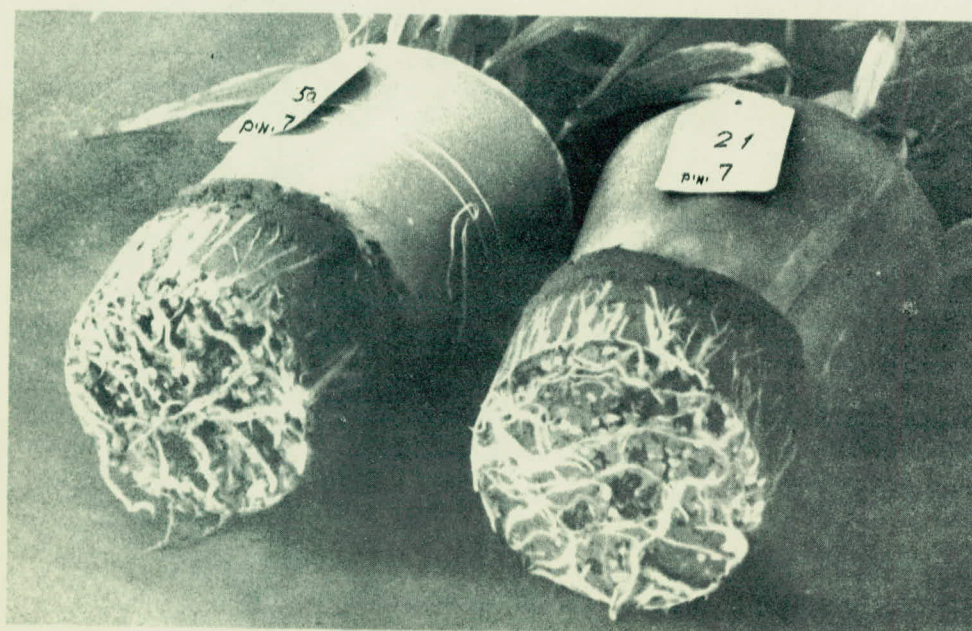
"A method for measuring Short-term nutrient absorptron by plants I Phosplorue!"
Soil Sci Soc. 21(6) : 612



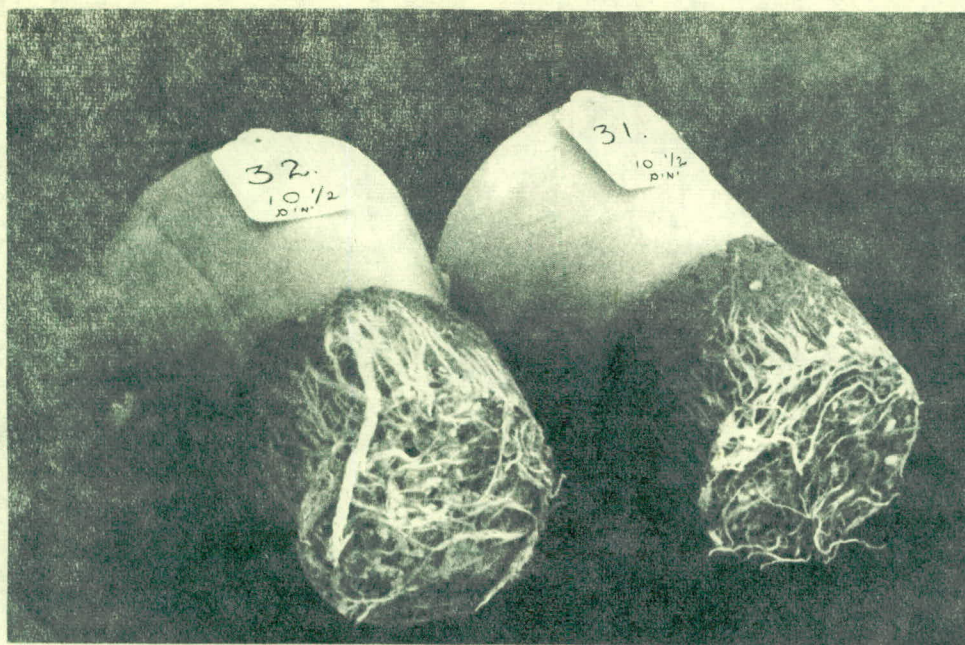
תמונה 1: צמחי תירס אחרי 14 ימי גידול בחול קווארץ מושרן ב-P.K.



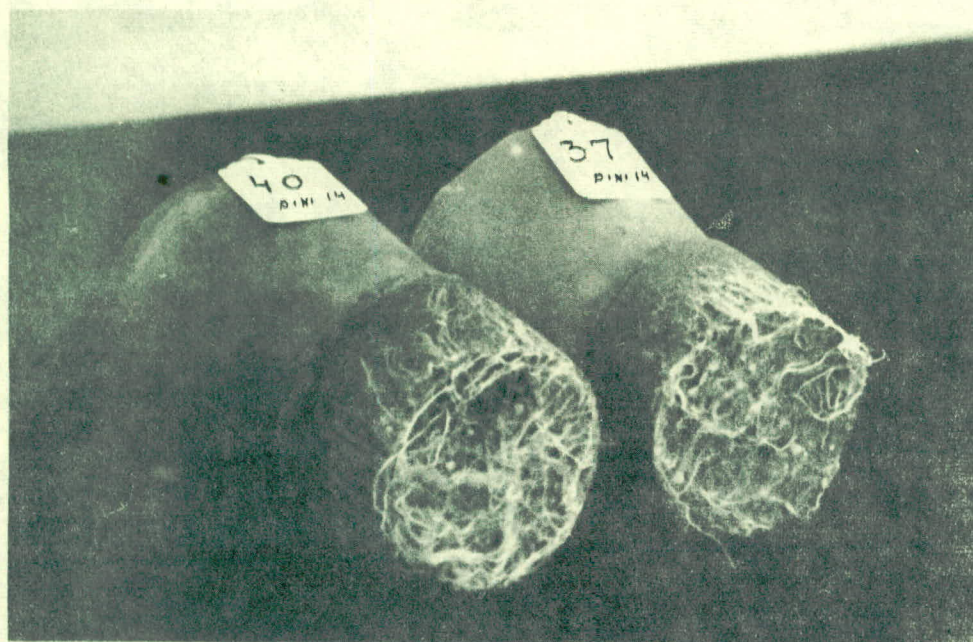
תמונה 2: מערכת השורשים אחרי 14 ימי גידול בחול קווארץ מושרן ב-P.K.



תמונה 3: מערכת השורשים אחרי 7 ימי סגש עם קרקע גילח.



תמונה 4: מערכת השורשים אחרי 10½ ימי סגור עם קרקע גילה.



תמונה 5: מערכת השורשים אחרי 14 ימי סגור עם קרקע גילה.

CHAPTER I

A preliminary survey of the subject of the present investigation is necessary in order to place the reader in a position to understand the scope and limitations of the study. The subject is one of the most important in the history of the human mind, and it is one which has attracted the attention of philosophers and scientists alike. The purpose of this study is to investigate the nature and extent of the problem, and to determine the factors which influence its development. The study is divided into two main parts, the first of which is devoted to a general survey of the subject, and the second to a more detailed examination of the specific aspects of the problem.

The first part of the study is devoted to a general survey of the subject, and is divided into three chapters. The first chapter is devoted to a general survey of the subject, and the second and third chapters are devoted to a more detailed examination of the specific aspects of the problem.

The second part of the study is devoted to a more detailed examination of the specific aspects of the problem, and is divided into four chapters. The first chapter is devoted to a general survey of the subject, and the second, third, and fourth chapters are devoted to a more detailed examination of the specific aspects of the problem.

The study is divided into two main parts, the first of which is devoted to a general survey of the subject, and the second to a more detailed examination of the specific aspects of the problem.

S U M M A R Y

A method was tried which allows for nitrogen absorption measurements by plants over short periods of root-soil contact. The plants were grown in cardboard pots containing 600 g nitrogen-free sand fertilized with monocalcium phosphate and potassium sulphate. After 2 weeks, growth, some of the pots were placed into other pots containing 200 g soil from Gilat. The roots were inserted and placed in contact with the soil for various periods ($3\frac{1}{2}$ - 14 days). The plants in the remaining pots continued to grow in sand for the same period ($3\frac{1}{2}$ - 14 days). The leaves and roots of plants from both groups were weighed and the absorbed nitrogen determined. The results obtained showed:

1. Plants growing in fertilized sand, and plants in contact with soil from Gilat, increased their yield with time (in fertilized sand after 21 days, in soil from Gilat after $3\frac{1}{2}$ days).
2. Plants growing in soil from Gilat contain more nitrogen than those growing for the same period in fertilized sand (nitrogen free).
3. The maximum amount of absorbed nitrogen in plants, in contact with soil from Gilat - was not higher (average of 4 pots) than that in the seeds. It seems the corn chosen was not the most suitable plant for our experiment. The high amount of nitrogen in the seeds complicates the interpretation of the results.
4. The most effective nitrogen absorption occurred in the first stage of growth, during the 10 days of root-soil contact.

Report No. <u>328</u>
Project No. <u>21-4 7</u>

The Hebrew University, Jerusalem

The Israel Ministry of Agriculture

THE NATIONAL AND UNIVERSITY INSTITUTE OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF SOILS AND WATER

DIV. OF INORGANIC CHEMISTRY

A METHOD FOR MEASURING SHORT-TERM NITROGEN ABSORPTION BY PLANTS.

By

Gita Rosenberg

Division of Publications

Beit-Dagan, July 1961