

טיפים לתכנון מאגרי קולחים

מאמר זה הוא האחרון בסדרה של שנים-עשר מאמרים קצרים, שפרסמו ב"מים והשקיה" כל חודש לאורך השנה. מטרת הסדרה היא העברת מידע והמלצות בנושאים מובחרים על תכנון מאגרי קולחים. הסדרה לא מכסה את כל הנושאים הקשורים לתכנון מאגרים, אי לכך היא אינה "מדריך לתכנון", אלא אוסף נושאים ספציפיים.

12 – מאגרים המקבלים קולחים שלישוניים

מרסלו חואניקו
חואניקו – יועצים סביבתיים בע"מ
www.juanico.co.il

מאגרים לאגירה בלבד?

יותר ויותר קולחים בארץ עוברים או יעברו סינון במסנן עומק גרנולרי והכלרה לאחרי הטיפול הביולוגי, תהליך שבישראל קיבל את השם "טיפול שלישוני". אזי, יש צורך בקריטריונים לתכנון והפעלת המאגרים האמורים לקבל קולחים אלה.

איכות הצפוייה בקולחים השלישוניים שיכנסו למאגרים היא:

• כלור נותר כללי	$1 < \text{מ"ג/ל}$
• קולי צואתי	$10 > / 100 \text{ מ"ל}$
• צח"ב	$\sim 5 \text{ מ"ג/ל}$
• TSS	$\sim 5 \text{ מ"ג/ל}$
• N-NO ₃	$\sim 10 \text{ מ"ג/ל} ??$
• N-NO ₂	$\sim 1-2 \text{ מ"ג/ל} ??$
• NH ₄	$\sim 10 - 50 \text{ מ"ג/ל}$ (אם מופעל או לא ניטריפיקציה במט"ש)
• PO ₄	$\sim 10 - 20 \text{ מ"ג/ל} ??$

ניתן להאמין שכאשר מאגר מקבל קולחים באיכות המתואר לעיל, תפקיד המאגר הוא אגירה בלבד. אולם, ידוע שמערכות אינטנסיביות כמו בוצה משופלת סובלות מתקלות תקופתיות הגורמות לשחרור פתאומי של שפכים באיכות ירודה. אזי המאגר יהיה היחידת הטיפול היאזן תקלות אלה וישחרר קולחים טובים באמינות למרות תקלות כלשהן.

הידרדרות פוטנציאלית של טיב הקולחים במאגר

מספר תופעות עלולות לפגוע בטיב הקולחים הנכנסים למאגר.

מיקום יציאה וכניסת הקולחים

מיקום לא נכון של יציאת הקולחים יגרום לשחרור קולחים עם ריכוז גבוה של מוצקים מרחפים. אי לכך יש לקבוע את מיקום יציאת הקולחים כמתואר במאמר השביעי בסדרה זו ("מים והשקיה", 447).

מיקום כניסת הקולחים צריכה למנוע קצר הידראולי ופיתוח אזורים מתים שיגרמו לגידול יתר של אצות.

ערבוב מחדש (re-suspension) של בוצה כאשר המאגר ריק

בתקופות בעלות זמני שהייה קצרים מאוד (סוף עונת ההשקיה) המאגר ריק והקולחים עוברים ישר מכניסה ליציאה. בעיה פוטנציאלית היא ערבוב מחדש (re-suspension) של הבוצה השקעה לאורך השנה בקרקעית המאגר, ע"י הטורבולנציה של הקולחים העוברים מהר במאגר ריק או ע"י הגלים. הבוצה בקולחים היוצאים עלולה לגרום סתימות קשות. פתרון אפשרי הוא לבנות למאגר תחתית בצורה של "V" עם תעלה לאורך ציר הכניסה והיציאה כדי לקבל נפח ושטח מינימליים כאשר המאגר ריק או כמעט ריק (ראה מאמר הקודם בסדרה זו).

פוטנציאל גידול מיקרו-אצות ירוקות וזואופלנקטון

צפוי גידול אצות וזואופלנקטון האוכל אצות במאגר (במיוחד בעונות האביב והקיץ) מאחר ו-:

- ריכוז זרחן וחנקן בקולחים הנכנסים למאגר הוא גבוהה ויאפשר גידול אצות.
- באביב ובקיץ (גם בחורף) זמני שהיית הקולחים במאגר ארוכים מספיק לגידול האצות ולגידול הזואופלנקטון.

פוטנציאל גידול אצות כחוליות

לאצות כחוליות כושר סתימה גבוהה במיוחד. הן עלולות גם לגרום ריחות לא נעימים. אצות כחוליות גדלות במיוחד כאשר:

- יש זרחן אבל חסר חנקן. עלול לקרות אם המט"ש מבצע הרחקת חנקן (ניטריפיקציה / דה-ניטריפיקציה) בלי הרחקת זרחן.
- קיים שיכוב תרמי.
- מפלס המים נמוך במיוחד.

חוסר פוטנציאל גידול אצות גדולות בקרקעית המאגר

אצות הקשורות לקרקעית המאגר עלולות לגדול ולייצר בעיות של סתימות ב:

- מאגרים המקבלים קולחים עם עכירות נמוכה (המאפשרת לאור להגיע לקרקעית המאגר).
- מאגרים עם זמני שהייה קצרים במיוחד (זמני שהייה קצרים לא מאפשרים גידול מיקרו-אצות).

הפוטנציאל בגידול אצות גדולות על קרקעית מאגרים רגילים בארץ הוא נמוך מפני שזמני שהייה קצרים קיימים רק בעונת הסתיו כאשר פוטנציאל גידול האצות פוחת עקב ירידת קרינה וטמפרטורה.

פתרונות אפשריים

שימוש באלגיצידיים (חומר קוטל אצות)

שימוש באלגיצידיים הוא הפתרון הנפוץ ביותר בישראל למניעת גידול אצות במאגרים. האלגיצידי הנפוץ ביותר הוא ה- "גופרית-נחושת", שאפשר לפזר על פני המים מסירה או לערבב עם הקולחים הנכנסים. המנה הבסיסית הדרושה היא כ- 1 מ"ג/ליטר (מנה ספציפית שונה לכל מאגר).

פתרון זה לא מומלץ מכמה סיבות :

- שימוש באלגיצידיים עלול לפגוע בגידולים רגישים לגופרית-נחושת.
- לטווח הארוך הוא יקר יותר מפתרונות אחרים.
- השפעת האלגיצידי אורכת כמספר שבועות בלבד.

השימוש באלגיצידיים מומלץ רק כפתרון זמני לבעיות אקוטיות.

הרחקת זרחן בתוך המאגר

אפשר להרחיק זרחן מקולחי המאגרים לריכוז של 1 מ"ג/ל (או פחות) באופן אמין ע"י קואגולציה ושיקוע. אזי הזרחן הופך להיות הגורם המגביל המונע גידול אצות במאגר. כן הקואגולנט גורם לשיקוע של מוצקים מרחפים, צח"ב, אצות וקוליפורמים. ריכוז המוצקים המרחפים בקולחים היוצאים מהמאגר הוא קטן מ - 10 מ"ג/ל ובהרבה מקרים קטן מ - 5 מ"ג/ל.

אין ניסיון בטכנולוגיה זו בארץ ומומלץ לבצע מספר ניסויים לקביעת מנת האלום לפני הפעלתו כשהליך קבוע (ראה מאמר ראשון בסדרה זו, "מים והשקיה" 441).

הכנסת דגים "סניטריים" במאגר

דגי אוכלי אצות מונעים גידול יתר של אצות במאגרים ומורידים את כושר הסתימות של המים באופן משמעותי. דגים אלה לא לדייג ולא לאכילה. מין הדג המתאים למניעת גידול מיקרו-אצות ירוקות ואצות כחוליות הוא ה-"כסיף".

במאגרי קולחים עלולה להתרחש תמותת דגים בגלל יתר אמוניה או יתר ניטריט. תנאי המאגרים יתאימו לגידול דגים עם המט"ש יופעל לתהליך ניטריפיקציה בצורה רציפה ואמינה למניעת ריכוזים גבוהים של אמוניה וניטריטים במאגר. מומלץ ניסוי בכלובים לבדיקת הישרדות הדגים במאגר לפני הוצאת כספים גדולים לקניית הדגים.

שבירת שיכוב תרמי

לשבירת שיכוב תרמי מספר יתרונות :

- מקטין את גידול האצות מכל המינים.
- מקטין במיוחד את גידול האצות הכחוליות.
- מונע תנאים אנרובים והתפתחות סולפידים בהיפולימניום.
- מגדיל את תמותת החיידקים הפטוגניים ואחרים.
- משפר את פיזור החמצן בעמוד המים.
- מקטין את ריכוז הזרחן בעמוד המים.
- יתרונות אחרים

ראה פרטים על טכנולוגיה זו במאמר החמישי בסדרה זו ("מים והשקיה" 445).

כיסוי המאגר

ראה מאמר של מוטי פלדלייט ב-"מים והשקיה" 447.