

גידול קינואה למספוא בעמק החולה – דו"ח מסכם 2018

חוקר ראשי: דר. אביב אשר

חוקרים שותפים: דר. ליאור רובינוביץ', דר. מולי גלילי

רקע ותיאור הבעיה:

הקינואה (*Chenopodium quinoa*) הוא צמח ממשפחת הירבוזיים אשר מקורו באזור הרי האנדים שבדרום אמריקה, שם שימש ומשמש כמקור מזון חשוב במשך אלפי שנים. מלבד השימוש של הקינואה למאכל אדם, גידול הצמח למספוא טומן בחובו ערך פוטנציאלי גבוה, הן מהבחינה הכלכלית והן מבחינת איכות המזון. בעשור האחרון נבחן השימוש בצמח הקינואה כגידול חדש למספוא בדרום אמריקה, באירופה, ובשנתיים האחרונות אף בישראל, זאת בשל יתרונותיו החקלאיים, המתבטאים ביעילות ניצולת מים גבוהה, פוטנציאל יבול גבוה באיכות גבוה, יכולת שימור כתחמיץ ותכולת חלבון גבוהה¹.

במחקר שנערך בקובה², בו נבחנו שבעה גידולים לצרכי מספוא, ביניהם קינואה, תירס, חמנייה, סויה, קינף וירבוז, נמצאה הקינואה כמומלצת לייצור מספוא באיכות גבוהה. יתרה מזאת, במחקר אחר בו נבדקו ערכי הנעכלות ותכולת המזון בשלבי התפתחות שונים של צמח הקינואה, נמצא כי אחוז החלבון בצמח השלם גבוה, ונע בין 13.27% בשלב הווגטטיבי הצעיר לבין 15.08% בשלב הרפרודוקטיבי לאחר מילוי הגרגר. בבדיקות נעכלות חומר יבש במבחנה In-Vitro Dry Matter Digestibility (IVDMD), נמצא שערכי הנעכלות של הצמח השלם בשלב הצעיר גבוהים מאוד (92%) וכי ערכים אלה יורדים בהדרגה עם התפתחות הצמח עד לכדי 71% בצמח הבוגר. במחקר שנערך בהולנד ובבלגיה ובו בחנו שילוב של תחמיץ קינואה בהשוואה לתחמיץ תלתן במנה כוללת לפרות חולבות³, נמצא שהזנה בתחמיץ קינואה שיפרה את צריכת המזון (קבוצתית) ותנובת החלב והעלתה את אחוז השומן בחלב.

במהלך קיץ 2016 ערכנו תצפית שמטרתה בחינת התכונות ראשוניות לפיתוח הקינואה כגידול קיצי דו-תכליתי חדש, לייצור גרעינים למאכל אדם ולמספוא⁴. חמישה קווי קינואה שונים נזרעו ביוני במרום גולן ונקצרו למספוא או לגרעינים במועדי קציר שונים. כעבור 40 ימים מזריעה (16% ח"י) נמצא שיבול החומר היבש הגיע ל- 411 ק"ג/דונם בתכולת חלבון ממוצעת של 21.3%, ואחוז נעכלות ח"י בצמח שלם במבחנה של 82.3%. כמו כן, תכולת החלבון של הקש שנותר בשטח לאחר הקציר לגרעינים נע בין 6.7-7.4% בממוצע (ערך גבוה מאוד ביחס לקש חיטה, העומד על פחות מ- 5%). אחוז הנעכלות של הח"י במבחנה עמד על כ- 51% (ערך גבוה ביחס לקש חיטה, העומד על פחות מ- 45%). הקש מקווי קינואה השונים הועבר לרפת הפרטנית בנווה יער לצורך בדיקת התכונות לשילוב קש קינואה במנת הפיטום של עגלים. לא נמצאו הבדלים מובהקים בביצועי העגלים וביעילות ניצולת המזון בקווי קינואה השונים (פרוט בפרק תוצאות הקדמיות).

לצורך בחינת התכונות נוספת לגידול הקינואה כגידול חורפי למספוא, זרענו במהלך חורף 2016-2017 (זריעה בינואר) שישה קווי קינואה שונים בחוות הניסיונות באבני איתן⁵, ניתנה השקיה טכנית להנבטה ושאר הגידול היה בתנאי בעל. יבול החומר היבש (28% ח"י), הגיע במספר קווים מעל ל- 1250 ק"ג/דונם (נתון גבוה ביחס לגידולי בעל



אחרים כגון חיטה). תוצאות דומות התקבלו גם בשנה העוקבת. נלקחו דגימות צומח מהשחת לבדיקות כימיות להרכב ונעילות הצמח השלם, וחלק מהיבול הוחמץ בצננות (20 חזרות) למשך שלושה חודשים ובסופם נערכו בדיקות כימיות להרכב ונעילות התחמיץ. חלק מדוגמאות התחמיץ הוגשו לפרות ועגלים לצורך בחינת טעימות. הפרות והעגלים אכלו את כל דוגמאות התחמיץ ללא סימני רתיעה, דחייה או סלקציה של חלקי הצמח, וההתרשמות הייתה שלתחמיץ טעימות גבוהה. אחוז החלבון בשחת ובתחמיץ עמד על כ- 13.9% ו 12.3%, בהתאמה. אחוז נעילות חיי במבחנה בשחת ובתחמיץ היה גבוה ועמד על כ- 77.9% ו 75.5%, בהתאמה.

לסיכום, מתוצאות גידול קינואה בשנתיים האחרונות כגידול קיצי וחורפי, הכוללות גם ניסויי הזנה ראשוניים בבקר ובדיקות הרכב ונעילות, נראה כי ישנה התכנות גבוהה לגידול חורפי-אביבי של הקינואה בישראל כצמח מספוא איכותי וחדש במחזור הגידולים.

מטרת הניסוי: מטרת המחקר המרכזית הייתה לבצע בדיקת התכנות לפיתוח צמח הקינואה כגידול פלחה חדש למספוא בעמק החולה.

מועד ותחילת סיום המחקר: 2019-2018

שלב המו"פ: פיתוח

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

לבחינת התאמת הקינואה לגידול מספוא בעמק החולה, השתמשנו בקו הקינואה אשר נתן את יבול החומר היבש הגבוה ביותר בחורף 16-17 בחלקת הניסוי באבני איתן. החלקה למספוא בהיקף של 4.7 דונם נזרעה באמצע מרץ. עומד הזריעה היה כ- 240 זרעים למ"ר, כאשר אחוז נביטת הזרעים כפי שנבדק בתנאים מבוקרים עמד על כ- 70%. במהלך הגידול ירדו 43 מ"מ של גשם ובנוסף לכך ניתנו בהשקיה 126 קוב/דונם. כמו כן, ניתן דישון אוראה, 12 יחידות לדונם. בנוסף, בוצעו קצירים מדגמיים (5 חזרות בשטח של 1 מ"ר כ"א), לבדיקת אחוז חומר יבש וביומסה. החלקה נקצרה באמצעים מכניים לאחר שאחוז החומר היבש עמד על כ 34%, 84 ימים מהזריעה. החומר הצמחי הועבר להחמצה בצננות זכוכית, במכלי אגירה (נפח מיכל 120 ליטר) והחמצה ב"באלות" עטופות בפוליאתיילן. לאחר 4 חודשי החמצה בוצעו בדיקות כימיות לתחמיצים.

בתחמיץ שהוכן יבוצע ב- 2019 ניסוי הזנה רחב בפרות במתקן הרפת הפרטנית בנווה יער.

תוצאות:

סך יבול חומר רטוב עמד על כ- 9 טון. בנוסף, מחישוב שנערך מתוצאות קצירים מדגמיים (5 חזרות בשטח של 1 מ"ר כ"א), נמצא כי אחוז חומר היבש עמד על כ- 34% ויבול חומר יבש לדונם עמד על 1290 ק"ג חיי/דונם בממוצע. מתוצאות הבדיקות כימיות לתחמיצים עולה שרמת החמיצות (pH) הממוצעת של התחמיצים עמדה על 4.52 ± 0.03 , התאימה לשימור החומר הצמחי, לא נמצאו עובשים או ריקבון בתחמיצים, % חלבון עמד על 14.92 ± 0.65 , % דופן תא עמד על 28.7 ± 0.65 , % נעילות דופן תא 41.1 ± 1.69 , % נעילות חומר צמחי יבש במבחנה עמדה על 2.60 ± 71.6 .



לסיכום, מהנתונים שאספנו בניסוי זה ומתוך חישוב כלכלי שערכנו, נראה כי טמון פוטנציאל כלכלי רב לגידול קינואה למספוא בעמק החולה. נדרש המשך מחקר שיבחן את השפעת הזנה בתחמיצים שהתקבלו מגידול הקינואה בעמק החולה על מע"ג. כמו כן, לביסוס תוצאות גידול הקינואה בעמק החולה, נדרש גידול בהיקפים גדולים יותר ויש לבצע ניסיונות למציאת תכשיר מתאים להדברת עשבים. פיתוח פרוטוקול לגידול קינואה למספוא בארץ בכלל ובעמק החולה בפרט, יוכל לספק פרנסה נוספת לחקלאים ולהוסיף גידול חדש לסל גידולי המספוא שמתבסס כיום בעיקר על חיטה.

רשימת ספרות מצוטטת:

- (1) Jacobsen, S.-E. The Worldwide Potential for Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.). *Food Rev. Int.* **2003**, *19*(1–2), 167–177.
- (2) Ramos, N.; Cruz, A. M. Evaluation of Seven Seasonal Crops for Forage Production during the Dry Season in Cuba. **2002**, *36* (3), 271–276.
- (3) Zom, R.L.G., Van Schooten, H.A., Pinxterhuis, I.B.,. The effects of replacing grass silage by quinoa whole crop silage in the ration of dairy cows, in: *Praktijkonderzoek Veehouderij, Praktijk Rapport Rundvee*, Lelystad, the Netherlands. **2002**, p. 29.
- (4) Asher., A. Galili., S. and Rubinovich., L. (2017). The development of Quinoa (*Chenopodium quinoa*) as a new crop in Israel- observation summery. *Nir Va Telem*, *71*: 21-26.
- (5) Asher., A. Sadan., A.Galili., S. and Rubinovich., L. (2018). Potential evaluation of Quinoa (*Chenopodium quinoa*) as a new winter crop. *Nir Va Telem*, *75*: 22-28.