

יום העיון העשירי לזכר אורנה אשד

יש טבע בגולן

מים בגולן - מאין ולאן?

כ"ה כסלו תשע"ו 10.12.2015 מכללת אוהלו בקצרין

תוכן העניינים

4	החבר שלי - אורנה דודו מעין
5	מי תהום מהחרטום ומהגולן – לעמק החולה ולאן? אילון אדר ואבשלום באב"ד מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
6	אקוויפר הבזלת ברמת הגולן: הידרולוגיה וכיווני פיתוח עתידי יוסי גוטמן חברת "מקורות"
7	האקוויפרים העמוקים ברמת הגולן אביהו בורג המכון הגיאולוגי ישראל גב אגף תכנון, רשות המים
8	אגודת מי גולן והאתגרים העומדים בפניה לאור תכנית הרחבת הנחלות איתן שדה מנכ"ל "מי גולן"
9	הסכמי חלוקת המים ברמת הגולן בין הטבע לשאר הצרכנים הלל גלזמן ראש תחום ניטור נחלים, רשות הטבע והגנים
10	השפעת המאגרים ברמת הגולן על מורד הנחלים: מבט הידרולוגי, גאומורפולוגי ואקולוגי מושה ענבר החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה נורית שטובר-זיסו החוג ללימודי ארץ ישראל, אוניברסיטת חיפה

12	שיטפון בירמון – נזקי 13 בכברואר 1931 במפעל החשמל בנהריים אלון לב מנהל יחידת גליל חברת "מקורות"
13	סוגיות בשמירת טבע בנחלי הגולן לאור מצב בתי הגידול הלהים בישראל בכלל ובגולן בפרט דידי קפלן המכללה האקדמית תל חי
15	השפעת שינויים בשימושי קרקע על משטר זרימת המים באגן נחל משושים עליון, רמת הגולן ליאור רוטנברג המכון לחקר הגולן, קצרין דן מלקינסון המכון לחקר הגולן, קצרין; החוג לגאוגרפיה אוניברסיטת חיפה
16	לאה ויטנברג ומושה ענבר החוג לגאוגרפיה אוניברסיטת חיפה ברכות חורף בגולן שריג גפני ביה"ס למדעי הים, המרכז האקדמי רופין
18	חשיבותם של מאגרי המים כבית גידול לעופות מים: ניתוח ארצי עופר שטייניץ, גל וין, אוהד הצופה, אריאל כהן, דינה פיימן, דותן רותם, אבי אוזן, יהלי כץ, נעם לידר רשות הטבע והגנים
19	סיכום עונת קיטון 2015 נשרים ודורסים עידו שקד רשות הטבע והגנים

סדר היום

8:30	התכנסות והרשמה
9:00	דברי פתיחה: אלי מלכה, ראש מועצה אזורית גולן פרופ' משה ראובני, מנהל המכון לחקר הגולן ישראל אשד
9:10	מושב ראשון יו"ר: ניסים קשת, מנהל אגף סביבה, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים
13:45	מושב שלישי יו"ר: קובי גביש, מנהל היחידה לשטחים פתוחים, מועצה אזורית גולן
15:00	סוגיות בשמירת טבע בנחלי הגולן לאור מצב בתי הגידול הלהים בישראל בכלל ובגולן בפרט ד"ר דידי קפלן, המכללה האקדמית תל-חי
15:20	השפעת שטחים חקלאיים על משטר הזרימה באגן נחל משושים ליאור רוטנברג, המכון לחקר הגולן
15:45	ברכות חורף בגולן פרופ' שריג גפני, מכללת רופין
16:00	חשיבותם של מאגרי המים כבית גידול לעופות מים – ניתוח ארצי ד"ר עפר שטייניץ, מנהל אגף מידע מדעי, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים
15:00	נסיעה עצמאית לשמורת גמלא, מצפור ע"ש אורנה אשד ז"ל
15:20	סיכום עונת קיטון 2015 נשרים ודורסים עידו שקד, אקולוג השמורה
15:45	הדלקת נר של חנוכה
16:00	סיום
11:00	הפסקת קפה
11:20	מושב שני יו"ר: דרור פבזנר, אגף מים ונחלים, המשרד להגנת הסביבה
13:00	הפסקת צהריים

תעלת הימים, מתקני התפלה וזמינות מים בגליל ובגולן
פרופ' אורי שני, בעבר מנהל רשות המים, יו"ר ועדת ההיגוי לתעלת הימים ולהסדרי המים הכלולים בה

הרחבת נחלות חקלאיות – אתגרים בתחום המים לאור תכנית הרחבת הנחלות
איתן שדה, מנכ"ל "מי גולן"

הסכמי חלוקת המים בגולן בין הטבע לצרכנים
הלל גלזמן, ראש תחום ניטור נחלים, רשות הטבע והגנים

השפעת המאגרים ברמת הגולן על מורד הנחלים – מבט הידרולוגי, גאומורפולוגי ואקולוגי
פרופ' משה ענבר, החוג לגאוגרפיה, אוניברסיטת חיפה

שיטפון בירמון – נזקי 13 בכברואר 1931 במפעל החשמל בנהריים
אלון לב, מנהל יחידת גליל חברת "מקורות"

הערה: ייתכנו שינויים

צילום שער: רינה נגילה (תמונה שמאלית)
עריכה: יעל חורש
עריכה לשונית: נירית איטינגון
עריכה גרפית: נטע לזרוביץ



מי תהום מהחרמון ומהגולן – לעמק החולה ולאן?

אילון אדר ואבשלום באב"ד

מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

אביהו בורג

המכון הגיאולוגי, ירושלים

eilon@bgu.ac.il

ניצול עתידי של המים האגורים באקוויפרים שסביב עמק החולה עלול לשבש את משטר הזרימה אל עבר העמק ובתוכו, וכפועל יוצא מכך גם לפגום במשטר האקולוגי והחקלאי של העמק. שהרי מי התהום בעמק החולה תומכים במערכת אקולוגית-סביבתית מיוחדת במינה (האגמון ושמות החולה). שימוש בקידוחי גז נטושים שנקדחו לשכבות שונות בעמק החולה חושף את העומדים ההידראוליים של מי התהום בתוך העמק ואת ההרכב הגאוכימי והאיזוטופי של מי התהום. מתוך מונונתונים אנו למדים על השונות הגבוהה בחתך המילוי ועל הפכדה הידרואולית בין מי התהום הרדודים לעמוקים. העומדים ההידראוליים והנתונים האיזוטופיים בעמק ובסביבתו מציעים שלושה נתיבי זרימה שיכולים לשמש כנוצא למי התהום: הראשון - דרומה אל עבר הכנרת; השני - לצפון-מערב, אל מתחת לרכס מרגליות; השלישי - מי התהום עולים לפני השטח במרכז העמק ומתנקזים בחלקם לירדן או מתאדים. סביר להניח כי אין מוצא יחיד, וכי כל האפשרויות המוצעות נכונות במידה מסוימת, אך היחס הכמותי ביניהן אינו ידוע. מודל מתמטי כמותי שיוצב בהמשך העבודה יציב מגבלות על מרכיבי הזרימה, ויש לקוות שיוכל לשפר את ההבנה באשר לסבירותם של נתיבי זרימה אלה ולכמותם היחסית.

על בסיס התבליט הטופוגרפי והמבנה הגאולוגי של אגן עמק החולה סביר להניח שהעמק הוא בסיס ניקוז למי תהום שמתנקזים אל העמק מרמת הגולן ומרכסי ההרים הסובבים אותו. קידוחי מים עמוקים שנקדחו באחרונה (2003-2011) סביב עמק החולה במורדות הגולן (חבורות ערד ויהודה) מעידים על עומדים הידרואוליים ארטיים גבוהים במיוחד שמפיקים מאקוויפר עם תולכות גדולות. הקידוחים שופעים מים בכמויות גדולות ובאיכות טובה, מה שרומז כי מדובר כנראה במים מאקוויפרים עם השתרעות רחבה (רגיונליים). נתונים הידרולוגים מקידוחים אלו רומזים על ההיתכנות כי חלק ניכר ממי תהום אלה מתנקזים אל עבר עמק החולה. ההערכות עד כה הן שמעט מים מתנקזים אל תוך שכבות המילוי שבעמק החולה, וייתכן שהקידוחים החדשים סותרים תפיסה זו לפחות בגזרה הצפונית של עמק. הקושי בקביעה נובע מחוסר ידע מספק על משטר הזרימה בתוך שכבות המילוי, ומהיעדר זיהוי ודאי וברור של מוצא מי התהום מתוך העמק. כיוון שכך, וכדי לשפוך אור על האמור לעיל, יש צורך בבחינה מחודשת של המערכת ההידרוגאולוגית של אגן עמק החולה.

החבר שלי – אורנה

(זאת לא שגיאה ולא פליטת קולמוס או טעות דפוס – זאת ההגדרה שאורנה קבעה)

עם הסתיו חזרו הציפורים
מעבר למדבר מעבר להרים
וכמו בסתיו הציפורים

מתאספים לזכרך – שומרי טבע, שומרי הגולן, משפחה וחברים;
הוזים אותך בשדות גולן, בדובון ובמכנסיים קצרים.

כבר עשור של סתווים ממשיכות להגיע לכאן ציפורים וחגות לכבודך באוויר
מזכירות לכולנו שלא מתקיימות בו השורות והמילים שבשיר:
לא באו ימים של סליחה ושל חסד ואת חסרה בשדה הולכת בו כהלך התם
ומחשוף כף רגלך מלטף בעלי האספסת או שלפי שיבולים דוקרים בו
ותמתק דקירתם.
אבל הגולן והטבע ממשיכים כל יום ללכת לישון
עם חלום – שבו את חוזרת אליהם במכנסיים קצרים ודובון
דומעת וצוחקת המון.



אורנה בהשתלמות צוות בית-ספר שדה הר מירון. צילום דודו מעין, 1975

אקוויפר הבזלת ברמת הגולן: הידרולוגיה וכיווני פיתוח עתיד

יוסי גוטמן
חברת "מקורות"
yguttman@mekorot.co.il

אקוויפר הבזלת משמש כמקור מי שתייה לתושבי רמת הגולן, ובאזורים שונים גם כמקור מים לחקלאות. הוא מונח באי-התאמה זוויתית על שכבות עתירות (בעיקר מגיל איאוקן). הבזלת מכסה על המבנים הגאולוגיים הקדומים, ולכן יש הבדלים גדולים בעובי של הקומפלקס הבזלתי בכל נקודה. עובי הבזלת המרבי שאותר עד היום הוא בקידוח אלוני הבשן 4א': עומקו 600 מטרים, ועדיין לא הגיעו לבסיסה.

ההתפרצויות הוולקניות יצרו סדרות (שכבות) של סלע בזלתי שעוביו נע ממטרים אחדים ועד לעשרות מטרים, יחד עם טוף וסקוריה. בין הסדרות הללו יש קרקע חרסיתית אדומה, שנוצרה מבליה של הסלע הבזלתי בתקופות השקט שבין ההתפרצויות. לקרקעות החרסיתיות יש חשיבות רבה בהקשר של משטר הזרימה של מי התהום בשכבות הבזלת, מאחר שהן מחלקות את אקוויפר הבזלת לכמה קומות (אופקים) אקוויפרים: ב"קומה" התחתונה נמצא אקוויפר הרגינולי, אשר מתנקז דרך סדרת "מעיינות הדוסן" שנובעים לרגלי המצוק של רמת הגולן, מאזור קיבוץ שמיר בצפון ועד לאזור גשר בנות יעקב בדרום, ודרך מעיינות אחדים ברמת יהודיה (בסך הכול - כ-50 מיליון מ"ק בשנה).

מעל לאקוויפר הרגינולי יש כמה "קומות" של אקוויפרים מקוסיים, שכל אחד מהם שעון על שכבת קרקע מאובנת. כל אחד מאותם אקוויפרים שעונים מתנקז דרך אחד או כמה מהמעיינות הפזורים ברחבי רמת הגולן (לדוגמה -

מעיינות עליקה, צנובר וקצביה).

המעייין השעון מוגבל לרוב בשפייעתו, וזו משתנה מאוד בין הקיץ לחורף. הוא נוצר במקום שבו הטופוגרפיה חותכת וחושפת את הקרקע המאובנת ואת האופק הבזלתי, שנושא את האקוויפר השעון. נכח השפייעה של מעייין שעון תלוי בסופו של דבר בגודל האופק האקוויפרי ובשטח ההזנה שלו.

המבנה של קילוחי בזלת וביניהם שכבות חרסית יוצר אפקי מים שונים. בקידוחים רבים נראה כי מפלס המים יורד ככל שמעמיקים, עד שהוא מתייצב בעומק של המפלס הרגינולי. גם איכות המים עשויה להיות שונה במקצת מאופק לאופק. העובי הטבול של האקוויפר הרגינולי נע בין 200 מטר ל-400 מטר. חלק מהקידוחים שואבים מחלקיו העליונים של האקוויפר הרגינולי, וחלק מחלקיו התחתונים. לדוגמה, קידוח אלוני הבשן 4 מפיך מהחלקים העליונים של האקוויפר הרגינולי, ואילו קידוח אלוני הבשן 4א', שנקדח במרחק 17 מטרים ממנו, מפיך מהחלקים העמוקים של האקוויפר הרגינולי. שאיבת הניסיון שבוצעה בקידוח אלוני הבשן 4א' הביאה לירידת מפלסים קטנה בקידוח אלוני הבשן 4 - כתוצאה מהאנאיזטרופיות האופיינית למבנה של קילוחי בזלת.

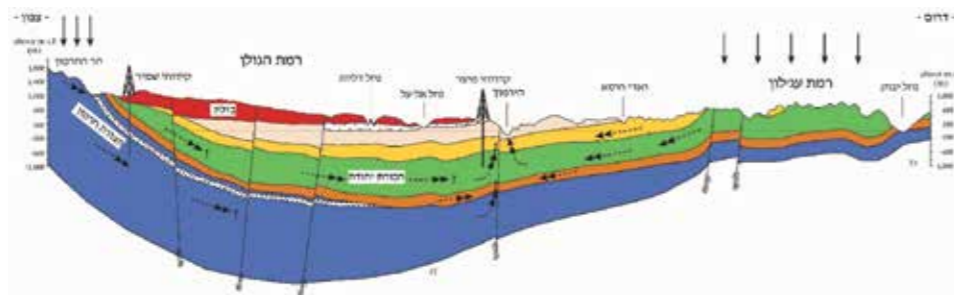
ההפקה הנוכחית מהאקוויפר הרגינולי קטנה בצורה ניכרת מהמילוי החוזר, ויש מקום להוסיף כלי הפקה מהאקוויפר הרגינולי. לאור הניסיון שקיים בשדה אלוני הבשן (ירידות מפלסים גדולות עקב ריכוז שאיבה מקומי), הקידוחים החדשים צריכים להתפרס במרחקים גדולים זה מזה ולהיקדח לאקוויפר הרגינולי בלבד.

האקוויפרים העמוקים ברמת הגולן

אביהו בורג המכון הגיאולוגי
ישראל גב אגף תכנון, רשות המים
burg@gsi.gov.il

רמת הגולן היא קער גאולוגי רחב (סינקלינה) התחום על-ידי מבנים מורמים גדולים (אנטיקלינות) - החרמון בצפון ורמת עגלון שבממלכת ירדן בדרום (תרשים 1). עם זאת, פרטי המבנה הגאולוגי ביחידות העמוקות שברמת הגולן אינם ברורים בשל הכיסוי הבזלתי הנרחב.

עד תחילת שנות ה-2000 המידע ההידרולוגי על התכונות ההידראוליות של היחידות שמתחת לבזלת היה חלקי, והתבסס על קידוחים עמוקים מעטים: קידוחי מסעדה וברכת רם בצפון רמת הגולן, וקידוחי מיצר בדרומה. אנשי המקצוע התווכחו ביניהם על פוטנציאל ההפקה מיחידות אלה, וכן על מנגנון ומשטר הזרימה אל עבר המוצאים שבחמת גדר ובמוחייבה, הסמוכים לירמוך.



שתי יחידות בחתך העמוק הוכרו כבעלות אופי אקוויפרי: חבורת יהודה - הבנויה מגיר ומדולומיט, ותצורת חרמון - השייכת לחבורת ערד ובנויה מגיר מסיבי, סדוק וקרסטי. מאחר שתצורת חרמון חשופה ברוב שטח החרמון ההררי (תרשים 1), עלתה האפשרות שעודפי מילוי חוזר דולפים אל מתחת לרמת הגולן ואפשר לנצלם.

בהתאם לתפיסה זו נקדה בשנת 2003 קידוח שמיר 1 לתצורת חרמון. עומק הקידוח היה 1,420 מטר, והוא אכן חשף אקוויפר בעל נכח מים עצום (אוגר גדול). המים בקידוח היו באיכות טובה לחקלאות ולמדינה, ויתרונם הנוסף - האפשרות להפיקם ללא השקעת אנרגיה אלא רק על-ידי פתיחת ברז (לחץ מים ארטי של יותר מ-12 אטמ' בפני השטח). הקידוח הצביע על רציפות הידראולית של תצורת חרמון משולי החרמון אל מתחת לרמת הגולן, אולם לא נתן מענה לשאלה אם מים מהחרמון מתנקזים במעיינות חמת גדר ומוחייבה. בשנים 2010-2012 נקדחו במימון רשות המים ואגודות המים האזוריות ("מי גולן" ומפעלי המים והניקוז בגליל העליון) עוד שני קידוחי הפקה לאקוויפר תצורת חרמון (שמיר 2 ושונית, לעומקים של 1,400-1,580 מטר). **המים בשדה קידוחי שמיר הם תוספת למאזן, ועיקרם על חשבון האוגר הגדול הכלוא במערכת.** בד בבד החל פרויקט ניטור אזורי שמטרתו לעקוב אחרי השינויים המתרחשים באקוויפר בעת שאיבה, ולבחון את ההשפעה על מוצאים טבעיים המנקזים את אותו אקוויפר (הכוונה בעיקר למעייין ברכת הקצינים שבמורד נחל בניאס). יש לציין שהן פוטנציאל ההפקה מאקוויפר חבורת יהודה הן איכות המים ביחידה זו עדיין אינם ידועים, מאחר שטרם נקדה קידוח מחקר ייעודי לאקוויפר זה.

תרשים 1. חתך גאולוגי דרך רמת הגולן - מהחרמון בצפון עד רמת עגלון בדרום. בחתך סומנו אזורי מילוי חוזר עיקריים וכיווני זרימה משוערים באקוויפרים העמוקים הרגינוליים

אגודת מי גולן והאתגרים העומדים בפניה לאור תכנית הרחבת הנחלות

איתן שדה
מנכ"ל "מי גולן"
eitan@mgw.org.il

"מי גולן" היא אגודה שיתופית שנוסדה בשנת 1978 וחברים בה כל 27 היישובים החקלאיים ברמת הגולן. האגודה מספקת לחבריה כ-35 מלמ"ק מי חקלאות מדי שנה, ובהם כ-2.5 מלמ"ק מי קולחין. מכמות זאת מפיקה האגודה במתקניה כ-30 מלמ"ק, ו-5 מלמ"ק נוספים מסופקים אל האגודה מסתקני חברת "מקורות". מטרת האגודה הן הפקת מים ואספקתם, וכל רווחיה מיועדים להגדלת מקורות המים והמערכות להולכתם.

פרויקט הנחלות

בינואר 2014 אישרה הממשלה את התכנית לפיתוח הגולן - פרויקט הנחלות. פרויקט זה מפיה בגולן רוח חדשה. האוכלוסייה תגדל, דור צעיר יצטרף למעגל העוסקים בחקלאות וייווצרו מקומות תעסוקה נוספים.

החלטת הממשלה גובתה במסגרת תקציבית, באיגום מושרדי ממשלה שונים: בסך הכול לפיתוח תשתיות וגורמי ייצור כ-202 מלש"ח, ועוד 113 מלש"ח לפיתוח מקורות מים ומערכות הולכה. תכנית הרחבת הנחלות מתבססת על תוספת חקלאים, והיא דורשת משאבי קרקע ומים.

"מי גולן" אחראית בפרויקט לנושא המים. בהרצאה תוצג "מי גולן", יוצגו שימושי מים נוכחיים והתכנית לשימוש במים במסגרת תכנית הרחבת הנחלות.

זרימת מי קידוח שמיר למאגר עורבים. צילום איתן שדה, קיץ 2015

הסכמי חלוקת המים ברמת הגולן בין הטבע לשאר הצרכנים

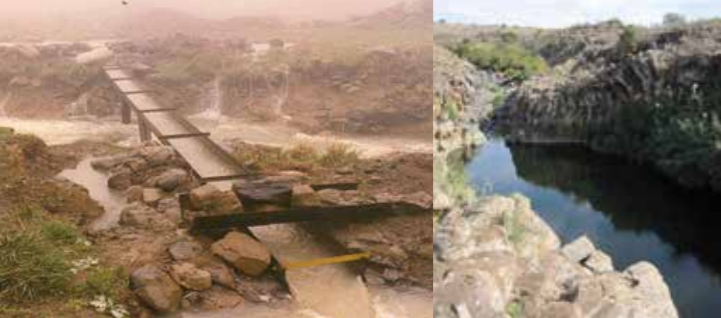
הלל גלזמן

ראש תחום ניטור נחלים, רשות הטבע והגנים

hillel@npa.org.il

הגולן הוא חבל ארץ ייחודי בנוף ארצנו. בזכות המגוון הגאוגרפי והגאולוגי המשולב באקלים גשום נוצרו בו נופי מים זורמים בנחלים - מן הייחודיים והבודדים שעדיין נותרו בארצנו - והם בעלי גישות נופית ואסתטית גבוהה ביותר. עיקר זרימות המים מתרחשות בשיטפונות החורף, ואילו בעונת הקיץ כמויות המים בנחלים קטנות ומקורם במעיינות הנובעים בעיקר בקניוני הבזלת וביובלים המזינים אותם ברמה הבזלתית. כדי לקיים ולפתח את החקלאות ברמת הגולן הוצע לתכנס מי שיטפונות בחורף ולאגום אותם במאגרים גדולים לטובת עונת הקיץ, אז הם נדרשים להשקיה.

בין 1968 ל-1984 נבנו ברמת הגולן 11 מאגרי גיא על-ידי חסימת אפיקי נחלים בסוללות פפר ואיגום המים מעליהן. בניית המאגרים לוותה בוויכוח בין המצדדים - חקלאי רמת הגולן, לבין המתנגדים - הגופים הירוקים, אשר טענו לפגיעה רבת היקף וארוכת טווח בנחלים. כדי לאפשר את ביצוע תכנית המים לחקלאות בגולן בצד שמירת הטבע והנוף הוחלט על שיתוף פעולה בין רשות הטבע והגנים (אז רשות שמורות הטבע) לבין אגודת המים "מי גולן" ונציבות המים. התקבלו כמה החלטות עקרוניות שמטרתן לשמור על נופי המים בנחלים ולקיים בהם רצף זרימה - למרות חסימתם על-ידי הסכרים.



נחל זויתן. צילום הלל גלזמן, חורף 2011 מתקן להעברת מי שיטפונות מעל תעלת קשת. צילום הלל גלזמן, חורף 1992/3

להלן העקרונות שנקבעו לחלוקת המים:

1. כל המעיינות ברמת הגולן יישארו משוחררים לטבע.
2. מעיינות שאוחזו למי שתייה ולחקלאות יוחלפו בהדרגה במי קידוחים או מאגרים.
3. יישמר רצף של זרימת בסיס תקינה בכל הנחלים.
4. החל בשנת 1986 לא יוקמו יותר מאגרים מעל קו גובה +680.
5. בהתמלאם יגלשו כל המאגרים לאגני נחלי המקור שלהם, ולא יועברו למאגרים אחרים.
6. בתעלות להטיית מי שיטפונות אל המאגרים ייקבעו הסכמים לחלוקת המים עם הטבע.
7. יבוצע מחקר רב-תחומי על השפעת המאגרים על המערכות האקוטיית והגאומורפולוגיות בנחלים שבמורדם.
8. כדי ליישם את העקרונות הנ"ל הוקמו התשתיות הנדרשות לחלוקת המים בין ההטיה למאגרים לבין הנחלים, ובהן: ספי גלישה, צינורות ומעבירי מים מיוחדים, תעלות עוקפות מאגרים וצינורות לשחרור מים מהמאגרים לטבע. עוד הוקמו מתקנים למדידת הספיקות ולבקרה על כמויות המים המוקצות והמשוחררות לטבע. כל המתקנים נבנו במימון המדינה (רשות המים) ובביצוע של "מי גולן".
9. במשך השנים ועד היום שוחררו בחזרה לטבע מעיינות אחדים, ובהם עין תנוריה, עינות רפאים ועינות פחם.



השפעת המאגרים ברמת הגולן על מורד הנחלים: מבט הידרולוגי, גאומורפולוגי ואקולוגי

משה ענבר

החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת
חיפה

נורית שטובר-זיסו

החוג ללימודי ארץ ישראל, אוניברסיטת
חיפה

inbar@geo.haifa.ac.il

בין 1968 ל-1984 נבנו ברמת הגולן 11 מאגרי גיא על-ידי חסימת האפיק בסוללת עפר ואיגום המים מאחוריה. התנאים הפיזיוגרפיים באפיקים העליונים מתאימים להקמת מאגרים: כתפי הנחל מתונות, תשתית האפיק סלעית ויציבה ואילו הקרקע חרסיתית. כך מושגת בתחתית המאגר אטימות טבעית, לאור הסחף המועט המוסע בנחלים. המאגרים קשורים ברשת של תעלות וצינורות מים ועל כן אפשר להעביר ביניהם מים, לצמצם את גלישת העודפים בחורפים הגשומים ואת ההתאדות ממשטחי מים גדולים בעונת הקיץ.

ב-1985 החל מחקר בין-תחומי של חוקרי האם רשות שמורות הטבע והחוג לגאוגרפיה באוניברסיטת חיפה במטרה לבדוק את השפעת המאגרים על מורדם מבחינה הידרולוגית וגאומורפולוגית, ועל החי והצומח שבאפיקים.

בהשוואה בין נחל מוששים, שבו השפעתם של מאגרים היא מזערית, לבין נחל דליות, שאגנו העליון סכור על-ידי מאגרים, נמצא שבאגן המוששים רק 1% מנפח הנגר השנתי נתפס במאגר יוסיפון (אם המאגר מתמלא ומתרוקן יותר מפעם אחת בשנה – אזי 2%-3%) ואילו באגן נחל דליות 25% מנפח המים נאגם.

בנוסף, כמחצית משטח הניקוז של נחל דליות סכור על-ידי מאגרים או על-ידי תעלת הטיה הפועלת כמאגר. שטח זה מצוי בחלקו העילי והגשום של האגן, ולכן תרומת הנגר מתוכו היא משמעותית ביותר. לעומת זאת, רק 22% משטח הניקוז של נחל מוששים סכור על-ידי מאגר, והוא מהווה פחות ממחצית מהשטח הגשום באגן.

נמצא אפוא שבין שני הנחלים יש הבדלים גדולים במשטר ההידרולוגי, בספיקות השיא הסגוליות ובנפחים הסגוליים השנתיים.

"תקופת החזרה" היא ערך מחושב המצביע על ההסתברות לחזרת אירוע בגודל מסוים. כדי לנטרל את גודל האגן ביחס לספיקות השיא חושבו ספיקות שיא סגוליות (מיוחסות לשטח האגן) ועל-פיהן נקבע זמן החזרה של השיטפונות. כל ספיקות השיא הסגוליות בנחל מוששים גבוהות פי שניים לפחות מאלה שבנחל דליות בהתייחס לזמן החזרה. ככל שזמן החזרה גדול יותר, ההפרש בין שני הנחלים הולך וגדל.

נראה כי בנחל דליות חסרות הספיקות הגבוהות. המאגרים הם הממתנים את הספיקות הקיצוניות, ואילו הספיקות המשוחררות תלויות בממשק המאגר. המאגר הוא האלמנט הדומיננטי ביותר המשפיע על ההבדלים במשטר ההידרולוגי בין שני האגנים. בחתר הרוחב של האפיק לא נמצאו שינויים משמעותיים.

אשר להשפעה על הצומח, בעקבות קטיעת שיאי השיטפונות חלה הפחתה בכיסוח וביגזום האפיקים, והם נסתמים בצומח גדות הפולש למרכזם. בתחנות הסמוכות למאגרים חל שינוי במספרם ובהרכבם של המינים ההידרופיליים, ומינים ביצתיים פולשים לבתי גידול שאינם אופייניים להם. השפעת המאגר פוחתת ככל שגדל המרחק בינו לבין מורד אגן ההיקוות.



דליות דרומי. צילום המחברים, דצמבר 2009

ברכה בנחל עורבים: צמצום האירועים השטפוניים גורם להשקעת סחף בברכות.
צילום המחברים, מרץ 2013



שרת הרדוף הנחלים, נחל גילבון. צילום דידי קפלן, יוני 2007

סוגיות בשמירת טבע בנחלי הגולן לאור מצב בתי הגידול הלחים בישראל בכלל ובגולן בפרט

דידי קפלן
המכללה האקדמית תל חי
didi.didikaplan@gmail.com

נחלי הגולן, בהיותם שמורים ומים זורמים בהם, יוצרים חבל ארץ השונה מהותית מזה שממערב לירדן, שם החל מעשה שמירת הטבע כאשר הפיתוח כבר היה בעיצומו. "צנור" המים ורתימתם לפיתוח ההקלאי והתעשייתי היו חלק מן המעשה הציוני, ואילו המודעות לשמירת טבע - נמוכה. הגולן, חבל ארץ שעד 1967 הפיתוח בו היה מועט, נכנס לפיתוח מואץ כאשר שמירת הטבע כבר הייתה חלק מהוויית החיים בישראל. מתוך 30 הנחלים העיקריים בגולן, 25 מוגנים - בחלק משטחם או בכולו - כשמורות טבע בשלבים שונים של הכרזה. היתר מוגדרים בתכנית האב לשטחים פתוחים בגולן כשטחים חקלאיים פתוחים בעלי ערכיות גבוהה עד בינונית. יש השיבות רבה בשימור כמה אגני היקוות שלמים מהמוצא דרך אזור המעיינות, האחו הלח, המסילים והקניון, ללא הטיית מים מהם. בדוח מצב הטבע על בתי הגידול הלחים בישראל בולט הגולן הן במספר הנחלים האיתנים הן ברמה הגבוהה של מרבית המדדים האקולוגיים והסביבתיים שנמדדו, ובכלל זה ברמת הידע עליהם. עם זאת, בלטו גם המדדים הפוגמים באיכות הנחלים - בעיקר עקב הטיית מים, רעייה ועומס מטיילים.



עבדקן מצוי, נחל מיצר. צילום דידי קפלן, מאי 2008



תחנת מיתוג 2, צלם לא ידוע

תחנת מיתוג, צלם לא ידוע



מבט כללי על נהר ים ערב מלחמת העולם השנייה, צלם לא ידוע

ב-6 ביוני 1933 נחנכה תחנת הכוח בטקס חגיגי. "בעל הבית", שליטה של עבר הירדן האמיר עבדאללה, הרים את המנוף והפעיל את הטורבינות (שאלתיאל, 1990). בניית תחנת הכוח בנהריים וקיומו של היישוב היהודי במקום תרמו תרומה ניכרת להתפתחות היישוב בארץ - מעבר לייצור החשמל: בתחום יחסי העבודה, בתחום החקלאות, בתחומי הידע בעבודה אזרחית ובתחומי ההנדסה השונים. יום לפני ההכרזה על מדינת ישראל תפסו כוחות עיראקיים, בעלי בריתם ועוזריהם של הירדנים, את נהריים, ותחנת הכוח חדלה לפעול. ארבעים עובדי התחנה, ובהם שתי נשים, הלכו לשבי הירדני ללא קרב. הם שהו שם עם שבויי גוש עציון וירושלים, ושחררו כעבור כתשעה חודשים.

מקורות
אשל, צדוק (1990). **נהריים: סיפורה של תחנת הכוח**. [תל-אביב]: חברת החשמל לישראל.
שאלתיאל, אלי (1990). **פנחס רוטנברג**. תל-אביב: עם עובד.

שיטפון בירמוך - נזקי 13 בפברואר 1931 במפעל החשמל בנהריים

אלון לב
מנהל יחידת גליל חברת "מקורות"
alev@mekorot.co.il

בשנת 1927 החלו בהנהגת פנחס רוטנברג עבודות ההקמה של מפעל החשמל בנהריים. ב-13 בפברואר 1931 גרם שיטפון חזק בנהר הירמוך נזקים גדולים למפעל ההידרו-אלקטרי, שהיה בשלבי סיום הבנייה, והעמיד את עתידו בספק גדול.

כך מתאר מרדכי למדני, עובד המפעל בנהריים, את שהתרחש:

"באותו יום ששי הוחלט להכניס מים לתוך התעלה העליונה. מרבית העובדים נשארו בנהריים וויתרו על הנסיעה לבתיהם, כדי להיות עדים למעשה. המים הוכנסו לתוך התעלה, היא התמלאה, ולפתע נפרץ אחד מהקירות ליד מצודת המים. מעברה האחר של תחנת הכוח הוקמה תחנת טרנספורמציה, אשר הכול היה בה כבר מושלם. המים, בזרימתם החזקה, פרצו בכוח לכיוון תחנת הטרנספורמציה והרסו אותה כליל. גם תחנת הכוח נשטפה. מעיני רבים מבין העובדים זלגו דמעות נוכח האסון" (אשל, 1990: 56).

רוטנברג נסע ללונדון והצליח לגייס כסף להמשך הפעילות. העבודה נמשכה, והנזקים שוקמו. לסכר הירמוך, אשר יצר את אגם נהריים, הוספו מיגלשים סיפוניים. המיגלשים נבנו על גבי הסכר המקורי והגבירו את יכולתו להעביר זרימות שיטפוניות.

בדיווחו להנהלה לפני חנוכת התחנה הודיע רוטנברג כי השיפורים צלחו.

ייחודם של הנחלים בגולן הוא בעצם היותם זורמים, בין שאיתנים בין שבזרימה עונתית, יוצרים רצפים אקולוגיים שאין שני להם בבתי גידול מקבילים כמערב לירדן, וכן מפלי משתנים (גרדיינטים) סביבתיים בכיוון צפון-דרום: מנחלים ים-תיכוניים קרירים בצפון לנחלים ספר-מדבריים בדרום. האזורים העליונים (המזרחיים) של הנחלים מאופיינים במעיינות ובבתי גידול ייחודיים של מסילים, מוקפים באפרים לחים ועשירים מאוד במיני צומח ובעלי חיים חסרי חוליות, בציפורים ויונקים. במורד הנחלים מאופיינים במפלים ובקניונים, מלווים צומח גדות וצומח מזדקר עשיר המתפתח לעתים ליער גדות שבו עצי מילה סורית, דולב מזרחי וערבה מוחדדת. המצוקים מהווים בית גידול חשוב למיני בעלי חיים דוגמת שפנים ומיני זורסים, שהבולט בהם - הנשר.

הנחלים נפתחים במורדם אל העמקים ויוצרים דלתה עם פזרות. החשובה והמיוחדת שבהן היא בקעת בית צידה (הבטיחה), המוקזת אליה את הירדן, נחלי מושיים-זויתן, דליות, שפמנון וכנף. יש חשיבות בשמירת הדינמיקה של תהליכים גאומורפולוגיים, כגון הדלתה הפעילה של בקעת בית צידה.

יותר ממוחצית ממיני הצמחים האדומים נמצאו בגולן (235) - מרביתם קשורים לבתי גידול לחים או לנחלים.

הפיתוח בגולן צועד בד בבד עם ההכרה בחשיבות הטבע בכלל והמים בפרט - הן כמשאב כלכלי-תיירותי הן כמשאב טבע ששומה עלינו לשמור עליו. עם זאת, מקורות המים נתונים באיום מתמשך של הטיה וקידוח כדי לנצלם לצורכי חקלאות, שתייה ותעשייה. בנוסף, התכניות להרחבת נחלות חקלאיות, להרחבת "ישובים, להקמת חוות יין ולפיתוח תיירותי - כל אלו יצרכו מים לפעילותם, או יסתמכו באופן ישיר על פעילות במים.

זכות הטבע למים מעוגנת מאז 2004 בשינוי תקנות "חוק המים תשי"ט, 1959". בד בבד עם תנופת הפיתוח בגולן עושים רשות המים, המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים מאמץ לשחרר לטבע מים מאוחזים, לכרז מתקני תפיסת מים ישנים ולשחרר זרימות בסים ממאגרי המים. פעילות זו החלה עוד בשנות השמונים של המאה העשרים, עת הוקצו לחלק מנחלי הגולן מים על-ידי נציב המים.

מאגרי המים בגולן הם מאגרי גיא, וככאלה השפעתם על מערכת הנחלים היא מהותית: מניעת שיטפונות או הקטנת עוצמתם מונעת את ה"הכרעה

האקולוגית" התורמת למגוון מינים גבוה. הקטנת השיטפונות גורמת להצטברות סחף בנחל ול"זחילה" של בית גידול יציב וביצתי אל תוך הנחל הדינמי והשיטפוני. היעדר שיטפונות מביא גם לסתימת ערוצים בצומח סבך, בעיקר חישות של פטל קדוש וקנה מצוי וליצירת בית גידול אחיד, עם מורכבות מבנית ומגוון נמוך של בתי גידול ומינים. הזרמת זרימת הבסיס והשארת כמה אגני ניקוז ללא מאגרים הם פיצוי חלקי לנוזק הסביבתי של המאגרים.

פגיעה בבית הגידול של הנחלים על-ידי הבקר, בעיקר עקב רעיית יתר ורביצה, משנה מהותית את מגוון המינים ומהווה מקור זיהום משמעותי לנחלים ולכנרת. תכנית לפתרון חלקי באמצעות הצבת שקתות חלופיות הרחק מן הנחלים - שעשויות להפחית את משך השהייה בנחל - אינה מיושמת.

מינים פולשניים ומתפרצים הם סוגיה המזוהה כיום כבעיה מהראשונות במעלה באובדן המגוון הביולוגי. מבין המינים הפולשניים והמתפרצים המסכנים את בתי הגידול הלחים בגולן בולטים קיקיון מצוי, פרקינסוניה שיכנית, אקליפטוס המקור (נובט ומתבסס רק בבתי גידול לחים. בבתי גידול יובשניים זהו עץ ייעור מקובל) ואשל (מין מקומי הכושב בתי גידול מופרים).

תיירות ונופש בנחלים הם מרכיבים חשובים באיכות היינו ובכלכלה המקומית. משיכת המטיילים לטיול בנחל וכן להליכה ולשהייה במים היא מובנת, אך פעילות זו בתוך המים פוגעת בתשתית ובאורגניזמים החיים בה - צמחים, דגים ובעלי חיים חסרי חוליות צמודי מצע. מציאת האיזון בין הנופש לבין שמירת הטבע היא מחויבת המציאות. לכן סגירת נחלים, או חלקים מהם, לכניסת מטיילים היא חשובה, וכן הכוונת הפעילות במים עצמם לאזורים רגישים פחות וקביעת עומס מטיילים מותר.

מקורות עיקריים קפלן ד' (2013).

סוגיות בשמירת טבע של נחלי הגולן. בתוך ח' עמית (עורכת), נחלים ומים בגולן (עמ' 230-241). ירושלים: יד יצחק בן-צבי.

 קפלן ד' ופדרמן ר' (2014). **דוח מצב הטבע: בתי הגידול הלחים בישראל - 2014** (עורכת נ' ברג) המארג: האקדמיה למדעים.

השפעת שינויים בשימושי קרקע על משטר זרימת המים באגן נחל מושיים עליון, רמת הגולן

ליאור רוטנברג

המכון לחקר הגולן, קצרין

דן מלקינסון

המכון לחקר הגולן, קצרין; החוג לגאוגרפיה אוניברסיטת חיפה

לאה ויטנברג ומשה ענבר

החוג לגאוגרפיה אוניברסיטת חיפה

lior_rotenberg@gri.org.il

הגולן הוא רמה בזלתית ששטחה כ-1000 קמ"ר. האזור מתאפיין במשטחי בזלת בעוביים שונים, המחורצים בערוצי נחלים ויוצרים נוף בראשיתי שבו מגוון בתי גידול טבעיים. למרות תחושת הטבעיות של הגולן, האזור נתון להשפעת שינויים בשימושי הקרקע, שינויים שהחלו מאז שהתיישב בו האדם באורח קבע. החל בשנת 1967 היקף השטחים המעובדים בחקלאות אינטנסיבית גדל באורח ניכר, וכיום קצב הפיתוח בגולן הוא כ-2000 דונם בשנה. בסך הכול מעובדים כיום בגולן יותר מ-105 אלף דונם. הצפי לשנים הקרובות הוא להתמרה של כ-40 אלף דונם נוספים משטחים טבעיים לשטחים חקלאיים. במהלך ארבע השנים האחרונות, החל בחורף 2011-2012,

מתבצע מחקר הבודק את ההשפעה שיש לשינויים בשימושי קרקע ובאקלים על הגורמים הביוטיים (צמחייה ובעלי חיים) ועל הגורמים הא-ביוטיים (יחסי נגר-גשם) במרחב מרכז רמת הגולן. בהרצאה זו נתמקד בהשפעת שינויים בשימושי קרקע על יחסי גשם-נגר באגן העליון של נחל מושיים.

המחקר מתמקד בשני אגני ניקוז - אגן נחל מושיים העליון ואגן נחל עדי. שני האגנים הם בעלי מאפיינים דומים מבחינת הקרקע והמסלע, אך הם נבדלים באופי שימושי הקרקע. נחל מושיים עליון מתחיל במורדות המערביים של הר אביטל עד נקודת הפחורה, הסמוכה ליישוב קדמת צבי. שטח אגן זה הוא כ-15 קמ"ר והוא מאופיין כשטח פתוח טבעי, וכ-6% ממנו הם שטחים חקלאיים. נחל עדי, המתחיל כ-1 ק"מ מדרום-מערב למחנה נפה, נשפך לנחל מושיים בסמוך לצומת קצרין-צפון. שטח האגן הוא כ-5.5 קמ"ר, וכ-30% ממנו הם שטחים חקלאיים.

מטרת המחקר היא להשוות את השינויים ביחסי הגשם-נגר בשני אגני הניקוז מאז שנות השישים ועד היום. הנחת המחקר היא שאם לחקלאות יש השפעה על התגובה ההידרולוגית של הנחלים אזי היא תבוא לידי ביטוי בהבדלים ביחסי הגשם-נגר בין שני האגנים. אם לחקלאות אין השפעה, אך חלו שינויים במשטר הגשמים בתקופה המדוברת, אזי נצפה לראות שינוי דומה ביחסי הגשם-נגר בשני האגנים. אם לא תימצא תגובה כלשהי ביחסי הגשם-נגר במהלך התקופה אפשר להניח כי הן למשטר הגשמים הן לחקלאות אין השפעה על המשטר ההידרולוגי.

כדי לבחון את השפעת השינויים בשימושי הקרקע ובאקלים על משטר זרימת המים בנחל מושיים עליון ובנחל עדי הוצבו מכשירים המודדים את השתנות עומד המים לאורך זמן הזרימה בשני האגנים, ונאספו נתונים רציפים לאורך עונת המשקעים. בד בבד נמדדו כמויות המשקעים באגנים במטרה לאמוד את יחסי הגשם-נגר. מניתוח תוצאות ראשוני המשווה בין הנתונים הללו בשני הנחלים בשנות השישים לנתונים הללו כיום נמצא שבנחל מושיים עליון יש לאורך רוב השנים מגמה דומה של יחסי גשם-נגר (20%-25%), ואילו בנחל עדי יש ירידה ביחסי הגשם-נגר (מיותר מ-30% בשנות השישים לכחות מ-20% בשנים האחרונות, מלבד בשנת 2014-2015). לפיכך נראה כי יש מגמה הקושרת בין השינויים בשימושי הקרקע לשינויים ביחסי גשם-נגר באגן נחל מושיים עליון.

ברכות חורף בגולן

כרופ' שריג גפני

ביה"ס למדעי הים, המרכז האקדמי רופין

sarig@ruppin.ac.il

ברכות חורף הן מקווי מים תוך-יבשתיים הנקווים במקומות נמוכים ובלתי מנוקזים בנוף. מקווי מים אלה יוגדרו כברכות חורף אם הם מקיימים נוכחות מים בחלק מהשנה (בעיקר בעונה הגשומה - בחורף ובתחילת האביב) ומתייבשים (בכל שטחם או במרביתו) בחלק אחר של השנה (בעונה היבשה - בקיץ ובסתיו). בגלל שטחן המצומצם ובגלל האופי הזמני של מופע המים בהן בהשוואה למערכות אקולוגיות אחרות של מים מתוקים, זכו ברכות החורף לתשומת לב מועטה יחסית, והמחקר המדעי שלהן מוגבל. מחקרים עדכניים מלמדים כי למרות גודלן המצומצם ברכות חורף מהוות מערכת אקולוגית חשובה, המאכלסת נדבך חשוב של המגוון הביולוגי המימי (אקוויט) ובכלל זה צמחי מים, חסרי חוליות ודו-חיים. ברכות החורף מספקות לאדם מערך חשוב של שירותי מערכת אקולוגית. מערכת אקולוגית זו על מאפייניה הייחודיים מהווה מודל מחקר וחינוכי חשוב ביותר, ולכן בשנים האחרונות העניין המדעי בהן גובר והולך.

ברכות חורף הן מערכות אקולוגיות ייחודיות ביותר. מעצם הגדרתן הן מתקיימות כמקווי מים רק בעונות מסוימות, ובשאר השנה הן מקיימות מופע יבשתי מובהק. מאחר שמקור המים העיקרי למקווי מים אלו הוא מי נגר עילי, הרי שעם תום עונת הגשמים מתחיל תהליך התייבשותן. משך התקופה שבה ברכת החורף מקיימת מופע רטוב (ההידרופריודה - hydroperiod) הוא גורם ראשוני במעלה בקביעת התהליכים המתרחשים בה ובהרכב חברת החי והצומח המאכלסת אותה.

ברכות חורף היו בעבר מרכיב אופייני בנוף הטבעי של ארץ ישראל. חלק מהן היו ברכות מלאכותיות שהוקמו במקומות נמוכים בנוף, בסמוך למקומות יישוב, במטרה לספק מים לתושבים (למשל ברכת חושניה). המעבר לאספקת מים מסודרת ותהליך העיור המואץ המאפיין את המדינה מאז הקמתה ייתר את תפקידן של ברכות החורף כמאגרי מים והאיץ עוד יותר את תהליך הריסתן. במיוחד פחת מספרן במישור החוף. מחקר שנערך לפני שנים מספר מלמד כי המרחק הגאוגרפי בין הברכות ששרדו הלך וגדל, והן עברו תהליך של קיטוע בתי גידול (habitat fragmentation) ואיבדו את הקישוריות הביולוגית ששררה ביניהן. תהליך זה הוא אחד הסיכונים הגדולים ביותר לקיום ארוך הטווח של מאכלסי ברכות החורף.

מצבן של ברכות החורף במרבית האזורים האחרים בישראל אינו שונה בהרבה. בגליל התחתון נהרסו ברכות חורף רבות. הן נוקזו לחלוטין ושימושי הקרקע של השטח שוונו משטח טבעי לשטח עירוני. כפועל יוצא נותרו באזור ברכות בודדות בלבד. גם המצב בגליל העליון אינו טוב בהרבה, וברכות חורף רבות נפגעות מהפעילות האנושית. התוצאה היא שהמגוון הביולוגי בברכות החורף בגליל התחתון הולך ומצטמצם. יוצאות מכלל זה הן ברכות החורף בגולן - אזור עשיר במים שבו רמת הפגיעה האנושית עדיין אינה גבוהה.

הקרקע של רמת הגולן, הכוללת שכבות קרקע בזלתית לא מהלחלות, ולצדה כמויות הגשמים הגבוהות (מכ-600 מ"מ בשנה בדרום-מערב הרמה עד ליותר מ-1,200 מ"מ בצפון-מזרחה), מעודדות יצירה של ברכות חורף המתקיימות מתחילת עונת הגשמים ועד שלהי הקיץ. כפועל יוצא מכך הגולן זרוע בפסיפס של ברכות חורף, והן משתרעות מאזור ההרמון ועד לדרום. צפון רמת הגולן וההרמון מתייחדים במשטר טמפרטורות ממוזג בהשוואה לאזורים אחרים בישראל, וגם בדרום הגולן הטמפרטורה ממוזגת יחסית. אף שהטמפרטורה באזורים אלה ביום עשויה להיות גבוהה ולהשתוות לטמפרטורה באזורים הדרומיים של ישראל, הרי מנת החום הכוללת שמקבלים אזורים רבים בגולן נמוכה יחסית.

התצורה הנופית של ברכות החורף בגולן מוגוונת ביותר. ברכות ששטחן גדול מ-100 דונם הן נדירות יחסית, אך ברכות ששטחן בינוני (20-100 דונם) או קטן מוגוונות ביותר. יש ברכות בנויות המתוחמות בסוללות אבנים המקיפות אותן (למשל, ברכת בידרוס, ברכת צורמן עליונה), ואחרות נמצאות במקומות נמוכים ואינן



ברכת חושניה, צילום שריג גפני 2014



ברכת צורימאן עליונה צילום שריג גפני 2009

מתוחמות באופן מסודר (למשל ברכת סלוקיה וברכת רזניה). ברכות חורף אחרות נוצרו בשל מחסורות מעשה ידי האדם (למשל, ברכת אלרום). בגולן יש גם ברכות רבות שנחפרו כמקור מים לעדרי הבקר הרועים בשטח. אף שברכות להשקיית בקר הוצעו כבתי גידול חלופיים למאכלסי ברכות חורף, הניסיון מלמד כי השפעתה של נוכחות בקר בברכות החורף באה לידי ביטוי בהעשרת המים בחומרי דישון ובהפיכת הברכות למקווי מים המתאפיינים בעודף יצרנות ראשונית. זאת נוסף להעלאת עכירות המים ולהפחתת חדירות האור בשל הרחפת משקעי קרקעית על-ידי הבקר, הנכנס למים ובוטש בקרקעית.

מאגרי המים שהוקמו בשלושים השנים האחרונות בגולן הם בית גידול חלופי אחר לאוכלוסיית ברכות החורף שהוקם בידי אדם. באזורים שמעבדים הדרוזים בצפון רמת הגולן שכיחות ברכות מים המיועדות לאגירת מים לצורכי הקלאות (בדרך כלל מכלי מתכת פתוחים). בכל רמת הגולן, ובמיוחד במרכז ובדרומה, יש מאגרי מים גדולים שהוקמו אף הם על-ידי סכירת ערוצי נחלים ואגירת המים במעלה הסכרים. המאגרים הללו, ובמיוחד אלה מהם שהוקמו על בסיס מקווי מים עונתיים (למשל מאגר עורבים תחתון, שהוקם על בסיס אגם עונתי) הוצעו כבתי גידול חלופיים שיתפקדו מבחינה אקולוגית כברכות חורף גדולות. אולם עומקם הרב, העולה במקרים רבים על 5 מטרים, ונטייתם להחזיק מים ברצף

יותר משנה אחת, עושים אותם עד מהרה בלתי מתאימים לאכלוס מינים ייחודיים לברכות חורף. אכלוס מאגרים רבים בדגים, שהם טורפים יעילים של מאכלסי ברכות החורף, מאיץ תהליכים אלה.

שינוי נוף בידי אדם, הייחודי אף הוא לרמת הגולן ותרם למצאי ברכות החורף שלה, הן תעלות הנ"ט שנחפרו בה ב-40 השנים האחרונות. התעלות, המתמלאות במים עם תחילת עונת הגשמים, מתפקדות כברכות חורף לכל דבר ותורמות רבות לקיום המגוון הביולוגי הייחודי להן. תעלות אלה מתמלאות במים עם תחילת עונת הגשמים, ובשל צורתן המיוחדת (שטח פני מים קטן המגביל את ההתאדות וקירות מאונכים ועמוקים) הן מחזיקות מים עד לסוף הקיץ. צורתן הארוכה והצרה, בשילוב עם קיום המים הממושך המאפיין אותן, מקנות להן תפקיד אקולוגי חשוב ביותר: הן מהוות בית גידול ייחודי למיני טבולים, ועושר המינים שנמצא בהן גבוה אף מזה המצוי בברכות החורף הרגילות. ברכות הנ"ט יכולות לקיים רצף של מופע רטוב לאורך קילומטרים, וכך הן משמשות מסדרונות הפצה חשובים למאכלסי מים רבים - ובמיוחד לדו-חיים.

לסיכום, נראה כי מבין האזורים השונים של ארץ ישראל, מצבן של ברכות החורף בגולן טוב יחסית. בגולן יש עושר של ברכות חורף ברמות שונות של תפקוד אקולוגי, דבר הבא לידי ביטוי גם במגוון ביולוגי רב בהשוואה לשאר חלקי ארץ ישראל.

סיכום עונת קינון 2015 בגמלא: נשרים ודורסים



הנשר - יצירת מופת יקרה ספד צילום עידו שקד, 2015

עידו שקד
רשות הטבע והגנים
idoshaked@npa.org.il

בשמורת הטבע גמלא שבגולן מתנהלת מושבת לינה וקינון של הנשר המקראי (*Gyps fulvus*). מושבה זו מנוטרת ביסודיות במטרה לחקור וללמוד על אודות הנשר ובכך להצילו מסכנת הכחדה.

עונת הקינון מתחילה בחודשים נובמבר-דצמבר, עת הנשרים מחזרים ובונים את קניהם; בינואר הנקבות מטילות ביצים (ביצה אחת לכל נקבה), ובמרץ הן בוקעות. העונה מסתיימת בחודש אוגוסט, עת הגוזלים פורחים מהקנים.

הנשר המקראי מוגדר כעוף בסכנת הכחדה מקומית. בשנים האחרונות מתבצע ממשק אשר מטרתו לאושש את האוכלוסייה ולהרחיק את הנזקים והסכנות האורבות לה (התחשמלות, ציד, מחסור בסידן, רעש מטיילים ואימוני צבא, הרעלות ועוד).

עונת קינון 2015

את העונה התחלנו עם שבעה קנים של נשרים, אך סיימו אותה בהצלחה רק שניים. כלומר, רק שני זוגות הצליחו להשלים את הקינון ולהגיע לכך שהגוזל יפרח מהקן. בנוסף, ובעקבות חשד להרעלה, נאספו גוזל וביצה מהקן והועברו לטיפול בחי-בר כרמל (כעת שני גוזלים חיים בכלוב גמלא וממתינים לשחרור). בין הכישלונות - ביצה שבורה ונטישה.

העית הניצי (*Hieraetus fasciatus*) לא צלה את עונת הקינון, וכמוהו גם היוויאי הנחשים.

הרהמים (*Neophron peronopterus*) הקימו בשנת 2015 במצוקי השמורה חמישה קנים; מכולם פרחו גוזלים (שמונה בסך הכול; ארבעה סומו בתגים ובטבעות).

במאה ה-20 חלו בבתי הגידול הלחים בישראל שינויים ניכרים בעקבות התערבות יזומה של האדם. ייבוש ביצות באזורים נרחבים וזיהום נהלים הביאו לפגיעה קשה בבתי גידול המשמשים עופות מים. במקביל לתהליך זה, מאגרי מים מלאכותיים שהוקמו בישראל הפכו במשך השנים לבית גידול חשוב עבור עופות מים.

לצורך ניתוח הגורמים המשפיעים על עושר המינים ועל שפע (מספר פרטים) עופות המים במאגר מים נעשה שימוש במגוון נתונים סביבתיים ממערכת ה-GIS ומנתוני איכות מים שנמדדו במאגרים.

נתוני עושר המינים והשפע סוכמו מתוך מפקד עופות המים בשנים 2010 - 2015 שעורכת רשות הטבע והגנים בשיתוף פקחים וצפרים מתנדבים בכ-300 גופי מים (הפזורים מרמת הגולן בצפון ועד אילת בדרום). המפקד מתבצע מדי חורף מאז 1965, במקביל לספירה במדינות רבות בעולם.

בסך הכול נצפו 65 מינים של עופות מים; הממוצע למאגר עומד על 6.5 מינים ו-362 פרטים. בניתוח *General Linear Model* נמצא כי המשתנים הסביבתיים מסבירים כ-50% מהשונות בעושר המינים וכ-25% מהשונות בשפע. עושר המינים והשפע נוספים לעלות עם העלייה בשטח המאגר ובכמות המשקעים. עושר המינים נמוך יותר במאגרים בעלי היפסי פלסטיק לקרקעית.

נתון חשוב ממפקד 2015 על אוכלוסיית הברווז צהראש לבן, מין בסכנת הכחדה עולמית, מראה כי כחצי עד שליש (3242 פרטים) מהאוכלוסייה העולמית של מין זה (המונה 5300-8700 פרטים) חורף במאגרי מים בישראל. ניתוח זה מצביע על הפוטנציאל של מאגרי המים לתמיכה בעושר עופות המים בישראל, ומאפשר להציב סדרי קדימויות לשמירה על מאגרים בהתאם למאפייניהם הסביבתיים ולמגוון הביולוגי שבהם.

על סמך ניתוח נתוני מפקד עופות המים, סקר ברווזים נדירים של מרכז הצפרות של החברה להגנת הטבע ונתונים אחרים על תפוצה של מינים נדירים גובשה הצעה לדירוג חשיבות המאגרים למגוון הביולוגי. בתכנון ובפיתוח מאגרים יש להביא בחשבון את חשיבותם כבית גידול לעופות מים. זאת במיוחד לנוכח האיזומים הגוברים לפגיעה בעופות המים, דוגמת גיבוש תכנית מתאר ארצית לכיסוי מאגרים והקמת טורבינות רוח.

חשיבותם של מאגרי המים כבית גידול לעופות מים: ניתוח ארצי

עופר שטייניץ, גל וין, אוהד הצופה, אריאל כהן, דינה כיימן, דותן רותם, אבי אוזן, יהלי כץ, נעם לידר

רשות הטבע והגנים

צור מנן, דן אלון
מרכז הצפרות של החברה להגנת הטבע
oferst@npa.org.il

כלילת היופי

מילים: יהונתן גפן
לחן: דיויד ברזזה

כלילת היופי, לילה רך,
אין צל ענן בשמי כוכב
וכל הטוב והמבורך
במבטה קורן עכשיו
עם אור טהור אשר זרח
בגן של תכלת וזהב.

לילות יורדים, יום קר עולה
לא ימחקו את חן דמותך
את בכל עץ בכל עלה
אגם צלול של דמיוןך
רחב, עמוק, בלתי-נדלה
רוחות חמות נושבות את שמך.

את כני מלאך על אדמה
כה ענוגה, כה ביישנית
את סוד הטוב בנשמה
וקשת חורף צבעונית
אהבתך זכה תמה
באור של שמש ראשונית.