

## נמלה הצמד מְהַנְדָּסָה בַּיּוֹרָה הַמְּחִיטָה

אֶדָּה זֶה הַמָּאָל מִן: מוֹר-מוֹסֵרִי ע., לוֹאִי ס., בֶּר (קוֹתִיאל) פ. וּבּוֹדוֹבְסְקִי א. (2016). תַּאֲוִיר נַמְלֵה הַצִּמָּד עַל הַתְּרֵבָה וְהַנְּבָתִים בַּיּוֹרָה הַמְּחִיטָה. הַשְּׁפָעָתָהּ שֶׁל נַמְלֵת הַקִּצִּיר עַל הַקִּרְקַע וְהַצִּמְחִיָּה בַּצִּפּוֹן הַנֶּגֶב. אֶקוֹלוֹגְיָה וְסִבִּיבָה, 5(4), עמ' 349-336.

## מִפְתָּה

הַרְעִי הַזָּאֵד הוּא חָלָה תִּתְעַרֵּץ בִּיהָ הַנְּבָתִים לַרְעִי מְדַת זִמְנִיתָה טוֹוִילָה, וְנִתְיָגָה לְזֶלֶק תִּתְזַרֵּר קִדְרָה תִּתְגַּדֵּד עַל הַנִּמּוֹ (אֶנְזִרְוָה הַרְשֵׁמָה 1). הֵנָּה תַּאֲוִיר סִלְבִּי לַרְעִי הַזָּאֵד עַל הַנְּזָאֵם הַבִּיִּי בַּיּוֹרָה וְעַל מַנְטָק סַחְרָאוּיָה אַחֵרָה בַּעֲלָם. יוֹדֵי זֶה הַתַּאֲוִיר יִלְּךָ אֶל אֶנְחַפָּאז תִּנּוֹעַ אֲנוּאֵם הַנְּבָתִים וְהַחַיּוֹנָתִים וְיוֹדֵי שִׁפּוֹת הַתְּרֵבָה. בַּיּוֹרָה מִתְּפִרְפֶּה -מִתְּלָא: בַּיּוֹרָה וְאִסְעָה בַּיּוֹרָה הַמְּחִיטָה – לֹא נִסְטָטִיעַ אֲנִי נִעְמֵד עַל עֲמִלִּיּוֹת טִבִּיעִיתָה, פִּקֻּץ, לְתִרְמִים הָאֲרָצִי אַחֲרֵי הַרְעִי הַזָּאֵד, וְיִחְתָּאֵם אֶל תִּדְחֵל הָאִנְשָׁן בּוֹאִסְטָה תַּגְּבִיר טִרְפָּה תִּתְדַחֵל (זֶה יַעֲנִי אִדְרָה הַמְּנִטָּה אוֹ הָאֲרָצִי). הַטִּרְפָּה הַמִּקְבּוּלָה לְתִרְמִים הָאֲרָצִי הַמִּתְזַרֵּר מִן הַרְעִי הַזָּאֵד תַּעֲמֵד עַל תְּסִיבָה הָאֲרָצִי הַמִּתְזַרֵּר בְּסִיבָה וּמִנַּע הַרְעִי עֵדָה שְׁנוֹת. הֵנָּה עֵדָה מִשְׁאֵל בַּיּוֹרָה הַטִּרְפָּה לְעֵדָה אֲסָבָב: הַזִּמָּן הַטוֹוִיל הַמִּטְלּוֹב לְתִרְמִים, הַתְּכִלְפָּה הַמַּלְּיָה הַעֲלִיָּה וְאֶרְבָּאֵם הַסִּכָּאן, בַּיּוֹרָה הַמְּנִטָּה, בַּרְעִי כְּמַסְדֵּר רִזְק. הַנְּהַג הַמִּכְמֵל הַזֶּה יִסְאֵד עַל תְּסִרִּיעַ עֲמִלִּיּוֹת הַתְּרִמִּים הַטִּבִּיעִיתָה הוּא אִסְתַּעֲמַל "מְהַנְדָּס הַבִּיּוֹרָה הַמְּחִיטָה". מְהַנְדָּס הַבִּיּוֹרָה הַמְּחִיטָה הוּא כָּאֵן חַיִּי יִגְעִיר, יִתְּנֵג אוֹ יִהְדֵּם בֵּית הַתְּנִמִּיָּה, וְיוֹזֵר מִבְּשֵׁרָה אוֹ בַּטִּרְפָּה גִּיר מִבְּשֵׁרָה עַל תּוֹאֵר הַמּוֹרָד לְאֲנוּאֵם אַחֵרָה בּוֹאִסְטָה אִנְתָּאג תַּגְּבִירָת בַּיּוֹרָה הַמְּחִיטָה וְלֹא אַחִיָּיתָה.



הַרְשֵׁמָה 1. מְהִיב אִסְתּוֹאִי אוֹ בָּאִידָה. עַל הַיָּמִין – מַסָּחָה אֲרָצִי יִסּוּדָהָ רְעִי מַעֲתֵל. עַל הַיָּסָר – מַסָּחָה אֲרָצִי יִסּוּדָהָ רְעִי זָאֵד



## أهداف البحث

### أسئلة البحث:

B عدد بُقَع المناظر التي يوجد فيها أعشاش نملة الحصاد أو نباتات قصيرة نسميها تحت جنبه.

ب. مقاييس بيئية تدل على تأثير أعشاش النمل وعلى مميزات النباتات وخصوبة التربة في مساحة يسودها رعي معتدل.

شملت المقاييس البيئية ما يلي:

ب. 1. عوامل أحيائية – مميّزات النبات: تنوّع الأنواع، كمّيّة وكبر النباتات القصيرة التي نسمّيها تحت جنبه والكتلة الأحيائية

## لنباتات عشبيّة حوليّة.

ب. 2. عوامل لا أحيائية – كربون عضوي، أملاح معدنية في التربة (نيتروجين وفوسفور) وتماسك الماء (قدرة التربة على

تخزين الماء).

## البيئة المحيطة للبحث

تمّ البحث في منطقة أم الحيران شمال البلدة البدوية حورة، وجنوب غابة يتير في شمال النقب. تتميز المنطقة بتلال (ارتفاعها حتى 250 م فوق سطح البحر)، بتربة رملية – صلصالية وبمناخ صحراوي. تمّ البحث بين السنوات 2008 و 2010. تُعتبر سنة 2009 سنة قحط مقارنة بسنة 2008، لأنّ هذه السنة تميّزت في توزيع الأمطار بطريقة غير متجانسة خلال الموسم.

من الناحية النباتية، المنطقة معرّفة كسهب استوائي أو بادية\*، وقد عانت عشرات السنين من الرعي الزائد غير المراقب حتى سنة 1992. نتيجة لذلك المساحة مغطاة بغطاء نباتي قصير، وفي أعقاب ذلك تتميز بجرف التربة وإنتاج شقوق وقنوات. تمّ إنشاء عدّة مزارع خاصة، في المنطقة، في السنوات 1992-1994، وقد تمّ التشديد فيها على رعي الاستدامة (رعي معتدل) للحفاظ على التربة من عمليّات الجرف ولتحسين خصوبتها.

بعد إنشاء المزارع، شاهدنا في مساحات الرعي، في هذه المزارع، ترميم تدريجيّ في خصوبة التربة، أمّا في المساحات التي من حولها فاستمرّ الرعي الزائد الذي رافقه انخفاض ملحوظ بالغطاء النباتي وازدياد في جرف التربة.

لفحص تأثير النمل على التربة وعلى النباتات في المساحات المعرّضة للرعي الزائد، وفي المساحات التي يسودها رعي معتدل، تمّ اختيار مساحتين، مساحة كلّ واحدة منهما 15 م على 15 م، وحوالي 25% من مساحة كلّ واحدة منهما مغطاة بالصخور، المساحتان منحدر جنوبيّ، تنوع النباتات فيهما متشابه وفيهما نباتات قصيرة نسمّيهما تحت جنبه. تميّزت مساحة واحدة بالرعي المعتدل وهي تقع في منطقة "مزرعة يتير"، وتقع المساحة الثانية على بُعد 200 م شرقاً، خارج المزرعة، وتميّزت بالرعي الزائد.

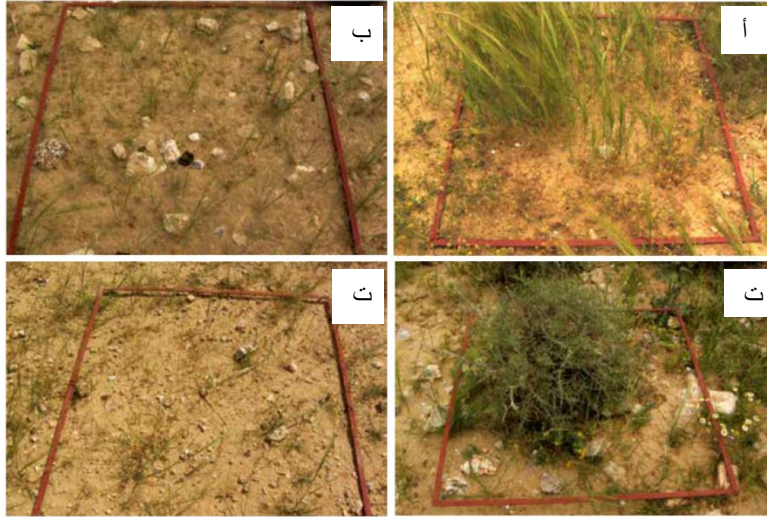
## طرق البحث

تتميّز مناطق السّهب الاستوائية أو البادية ببقع من المناظر، هذا يعني أنّ هناك وحدات مساحة صغيرة تختلف عن بيئتها المحيطة. في مساحتي البحث (الرعي المعتدل والرعي الزائد) وُجدت بُقع مناظر مختلفة: أ. مساحة يسودها نشاط نمل فقط. ب. مساحة تحتوي على نباتات نسمّيهما جنبات أو نباتات تحت جنبات. ت. مساحة تحتوي على نباتات عشبية متعدّدة السنوات.

سُمّيت هذه البُقع "بُقع منظر أحادي"، لأنّه تظهر فيها مجموعة واحدة فقط – أعشاش النمل، أو نباتات جنبه/ تحت جنبه أو عشبيّة. شاهدنا أحياناً بُقع منظر معقد (مركب) تحتوي على عدّة مكوّنات (انظروا إلى الرّسمة 3).

تمّ تعريف المساحة بين بُقع المنظر كحيز لا توجد فيه جميع هذه المكوّنات. تمّ عدّ عدد بُقع المنظر من كلّ نوع، في كلّ مساحة، وحُسبت نسبته المئويّة من مجموع البُقع في كل مساحة بحث.

لحساب مساحة البقعة تمّ قياس المحاورين الطولي والعرضي لبقعة المنظر وتمّ حساب مساحتها. اعتمد تقدير كبر الأعشاش على المساحة التي يسودها نشاط كبير للنمل (أماكن فتحات الدخول إلى الأعشاش، مخلفات التربة وغير ذلك).



הרשמה 3. أمثلة لبقع مناظر تم تعريفها في البحث  
(قياسات الإطار الحديدي هي 0.5 م × 0.5 م):

أ. عُش نمل في مساحة يسودها رعي معتدل.

بُقعة معقدة تحتوي على عُش نمل ونباتات عشبية

حولية.

ب. عُش نمل في مساحة يسودها رعي زائد.

ت. بُقعة منظر تحتوي على نباتات تحت جنبية.

ث. الحيز بين البقع.



بُقعة معقدة (مركبة): كل بقعة منظر تحتوي على أكثر من مجموعة واحدة

(مثلاً: عُش نمل مع نبات تحت جنبية).

בן-שיח      تحت جنبية  
עשבני רב-שנתי      أعشاب مُعمرة (متعدد السنوات)  
קן נמלים      عُش نمل  
-----      גבול הכתם      حدود البقعة

### طرق حساب المقاييس البيئية

لفحص نجاعة نملة الحصاد كمهندسة في البيئة المحيطة مقارنة بنباتات تحت جنبية كمهندسة في البيئة المحيطة، تمت المقارنة بين عدة مقاييس بيئية (أحيائية ولا أحيائية) في مساحات تحتوي على أعشاش نمل، في مساحات تحتوي على نباتات تحت جنبيات وفي مساحات مفتوحة بينها. تم فحص هذه القياسات في مساحات يسودها رعي معتدل فقط.

أ. قياس العوامل الأحيائية – تأثير أعشاش النمل على مميزات النبات.

تنوع الأنواع – تم تقدير ذلك بواسطة تمييز النسبة المئوية للمناظر المعقدة في بقع المناظر التي تحتوي على أعشاش نمل وفي بقع المناظر التي تحتوي على نباتات تحت جنبية.

مميزات نباتات الجنبات – تم قياس كبر وحجم أقسام النبتة الموجودة فوق سطح الأرض، وقد تم قياس نبتة مثان أهلب كمثثلة لمجموعة الجنبات.

قياس الكتلة الأحيائية للنباتات الحولية. تُعتبر الكتلة الأحيائية للنباتات الحولية مقياس يميز عمليات التصحر أو عمليات الترميم في منطقة صحراوية. الكتلة الأحيائية هي كتلة المادة العضوية ويتم قياسها بوحدة كتلة للمساحة. نقيس الكتلة الأحيائية بواسطة حصاد النبات في مساحة محددة، تجفيف



الرسم 4. مثان أهلب

النبات وتوزيعه. عملية التجفيف مهمة كي لا تؤثر كتلة المياه في النبات على الكتلة التي يتم قياسها. تم، في البحث، حصاد عينات عشوائية لنباتات حولية من مساحات مستطيلة مساحتها 20×30 سم، من أطراف بقع مناظر تحتوي على أعشاب نمل أو نباتات تحت جنبه ومن الحيز (خمس عينات من كل بقعة منظر أو حيز). تم تجفيف العينات بدرجة حرارة 60 درجة لمدة 48 ساعة وتوزيعها. تم التعبير عن الكتلة الجافة (الكتلة الأحيائية) بوحدات كغم/متر مربع.

ب. قياس عوامل لا أحيائية – تأثير أعشاش النمل على خصوبة التربة

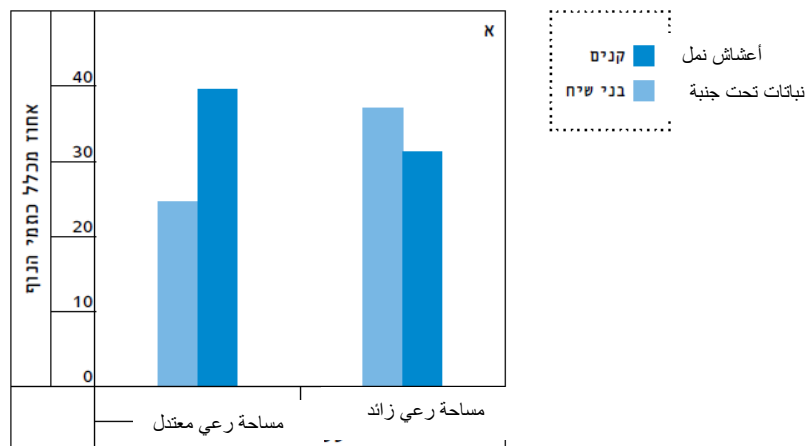
تم جمع ثلاث عينات تربة من مساحة الرعي المعتدل، من كل بقعة منظر (تحتوي على أعشاش نمل أو على نباتات تحت جنبه) ومن الحيز. تم جمع العينات من الـ 20 سم العلوية للتربة، وتم قياس تركيز مواد تغذية ذات أهمية للنظام البيئي الصحراوي – مادة عضوية (كربون)، نيتروجين وفوسفور.

بالإضافة تم فحص تماسك الماء بالتربة، وهو يعبر عن قدرة التربة على تخزين الماء. تماسك الماء ضروري في النظام البيئي الصحراوي بسبب الرواسب القليلة التي تميز هذه المنطقة. تم فحص تماسك المياه بواسطة قياس قيمة السعة الحقلية التي تمثل كمية المياه المتوفرة للنبات.

## نتائج

عدد بُقَع أعشاش نملة الحصاد مقارنة بنباتات تحت جنية في مساحة يسودها رعي زائد وفي مساحة يسودها رعي معتدل

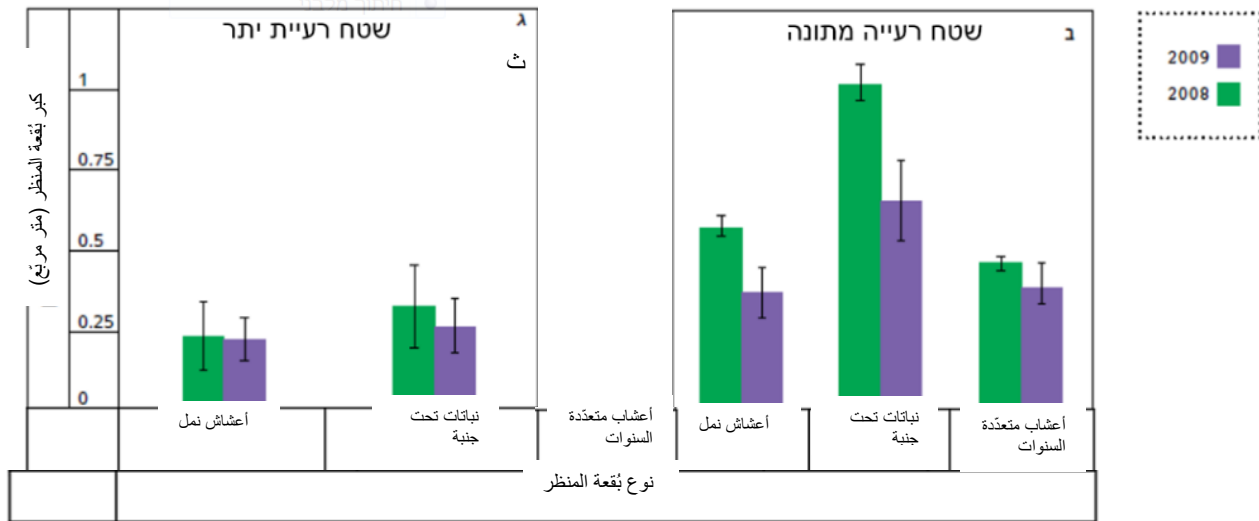
رأينا في المشاهدات الأولية، في البحث، انتشار واسع لبقع مناظر تحتوي على أعشاش نمل مقارنة بالبقع التي تحتوي على نباتات تحت جنبية، في المساحة التي يسودها رعي معتدل. تعرض الرسة 6أ انتشار عالٍ لبقع مناظر أعشاش النمل مقارنة ببقع مناظر نباتات تحت جنبية في مساحة رعي معتدل (40% و 25% بالتناظر)، وقد تمّ ذلك مقارنة بمساحة الرعي الزائد التي وُجد فيها انتشار أكثر لبقع مناظر نباتات تحت جنبية مقارنة بأعشاش النمل.



**الرسمه 6:** النسبة المئوية للبقع التي تحتوي على أعشاش نمل أو نباتات تحت جنبه من مجموع بقع المناظر في مساحة يسودها رعي زائد وفي مساحة يسودها رعي معتدل في فصل الربيع 2009.

## קבר בָּעָה המנזר فی مساحة يسودها رعي زائد وفي مساحة يسودها رعي معتدل

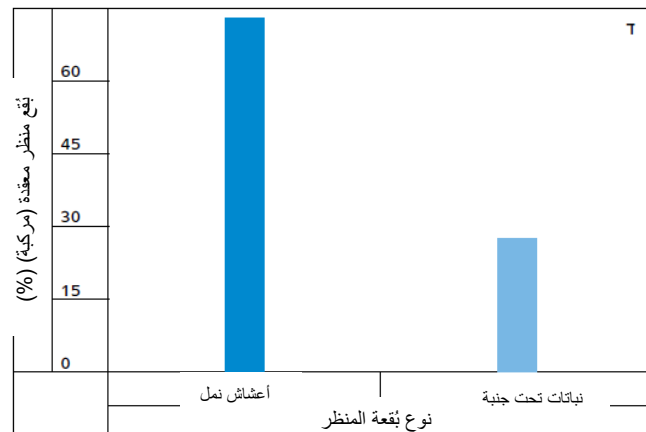
נلاحظ، في الرسمة 6 ت، في مساحة الرعي الزائد، بَقع مناظر صغيرة ومتساوية بالكبر، تقريبًا، لنباتات تحت جنبية ولأعشاش النمل. كانت سنة 2009 سنة قحط مقارنة بسنة 2008، وقد وُجد انخفاض ملحوظ في كبر بَقع نباتات تحت جنبية وأعشاش النمل. وقد برز ذلك بالأساس في مساحة الرعي المعتدل (الرسمة 6 ب). يمكن أن نتعلم من الرسمتين 6 ب و 6 ت أنه عندما تنتقل من الرعي الزائد إلى الرعي المعتدل تزداد مساحة بَقع المناظر التي تحتوي على أعشاش النمل ونباتات تحت جنبية، وبالإضافة تظهر في هذه المساحة بَقع أعشاب متعددة السنوات أيضًا.



الرسمة 6 ب: كبر بَقعة المنظر في مساحة رعي معتدل في فصل الربيع 2008 و 2009 (سنة قحط).  
الرسمة 6 ت: كبر بَقعة المنظر في مساحة الرعي الزائد، في فصل الربيع 2008 و 2009 (سنة القحط).

## مقاييس بيئية تدل على تأثير النمل على خصوبة التربة في مساحة يسودها رعي معتدل

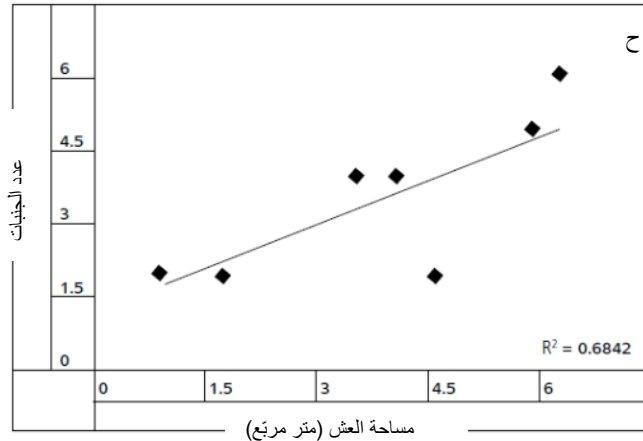
أ. عوامل أحيائية – مميزات النباتات: تنوع الأنواع، مميزات نباتات جنبية والكتلة الأحيائية.



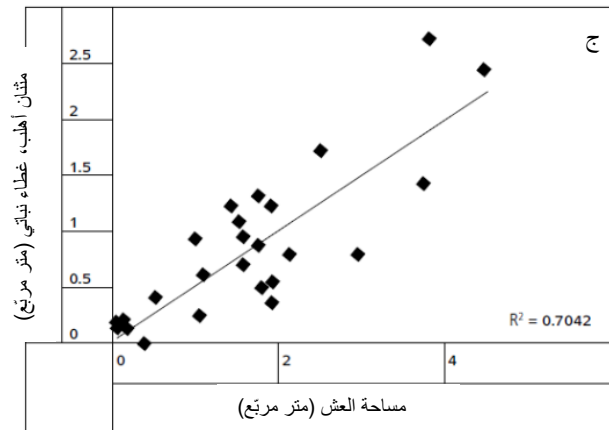
الرسمة 6 ث: النسبة المئوية لبَقع المناظر المعقدة حسب نوع بَقعة المنظر: أعشاش نمل أو نباتات تحت جنبية في مساحة الرعي المعتدل، في فصل الربيع 2009.

تنوع الأنواع - 75% من بَقع المناظر التي احتوت على أعشاش النمل هي بَقع معقدة (هذا يعني أنه وُجدت فيها مجموعات إضافية: نباتات جنبية، نباتات تحت جنبية أو أعشاب)، أما 25% من بَقع المناظر التي احتوت على نباتات تحت جنبية كانت بَقع معقدة.

ממִיזַת הגִּנְבָּת -וְגִדְתָּ עֲלָקָה רִגְבִּית בֵּין כִּבְר אַעֲשָׁשׁ הַנִּמְל וְכִבְר הַגִּטָּא הַנִּבְתִּי לְקִסֵּם מִן אֲנוּאֵ הַגִּנְבָּת, מִתֵּל: מִתָּנָן אֶהֱלָב (הַרְשָׁמָה 6ג), וְהַזֶּה יַעֲנִי אֲנִי מִסָּחָה נִבְתָּת הַגִּנְבָּת, בִּי מִסָּחָה הָרְעִי הַמִּעֲתָד, כָּאֵת אֶכְבֵּר כָּלְמָא כָּאֵת אַעֲשָׁשׁ הַנִּמְל אֶכְבֵּר, כְּמָא וְגִדְתָּ עֲלָקָה רִגְבִּית בֵּין כִּבְר אַעֲשָׁשׁ הַנִּמְל וְגִדְתָּ הַגִּנְבָּת דַּחֲל בְּעָמָא מִנְּהָ (הַרְשָׁמָה 6 ח).

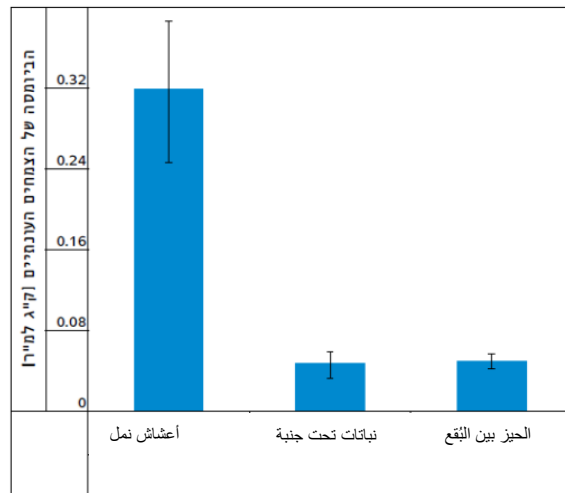


הַרְשָׁמָה 6 ח: הָעֲלָקָה בֵּין כִּבְר הָעֵשׁ וְגִדְתָּ הַגִּנְבָּת בִּי חֲדוּדֶה, בִּי מִסָּחָה הָרְעִי הַמִּעֲתָד, בִּי פִּסְלָ הָרִבִּיעַ 2009



הַרְשָׁמָה 6 ג: הָעֲלָקָה בֵּין כִּבְר הָעֵשׁ וְהַגִּטָּא הַנִּבְתִּי לְמִתָּנָן אֶהֱלָב, בִּי מִסָּחָה הָרְעִי הַמִּעֲתָד, בִּי פִּסְלָ הָרִבִּיעַ 2009

הַכֶּלֶת הָאֲחִיָּיתִי - עֲנִדָּמָא חֲסִינָא מִגְּמוּעַ הַכֶּלֶת הָאֲחִיָּיתִי וְגִדְנָא בִּי בְּעָמָא הַנִּבְתִּי תַּחְתִּי עַל אַעֲשָׁשׁ נִמְל כְּמִיָּת עֲלִיָּה מִן הַנִּבְתָּת הַחֹלִיתִי (הַמּוֹסְמִית), וְהִיא תִּשְׁכֵּל שֵׁטָה אֲזַעַפִּי מִפָּרָנָה בַּחֲיִיז וּבִבְעָמָא הַנִּבְתִּי תַּחְתִּי עַל נִבְתָּת תַּחַת גִּנְבָּת (הַרְשָׁמָה 8).



הַרְשָׁמָה 8: מִעֲדָל הַכֶּלֶת הָאֲחִיָּיתִי לְנִבְתָּת הַחֹלִיתִי (הַמּוֹסְמִית) בִּי וְחֲדָת הַמִּנְאָר הַמִּגְּדָלָה בִּי מִסָּחָה הָרְעִי הַמִּעֲתָד בִּי פִּסְלָ הָרִבִּיעַ 2010. תִּמְּדָ הַכֶּלֶת הָאֲחִיָּיתִי בִּי בְּעָמָא הַנִּבְתִּי הָאֲחִיָּיתִי (הַזֶּה יַעֲנִי הַבְּעָמָא הַנִּבְתִּי תַּחְתִּי עַל אַעֲשָׁשׁ נִמְל, אוֹ נִבְתָּת תַּחַת גִּנְבָּת / גִּנְבָּת).

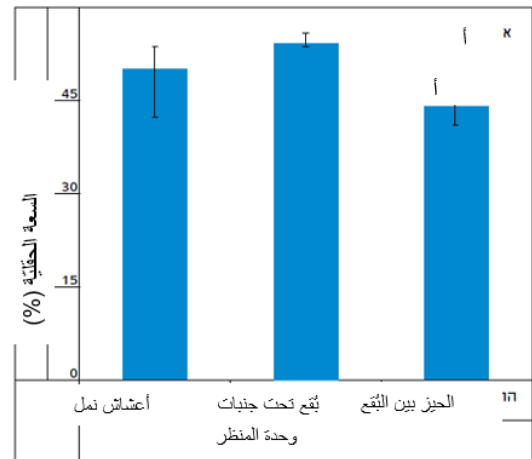
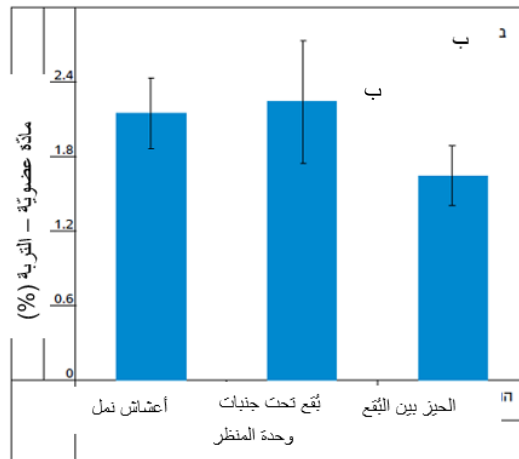
**ב. عوامل لا أحيائية – مادة عضوية وأملاح معدنية في التربة وتماسك الماء (قدرة التربة على تخزين الماء)**

تماسك الماء -نلاحظ في الرسمة 9أ أن قيمة السعة الحقلية (كمية المياه المتوفرة للنبات) في بُقع المناظر التي يوجد فيها أعشاش نمل أقلّ من السعة الحقلية في بُقع المناظر التي تحتوي على نباتات تحت جنبه، وأكثر بحوالي 5% من السعة الحقلية في الحيز.

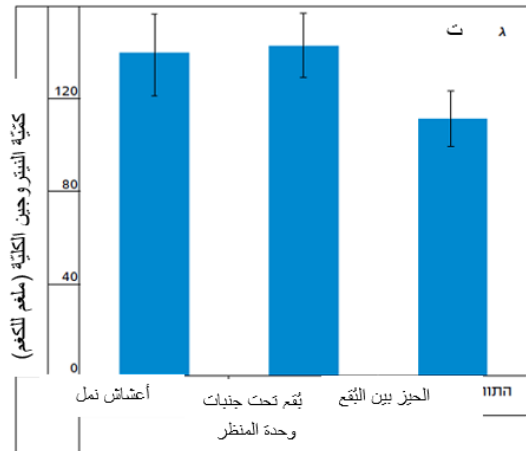
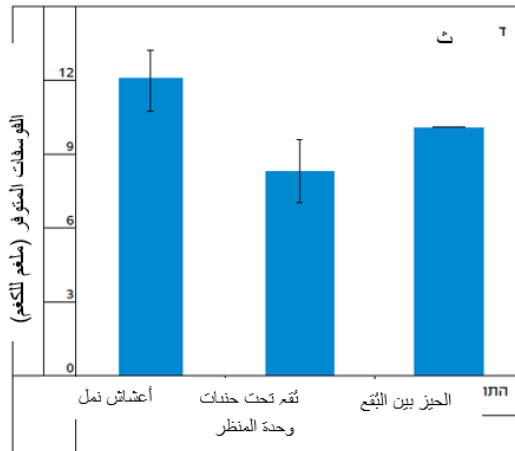
المادة العضوية (كربون) -نلاحظ في الرسمة 9ب أن قيم المادة العضوية، في بُقع منظر أعشاش النمل، أعلى من القيم التي وُجدت في الحيز بين البُقع، وقريبة مما هو موجود في بُقع منظر النباتات تحت جنبه.

النيتروجين الكلي في التربة -نلاحظ في الرسمة 9ت أن كمية النيتروجين، في بُقع منظر أعشاش النمل، أعلى من القيم التي وُجدت في الحيز بين البُقع، وقريبة مما هو موجود في بُقع منظر النباتات تحت جنبه.

توافر الفوسفور في التربة -نلاحظ في الرسمة 9ث أن كمية الفوسفور، في بُقع منظر أعشاش النمل، أعلى من القيم التي وُجدت في الحيز بين البُقع، وأعلى من القيم في بُقع منظر النباتات تحت جنبه.



**الرسمة 9أ:** قيم السعة الحقلية في تربة وحدات منظر مختلفة في مساحة الرعي المعتدل، في ربيع 2009.  
**الرسمة 9ب:** تركيز المادة العضوية في تربة وحدات منظر مختلفة في مساحة الرعي المعتدل، في ربيع 2009.



**الرسمة 9ت:** تركيز النيتروجين الكلي في تربة وحدات منظر مختلفة في مساحة الرعي المعتدل، في ربيع 2009.  
**الرسمة 9ث:** الفوسفات المتوفر في تربة وحدات منظر مختلفة في مساحة الرعي المعتدل، في ربيع 2009.

## נقاش

كان الهدف الأساسي للبحث أن نقدر قدرة أعشاش النمل على هندسة البيئة المحيطة في شمال النقب. تم في هذا البحث قياس كبير وعدد أعشاش النمل في مساحة تخضع للرعي الزائد وفي مساحة تخضع للرعي المعتدل (تعرضت هذه المساحة في الماضي للرعي الزائد). بينت الأبحاث السابقة نجاعة نباتات تحت جنبه كمهندسة في البيئة المحيطة لترميم مناطق تضررت من الرعي الزائد. تُتيح المقارنة بين بُقع منظر النمل وبقع منظر النباتات تحت جنبه فحص نجاعة النمل كمهندسات في البيئة المحيطة. وُجد في البحث أنّ النمل يؤثر بشكل حقيقي على بيئته المحيطة، وهناك أفضليّات واضحة للنمل مقارنة بنباتات تحت جنبه كما هو موصوف فيما بعد.

بيّنت النتائج أنّه بعد انخفاض ضغط الرعي بدأت تزداد أعشاش النمل بشكل سريع (الرسم 6 أ). وقد كان تأثير كبير جدًا لوجود النمل في مساحات الرعي الزائد:

أ. **تحفيز النمو** – في مساحات الرعي الزائد، بالقرب من بُقع المناظر التي يوجد فيها أعشاش نمل ظهرت بُقع مناظر تحتوي على أعشاب متعدّدة السنوات لم تكن موجودة في مساحات الرعي الزائد (الرسم 6ب)، كما حدث تغيير في كبر وعدد الجنبات (الرسم 6ج و 6ح) وفي كميّة النباتات العشبية الحولية (الكتلة الأحيائية) (الرسم 8). في سياق جنبه المثلان يجب أن نذكر أنّ العلاقة الموصوفة لا تدل مباشرةً على أعشاش النمل كعامل يؤثر على نبتة مثلان أهلب، إلّا أنّ المشاهدات الموصوفة والمشاهدات الأخرى التي جُمعت من مناطق أخرى تدل على أن أعشاش النمل هي عامل يؤثر على النمو في البيئة المحيطة للأعشاش.

ب. **ثراء الأنواع** -لاحظنا تأثير كبير للنمل على بيئته المحيطة من خلال العدد الكبير لبُقع المناظر المعقدة التي تحتوي على نمل مقارنة بالكميّة القليلة لبُقع المناظر المعقدة التي تحتوي على نباتات تحت جنبه (الرسم 6ث). هذا يعني أنّ النمل "يستضيف" مجموعات بيولوجية كثيرة إضافية مقارنة بنباتات تحت جنبه.

ت. **ازدياد خصوبة التربة** -ازدياد تماسك الماء وتركيز موادّ التغذية (الرسم 9). الماء هو أحد العوامل المحدّدة في النظام البيئي الصحراوي. تماسك المياه بالتربة، الذي يعبر عن قدرة التربة على تخزين الماء، ضروري في النظام البيئي الصحراوي بسبب كمّيّات الرواسب القليلة التي تميز هذه المنطقة. اتضح تأثير النمل على هذا المميّز بواسطة قيم السعة الحقلية المتشابهة في البقع التي تحتوي على أعشاش وفي بُقع نباتات تحت جنبه، وهي أعلى بحوالي 5% من الحيز بين البقع (الرسم 9 أ). يُبرز وجود موادّ التغذية بتركيز عالٍ (مقارنة ببُقع نباتات تحت جنبه) أهميّة الأعشاش لحفظ الماء ولحفظ موادّ التغذية التي تُجمع من المصادر المحيطة بها خلال السنة ومن نشاط النمل في العش. بعد هطول المطر تُشطف هذه المواد داخل التربة وإلى كلّ المساحة من حولها.

حصلنا على نتائج هذا البحث في أعشاش النمل الفعّالة وأعشاش النمل المهجورة. هذه الظاهرة تشبه نتائج البحث الذي أُجري على تأثير بُقع نباتات تحت جنبه مينة، وقد تدل هذه النتائج على تأثير أعشاش نملة الحصاد على البيئة المحيطة، في المدى الطويل، حتّى لو توقّف نشاط النمل في العش. لكن بوجدنا أن نشير إلى أنّ فحص موادّ التغذية تمّ على التربة التي جُمعت في فصل الربيع. لا يوجد تأكيد أنّ النتائج التي حصلنا عليها تمثل ما يحدث في فصول أخرى بسبب التغيرات التي تحدث، طوال السنة، في أعشاش النمل وفي بُقع نباتات تحت جنبه.

للتلخيص، ركّز هذا البحث على تأثير نملة الحصاد على مميّزات مساحات، في الصحراء، مرّت بعملية الرعي. وُجد في البحث أن هناك تأثير حقيقي للنمل على البيئة المحيطة التي تُحيطه، وهناك أفضلية واضحة للنمل مقارنة بنباتات تحت جنبه. وُجدت قدرة هندسة عالية لنملة الحصاد، ونتيجة لذلك حدث تنشيط في ترميم المساحة.

أسئلة واقتراحات لفعاليّات خلال قراءة المقال:

## فصل المقدمة

1. ما هو الرعي الزائد؟ ما هي أسباب الرعي الزائد وما هو تأثيره؟
2. ما هي طرق العلاج الممكنة لترميم مساحة بعد حدوث رعي زائد، حسب المعروض في المقال؟ ما حسنات وسينات هذه الطرق؟
3. ما هو التدخل؟ أعطوا أمثلة لطرق علاج مختلفة ممكنة في مساحات طبيعية مفتوحة.
4. يُستعمل رعي الأبقار أحياناً كوسيلة تدخل لمنع الحرائق. انظروا، على سبيل المثال، إلى الفيلم القصير [ماذا يفعل قطيع الخراف في تل أبيب، من Ynet](#). [מה עושה עדר כבשים בתל אביב, מתוך Ynet](#).
- أ. حسب الفيلم، ما حسنات استخدام الرعي في التدخل؟
- ب. هل تُعتبر الخراف، في هذه الحالة، مهندسات في البيئة المحيطة؟ اشرحوا.
5. للتعق في موضوع الكائنات الحية كمهندسة في البيئة المحيطة نقترح استعمال الفعالية، [نتمعن في الداخل – مهندسو البيئة المحيطة מתבוננים פנימה - מהנדסי סביבה](#)، في الموقع المحوسب "البيئة في البيئة المحيطة".

## فصل أهداف البحث

6. ما هي أسئلة البحث الموصوفة في المقال؟ ما هو المتغير المتعلق والمتغير غير المتعلق في كل سؤال؟

## فصل البيئة المحيطة للبحث

7. جدوا، في خرائط جوجل، مزرعة غنم يتير في شمال النقب، وتمعنوا في المساحة التي تقع شمال البلدة البدوية حورة وفي جنوب غابة يتير. تمعنوا في الصور التي يعرضها القمر الاصطناعي وصفوا مميزات المساحة المذكورة.
8. استعينوا بمصادر، بالإنترنت، مثلاً: [סקר נופ בחבל יתיר, המגוון הביולוגי של הבתה והשטחים העשבוניים](#).
- B ما هو السُّهْب الاستوائي؟ ما هي أنواع النباتات التي تُميزه؟
- اقترح فعالية: يمكن تحضير عارضة مشاركة، حيث نطلب من مجموعات التلاميذ أن تُحضّر لكل نبتة "بطاقة هوية" للتعرف على نباتات السُّهْب الاستوائي.

B ما الفرق بين نباتات حولية ونباتات متعددة السنوات؟

9. وُرد في هذا المقال: "من الناحية النباتية، المنطقة معرّفة كسهب استوائي أو بادية، وقد عانت عشرات السنين من الرعي الزائد غير المراقب حتى سنة 1992. نتيجة لذلك المساحة مغطاة بغطاء نباتي قصير، وفي أعقاب ذلك تتميز بجرف التربة وإنتاج شقوق وقنوات". ما العلاقة بين الغطاء النباتي وجرف التربة؟

10. א. . במאז יחלף רעי الاسلءامة عن الرعي الزانء؟

ب. كيف يسءطيع رعي الاسلءامة ءماية الءربة من الءرف؟

11. أ. شءء الباءئون على أن ءكون عوامل ءابءة في البءء الءي نُقءوه، اءكروا هءه العوامل.

ب. لءاذا كان من المهم المءارنة، في البءء، بين مساءءين لهما منءر ءنوبى؟

### فصل طرء البءء

12. ما هي بقاء المناظر وبماذا ءءلّف عن مساءاء البئئة المءيطة من ءولها؟

أ. بماذا يءلّف المظهر المعقء عن المظهر الءءاءى؟

ب. اذا وءءنا، في بقاء منظر معئئة، ءلاءة نباتاء ءء ءنبئة من نوع مءئان أهلب، هل يءءبر هءا المظهر معقء أم أءاءى؟ عللوا.

13. أ. ما هي عملئة الءصءر؟ اءكروا ءلاءة عوامل لهذه العملئة.

ب. اءرءوا لءاذا ءءءبر الكءلة الءباءئة للنباءاء الءولئة مءياسا ءئءا لءمئيز عملئاء الءصءر؟

14. ما أهمئة كل مائة من مواء الءغءئة الءالبئة للناظام البئئى الصءراوى:

أ. كرىون عضوى.

ب. نئءروءئن.

ء. فوسفور.

### فصل النءاءء

15. ءمعنوا في الرسم البئائى 6أ.

أ. ما هي الوءءة المعروضة في الرسم البئائى؟ كيف ءم ءسابها؟

ب. سءلوا، في ءءول، المعطباء المعروضة في الرسم البئائى.

ء. ما العلاقة بين الرعي وكمئة البقاء الءى ءءئوى على أعشاء نمل؟

16. ءمعنوا في الرسم البئائئن 6 ب، ء، وصوغوا من 2-3 أسئلة ءءطرق لءءئن الرسمئن البئائئن وأءببوا عنها.

17. ءمعنوا في الرسم البئائى 6ء.

أ. ماذا يمكن أن نءلّم من وءوء بقاء معقءة في مساءة رعي معءءل؟

ב. لماذا هناك فرق بين النسبة المئوية لبُقع المنظر المعقد، في بُقع منظر النمل، مقارنة لبُقع منظر نباتات تحت جنبه، في مساحة رعي معتدل؟

18. تمعنوا في الرسم البياني 8. لماذا الكتلة الأحيائية للنباتات الحولية، في بُقع احتوت على أعشاش نمل، أكبر مقارنة بالحيز وبُقع المنظر التي تحتوي على نباتات تحت جنبه؟

19. تمعنوا في جميع أقسام الرسم البياني 9.

أ. أي العوامل المفروضة لها أفضلية لأعشاش النمل مقارنة بنباتات تحت جنبه؟

ب. هل هناك فرق ملحوظ في صفات التربة بين بُقع المناظر والحيز؟ إذا كانت الإجابة نعم فما هو؟

20. من المعروف أن النباتات تستوعب أملاح معدنية من التربة. اعتمادًا على هذه المعلومات، اشرحوا النتائج المعروضة في الرسم البياني 9 ث.

21. اعتمادًا على المعطيات الموصوفة في الرسومات، هل يمكن أن نحدد أن أعشاش النمل أفضل من نباتات تحت جنبه في تحفيز العوامل التي تم فحصها في التربة؟ عللوا إجاباتكم.

## فصل النقاش

22. ما هي الفروق، المعروضة في البحث، بين مساحة الرعي المعتدل ومساحة الرعي الزائد؟ اكتبوا الفروق في جدول.

23. يدعي الباحثون "أن هناك تأثير حقيقي للنمل على البيئة المحيطة التي تُحيطه، وهناك أفضلية واضحة للنمل مقارنة بنباتات تحت جنبه. هل أنتم موافقون مع هذا الادعاء؟ أعطوا أمثلة تعتمد على نتائج البحث.

24. يدعي الباحثون "أن العلاقة الموصوفة لا تدل مباشرة على أعشاش النمل كعامل يؤثر على نبتة مثنان أهلب".

أ. تمعنوا في الرسم البياني 6 ج، وشرحوا لماذا لا يمكن الإشارة إلى أعشاش النمل كعامل يؤثر على كبر نبتة مثنان أهلب؟

ب. هل يمكن أن تكون نبتة المثنان هي المؤثرة على كبر أعشاش النمل؟ اشرحوا كيف؟

ت. كيف يمكن أن تفحصوا بواسطة تجربة تخضع للمراقبة هل أعشاش النمل هي عامل مؤثر أو عامل متأثر؟ صفوا تجربة ممكنة لفحص العلاقة بين العاملين الأحيائيين، المثنان والنمل.

25. أ. ما هي محدوديات البحث الموصوف في فصل النقاش؟

ب. هل هناك محدوديات إضافية لم تذكر، حسب رأيكم؟

26. أ. هل تستطيعون اقتراح مهندسو بيئة محيطية آخرون يستطيعون المساهمة في ترميم مساحة بعد الرعي الزائد؟

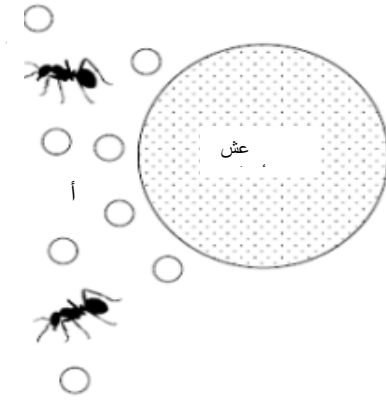
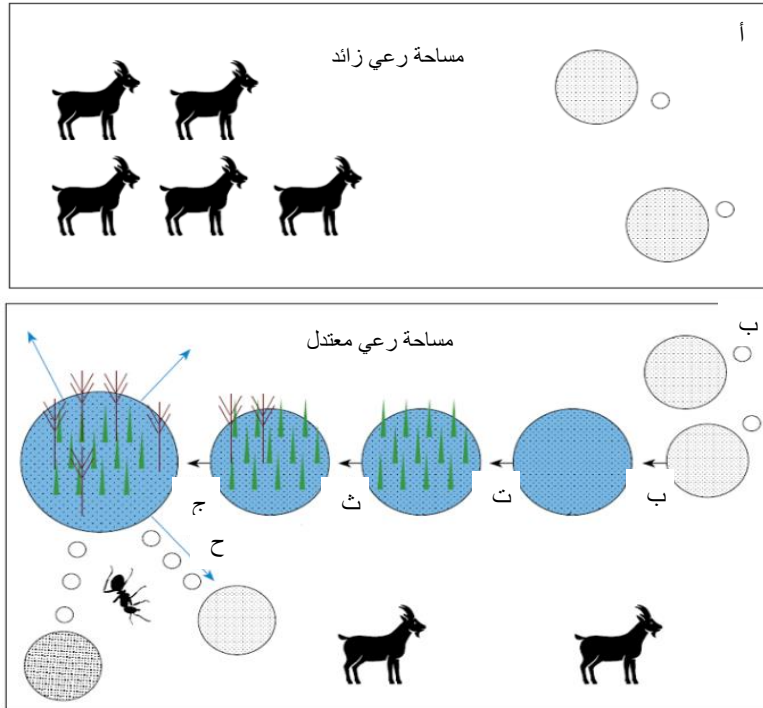
ت ب إذا كان اقتراحكم أنواع لا تميز البيئة المحيطة الصحراوية، اكتبوا حُجج (ادعاء + تعليل) تدعم ولا تدعم استعمال هؤلاء المهندسون للبيئة المحيطة.

27. أمامكم رسمة تصف العمليات التي تتحقق، حسب ادعاء الباحثون، عندما يعمل النمل كمهندس في البيئة المحيطة ويساعد في ترميم المساحة بعد الرعي الزائد.

B رتبوا العمليات الموصوفة في الرسمة حسب الترتيب الصحيح من الحرف أ حتى الحرف ح:

- يُتيح الغطاء النباتي، نمو الجنبات ونباتات تحت جنبه، في بقع المناظر، من ازدياد وتوسّع أعشاش النمل.
- ينتشر النمل ويبني أعشاش جديدة.
- ينتشر النمل ويبني أعشاش جديدة.
- يؤدي وجود النمل إلى ازدياد تماسك الماء في التربة ويثريها في المواد العضوية والأملاح المعدنية.
- نمو جنبات ونباتات تحت جنبه تنضم للنباتات الموسمية.
- تُتيح ظروف التربة المُحسّنة نمو نباتات موسمية (حولية) كتلة أحيائية أولية تعتمد على بقع المناظر.

ب. لماذا لا تتحقق، حسب رأيكم، العمليات الموصوفة في الرسمة ب في شروط الرعي الزائد؟



رعي الماعز في حرش البحر الأبيض المتوسط

على مرّ التاريخ، شكّلت تربية المواشي، في منطقتنا، مكوّن مهم في اقتصاد الإنسان وتغذيته (لحوم، حليب، جلد وصوف)، وتمّ استخدام مناطق الحرش مراعي للماعز. لا شك أن منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط مناسبة جدًا لتنمية الماعز، كما أنها مناسبة لتنمية القمح،

الشعير، العنب والتين. الإثبات لذلك أنّ هذه النباتات معمّرة في منطقتنا منذ آلاف السنين على الرغم من التطوّر الزراعي – التكنولوجي الكبير.

من بين الحيوانات في منطقتنا (أبقار، خراف، ماعز)، يستغل الماعز الجنبات الخشبية بشكل جيد، من خلال مضغ الأوراق وأطراف الفروع (browsing)، أمّا الأبقار والخراف فهي ترعى نباتات عشبية (grazing) بالأساس. كما أنّ الماعز يستطيع أن يبقى على قيد الحياة أكثر من الأبقار والخراف، ويستطيع أن يُنتج أكثر منها في الظروف الصعبة.

التدخل الذي يعتمد على المرعى كغذاء استثنائي أو أساسي، قد يؤدي إلى رعي زائد يضر بالمنظر النباتي والبيولوجي. لهذا السبب ولأسباب أخرى تمّ اعتبار الماعز كمسببات أضرار متطرفة لجنبات الحرش. وفي سنة 1950 صدر في البلاد "قانون حماية النباتات من أضرار الماعز" (العنزة السوداء) الذي بموجبه لا يُسمح للإنسان أن يربي ماعز "إلا في الأراضي التي يملكها"، ويحدّد القانون عدد الماعز الذي يُسمح تربيتها في أراضي الأشخاص الذين يربون الماعز.

لكن، هناك من يدّعي أنّ الرعي في الحرش لا يستطيع إبادة النباتات بشكل متطرّف. أحد الشروح لذلك أنّ جنبات الحرش مرّت خلال آلاف السنين بعملية الرعي والتشويش المختلف الذي أدّى إلى تطوّر نباتات ذات آليات مناسبة لهذه الأوضاع. عندما تُدير القطيع بطريقة غير صحيحة نوّدي إلى ضرر كبير لدى النباتات، لكن الماعز وحدها لا تستطيع أن تهدم النبات الطبيعي دون مساعدة الإنسان. من المهم أن نذكر أنّ الرعي الزائد هو أحد العوامل التي تؤثر بشكل متطرّف على منظر النباتات، مثل: الحرائق، قطع النباتات، تحويل مساحات أراضي للزراعة وغير ذلك.

مع تطوّر الزراعة المكثفة تمّ التخلي عن مساحات أحراش كثيرة لصالح مساحات أراضي سهلة المعالجة بواسطة آلات ميكانيكية. مثلاً: التوقف عن استعمال الأراضي وانخفاض عدد الماعز الذي يرعى في الكرمل، بين سنوات الخمسينيات السبعينيات، أدّى إلى تطوّر نباتات متشابكة "أغلقت" الحرش وأدّت إلى انتشار نباتات مقاومة للرعي بطريقة لا تخضع للمراقبة. أدّى هذا الوضع المتطرّف إلى نتائج أخرى، من بينها انتشار الحرائق (نتيجة لوجود كتلة أحيائية نباتية عالية في الحرش)، إغلاق المكان أمام المتجولين والمتنزهين، انخفاض تعداد أنواع النباتات والحيوانات التي تتغذى على النباتات العشبية وانخفاض في تعداد أنواع الجيوفيتات (النباتات الأرضية).

للحفاظ على مجتمعات النباتات في مناطق البحر الأبيض المتوسط، يجب الحفاظ على نظام تشويش وعلى طابع هذا التشويش الذي يؤثر على تطوّر هذه المجتمعات النباتية. بدأ الاعتراف، في السنوات الأخيرة، أنّ رعي الماعز له دور مهم في التدخل لمعالجة وإدارة مساحات الحرش. يستطيع تدخل الرعي في الحرش أن يخدم هدفين، يخدم صاحب القطيع لأنّ المرعى يزود الغذاء لقطيعه، والهدف الثاني مرتبط بالمصلحة العامة للناس، لأنّه بهذه الطريقة يتمّ الحفاظ على الحرش ورعايته. لإدارة تدخل يتحقّق فيه هذين الهدفين على النحو الأمثل، يجب تنفيذ رعي استدامة بطريقة تخضع للمراقبة.