

מליחות וכמויות מים בגידול פלפל

אלון בן-גל¹, אורי שני², גלעד הורוביץ¹, לאה זיגמונד¹

¹מו"פ ערבה, תחנת נסיונות "ערבה"

²מדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות האוניברסיטה העברית

תקציר

נבחנה תגובה של פלפל לתנאי מליחות ולכמויות מי השקיה בבית רשת בערבה הדרומית. הפלפל הושקה ב 9 רמות מליחות (מי השקיה עם מוליכות חשמלית (EC) של 0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5.5, 7, 9 dS/m) כאשר כל אחד מרמות המליחות הושקתה בעודף עם שיעור ניקוז של בין 10%-30%. ברמות המליחות 0.5, 3 ו 5.5 dS/m ניתנו רמות שונות של מי השקיה בשעורים הבנויים על אחוזי החזר מ של 25, 50, 75, 100, 110, 125% ET לפי מאזני מים יומיים. מאזני מלח שימשו לאמדן תנאי המליחות בבית השורשים. בסוף הניסוי נמדדו יבול פרי וביומסה של הצמחים. נמדדה הצטברותם של יונים שונים בעלים. גם מליחות נמוכה וגם שיעור השקיה גבוה גרמו לטרנספירציה גבוהה, לגידול נמרץ וליבולים גדולים. יבול הפלפל ירד ב 12.5% עבור כל תוספת של יחידה ב dS/m EC. בכל רמת מלח, תוספת מים של עד ל 120% מה ET המרבי גרמה לעליה ביבול. נמצאה קורלציה בין מליחות ושיעור השקיה ובין הצטברות של כלורידים בעלים.

רקע

גידול פלפל חורפי הוא ענף חשוב המספק פרי טרי לשווקים מקומיים ועולמיים מאיזור הערבה. היקף גידול הפלפל גדול בערבה התיכונה והצפונית. בעוד שהפלפל באיזור מושקה במים שפירים (מי פארן עם EC פחות מ 2 dS/m). הרחבה – העתקה של ענף רווחי זה לערבה הדרומית או לשטחים אחרים בעלי איכות מים ירודה (בערבה הדרומית מים עם מליחות גבוהה 3 dS/m). מטרת הניסוי היתה לבחון את תגובת פלפל למליחות מי השקיה ולבחון תגובתו לכמויות מים במליחות השונות. נמדדו צריכת מים (אוּפּוּטְרַנספִירַצִיָה [ET]), יבול ביומסה יבול פרי, ואיכות הפרי בשני עונות גידול בליזמטרים בתנאי בית רשת בערבה הדרומית.

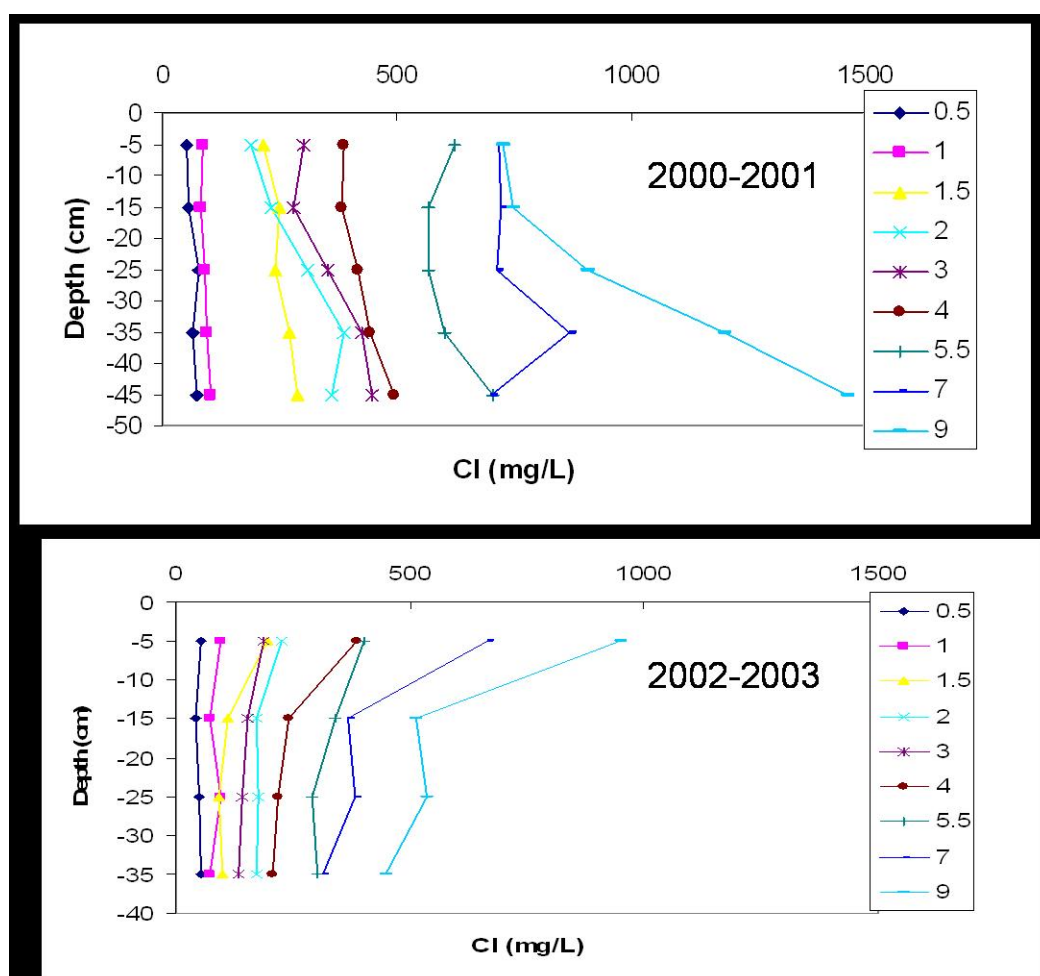
שיטות

הניסוי נערך במהלך שתי עונות (חורף 2000-2001 וחורף 2002-2003) בליזימטרים בבית רשת בתחנת נסיונות "ערבה". פלפל (*Capsicum annuum var celica*) הושקה ב 9 רמות מליחות מי ההשקיה (מוליכות חשמלית (EC) של 0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5.5, 7, 9 dS/m) כאשר כל אחד מרמות המליחות הושקתה בעודף עם שיעור ניקוז של בין 10%-30%. ברמות המליחות 0.5, 3 ו 5.5 dS/m ניתנו רמות שונות של מי השקיה בשעורים הבנויים על אחוזי החזר מ של ET 25%, 50%, 75%, 100%, 110%, 125%. במהלך הניסוי נאמדו מאזני מים שאיפשרו חישוב יומי של ET לכל טיפול.

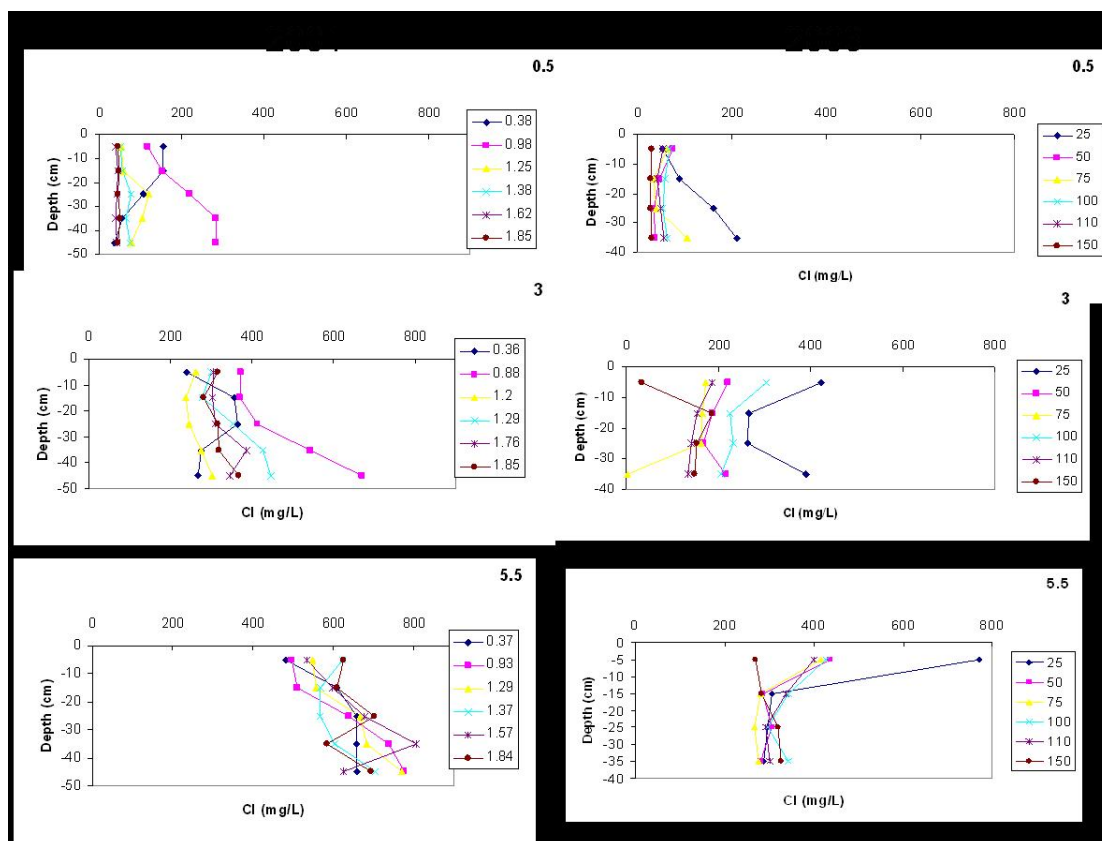
מאזני מלח שימשו לאמדת תנאי המליחות בבית השורשים. בסוף הניסוי נמדדו יבול פרי וביומסה של הצמחים. נמדדה הצטברותם של יונים שונים בעלים.

תוצאות

מליחויות וכמויות שונות של מי ההשקיה גרמו למשטרי מליחות שונים בקרקע. באיורים 1 ו 2 ניתנים ריכוזי כלוריד כפונקציה של העומק עבור כל הטיפולים בשני הניסויים.

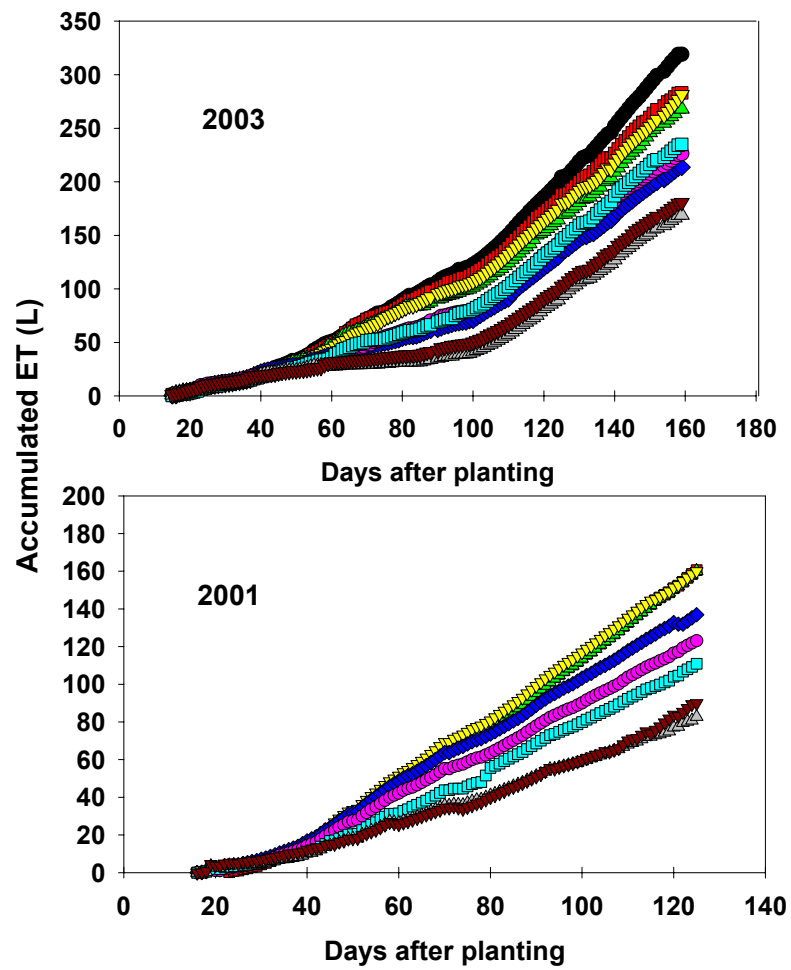


איור 1. ריכוז כלוריד בחתך הקרקע בטיפולי מליחות השונים.



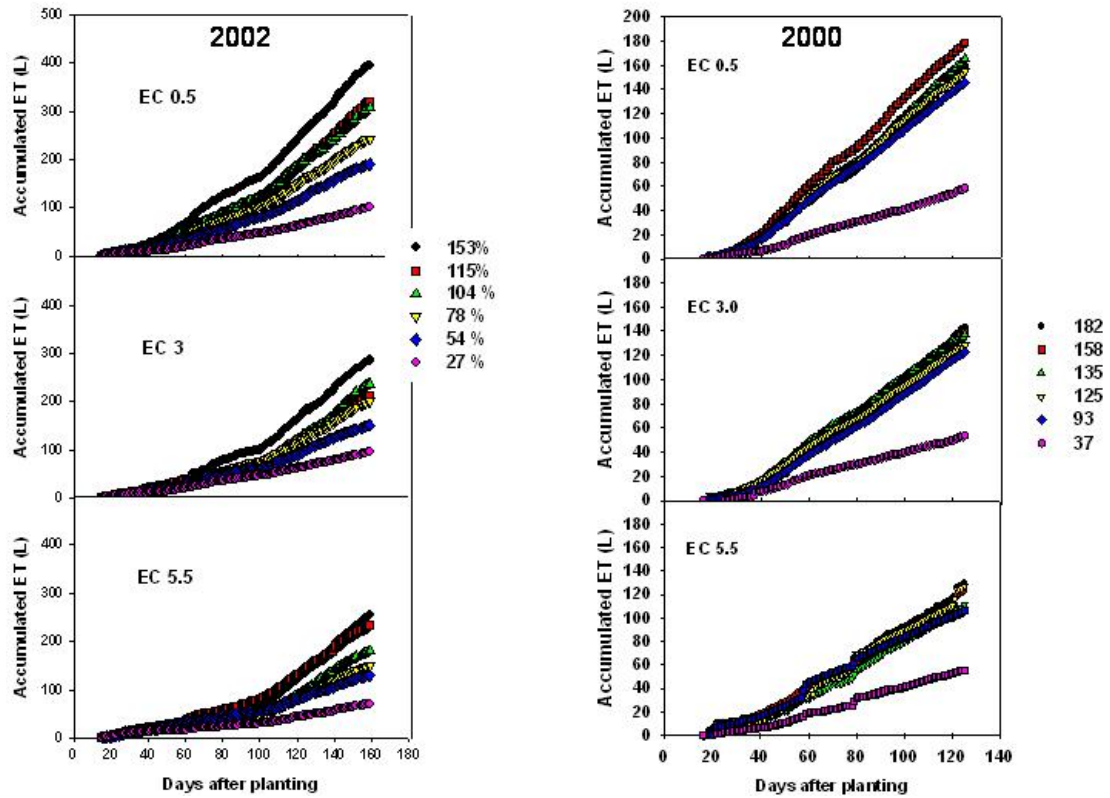
איור 2. ריכוז כלוריד בחתך הקרקע בטיפולי מים ומליחות השונים.

קליטת מים מצטברת על ידי הצמחים מוצגת באיורים 3 ו 4. שיעור טרנספירציה גבוה יותר נמדד ככל שרמת המליחות היתה נמוכה יותר (איור 3), ושיעור ההשקיה גבוה יותר (איור 4). עונת הגידול 2001 היתה קצרה יותר ולכן עם ET מצטבר נמוך יותר.

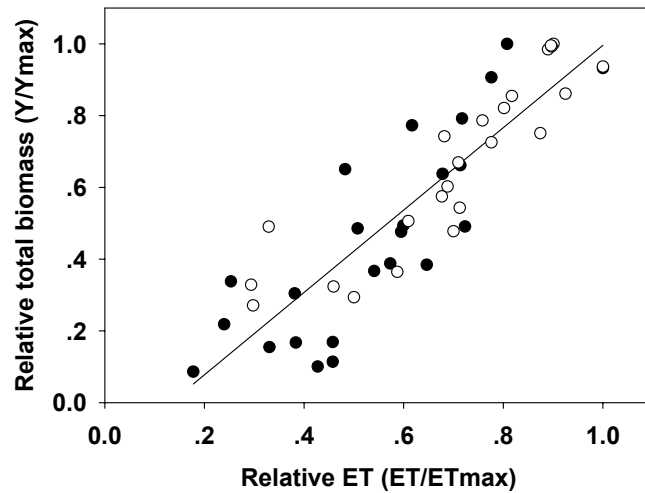


איור 3. ET מצטבר כפונקציה של מליחות מי השקיה ב 2 עונות גידול.

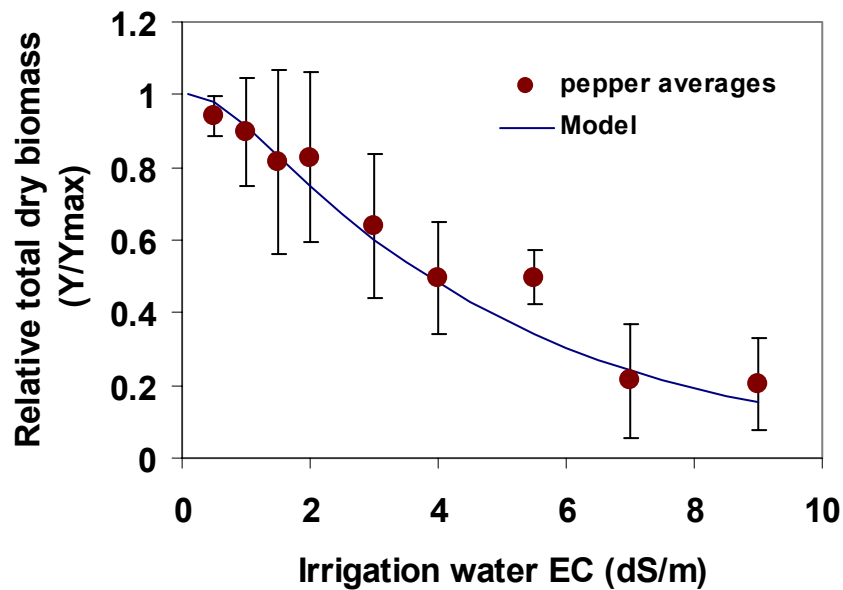
מטבלה 1 ואיורים 3 ו 4 ניתן לראות שלשינויים יחסיים בET ישנם שינויים מקבילים ביבולים. איור 5 מציג את היחס בין יצור ביומסה (גידול צמחי + פרי) ובין ET. היחסים הלינאריים ביניהם מאשרים שאכן בחינה של שינויים בET מאפשרת ניתוח של השפעת זמינות המים על היבול.



איור 4. ET מצטבר כפונקציה של כמות מי השקיה (אחוז מ ET מקסימלי) ב3 רמות מליחות וב 2 עונות גידול.

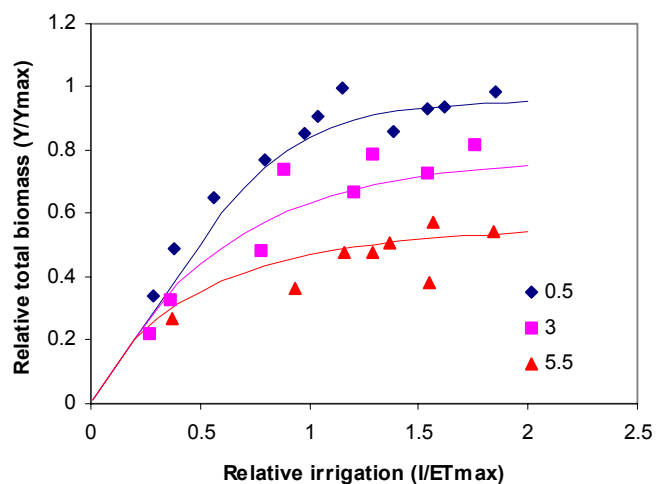


איור 5. יבול כפונקציה של אוופטרנספירציה. 2003-2002 עיגולים מלאים, 2001-200 עיגולים פתוחים.



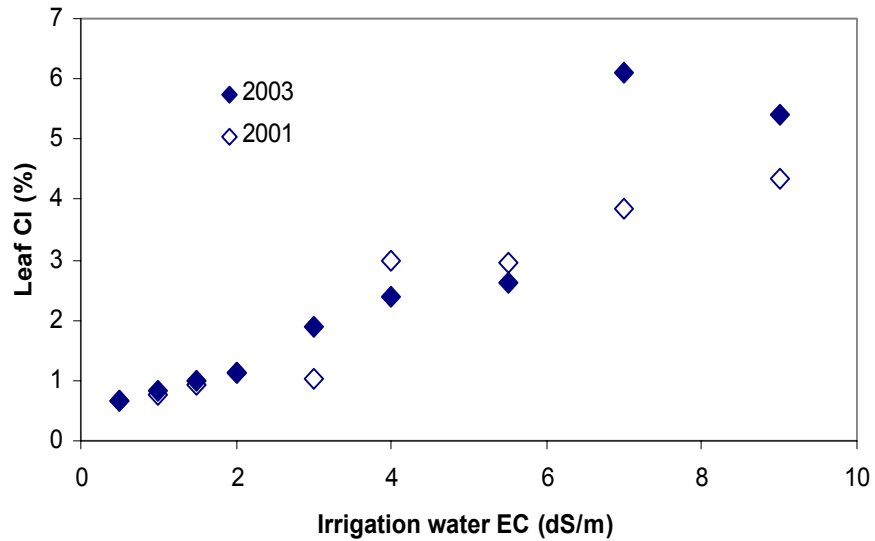
איור 6. יבול פלפל כתלות מליחות מי ההשקיה. הסמנים הם ממוצעים משני ניסויים והקווים הישרים סטיות תקן. הקו הכחול הוא מודל לחיזוי גידול לפי תנאים סבובתיים. (המודל בפיתוח ופורסם בקרוב על ידי אורי שני אלון ובן-גל).

מליחות גרמה לירידה ביבול צמחי יבול פרי בקצב של כ-12.5% ירידה לכל יחידה של dS/m במי השקיה (איור 6). תוספת מים גרמה לעליה ביבול עד להחזר של כ-120% מה-ET המקסימלי. השקיה בכמות מים גבוהה יותר לא תרמה לתוספת יבול. בעקת יובש רציני (השקיה ב פחות מ-50% ETmax לא היה השפעה של מליחות. בכל שיעור השקיה גבוה מ-50% היבולים היו מושפעים על ידי המליחות (איור 7).

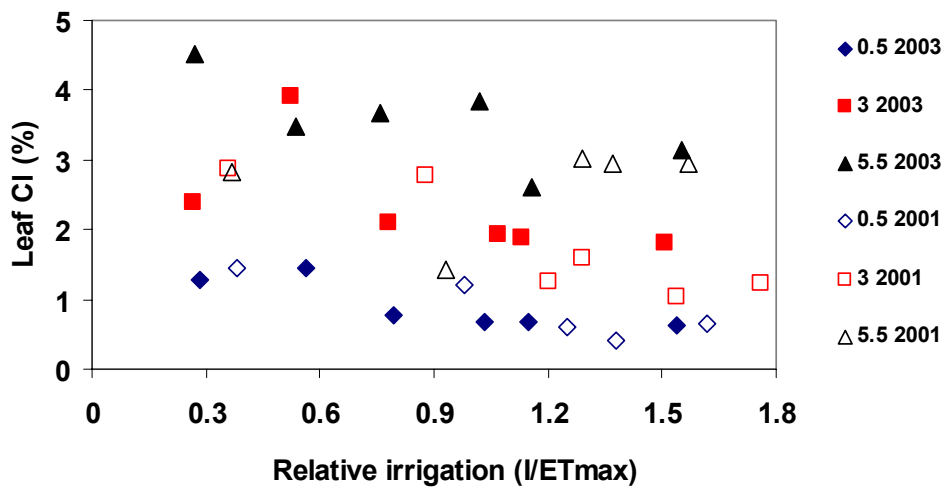


איור 7. יבול פלפל כתלות בכמות מי השקיה ב 3 רמות מליחות. הסמנים מדידות משני ניסויים והקווים מודל לחיזוי גידול לפי תנאים סבובתיים. (המודל בפיתוח ופורסם בקרוב על ידי אורי שני אלון ובן-גל).

למליחות מי השקיה קורלציה עם ריכוז יונים של כלורידים (Cl) שצטברו בעלים (איור 6). כמו כן ריכוז Cl בעלים גבוה במצבים של יובש וירד כאשר הושקו בעודף (איור 7). כך היה בכל רמות המליחות. רמת המליחות היתה דומיננטית בקביעת ריכוז ה Cl בעלים.



איור 8. ריכוז יון הכלוריד (Cl) בעלים של פלפל כתלות במליחות מי ההשקיה.



איור 9. ריכוז יון הכלוריד (Cl) בעלים של פלפל כתלות בכמות יחסית של מי ההשקיה ברמות מליחות.

טבלה 1. נתוני ניסוי פלפל 2001-2000.

	Salinity EC (dS/m)	Irrigation (L)	ET (L)	Irrigation rate (l/ETmax)	#	FRUIT		LEAVES		STEMS		TOTAL BIOMASS		
						wet (g)	Dry (g)	Wet (g)	dry (g)	wet (g)	dry (g)	wet (g)	dry (g)	
2000-2001														
						<i>2001</i>								
	0.5	61.4	59.3	38	19	1392	108.75	274	48	341	68	2007	224.75	
	0.5	156.4	147.3	98	27	3776	211.74	425	85	527	95	4728	391.74	
	0.5	200.9	157.5	125	28	3406	179.26	471	82	484	83	4361	344.26	
	0.5	221.7	166.6	138	26	3571	197.81	574	95	600	102	4745	394.81	
	0.5	259.1	180.2	162	30	4050	255.30	504	80	561	94	5115	429.30	
	0.5	296.9	160.3	185	21	3589	261.19	551	100	519	90	4659	451.19	
	1.0	216.4	162.3	135	22	3522	263.42	573	96	362	99	4457	458.42	
	1.5	218.5	161.6	136	19	3672	267.05	538	90	611	98	4821	455.05	
	2.0	217.4	161.4	136	24	3683	273.19	503	85	581	98	4767	456.19	
	3.0	58.2	52.9	36	10	1207	73.54	160	28	281	49	1648	150.54	
	3.0	141.8	122.8	88	21	2601	207.16	364	64	403	69	3368	340.16	
	3.0	192.2	127.9	120	17	2686	185.82	380	61	379	60	3445	306.82	
	3.0	206.6	136.6	129	20	2942	216.47	401	64	533	80	3876	360.47	
	3.0	246.3	139.9	154	21	3022	197.09	361	60.5	441	75	3824	332.59	
	3.0	281.6	144.4	176	19	2910	223.25	497	78	456	75	3863	376.25	
	4.0	208.8	124.0	130	20	2444	153.23	319	49	472	74	3235	276.23	
	5.5	59.2	53.7	37	14	787	71.16	82	13	247	40	1116	124.16	
	5.5	149.5	105.8	93	14	1141	85.07	200	34	296	48	1637	167.07	
	5.5	206.2	126.1	129	13	1696	126.91	227	39	321	53	2244	218.91	
	5.5	219.8	109.8	137	13	1682	129.86	294	50	305	52	2281	231.86	
	5.5	251.7	121.9	157	15	2045	162.42	281	50	300	51	2626	263.42	
	5.5	294.5	128.4	184	16	1933	152.84	280	47	288	49	2501	248.84	
	7.0	221.3	82.8	138	13	1191	97.34	149	23	183	28	1523	148.34	
	9.0	223.3	90.1	139	9	846	75.54	182	29	195	30	1223	134.54	

טבלה 2. נתוני ניסוי פלפל 2002-2003

	Salinity	Irrigation	ET	Irrigation rate	FRUIT			LEAVES		STEMS		TOTAL BIOMASS	
	EC (dS/m)	(L)	(L)	(l/ETmax)	#	wet (g)	dry (g)	wet (g)	dry (g)	wet (g)	dry (g)	wet (g)	dry (g)
2002-2003													
	0.5	111.4	100.1	28	17	1919	178.29	176.3	39	169	28.3	2264.3	252.59
	0.5	222.5	190.6	56	36	3775	347.89	251.4	64.6	371	61.6	4397.4	486.09
	0.5	314.4	243.7	80	27	4157	385.54	492	88.1	468	78.6	5117	577.24
	0.5	408.9	306.7	103	34	5162	436.40	610.1	116.2	632	104.6	6404.1	677.20
	0.5	454.5	319.2	115	38	5658	511.08	565.5	110.3	580	93.8	6803.5	747.18
	0.5	608.5	395.1	154	45	6084	544.42	580.3	54.9	580	86.4	7244.3	696.72
	1	453.9	283.4	115	26	3902	356.17	404.4	132.6	412	63.8	4718.4	591.57
	1.5	455.4	268.0	115	28	3645	324.28	364.9	67.5	417	66.5	4426.9	476.28
	2	447.0	282.1	113	31	4144	347.11	345.3	66	440	68.1	4929.3	494.21
	3	105.4	94.7	27	22	1370	113.83	110.4	15.4	212	32	1692.4	163.23
	3	206.1	150.7	52	16	1935	164.48	147.1	24.6	219	30.4	2301.1	227.48
	3	308.9	200.5	78	21	2724	257.45	305.7	53.5	280	42.8	3309.7	362.75
	3	422.6	236.8	107	23	2644	247.55	339.3	66.8	294	47.3	3277.3	368.65
	3	446.4	213.7	113	12	1924	186.74	227.8	40.5	169	25.8	2320.8	274.04
	3	595.3	285.7	151	28	3237	245.43	317.2	64.1	339	49.2	3893.2	366.73
	4	445.7	226.5	113	20	2034	194.38	236.9	45.6	237	42.8	2507.9	289.78
	5.5	106.1	70.3	27	10	465	39.50	76.4	15.2	31	7.6	572.4	64.30
	5.5	212.3	130.7	54	25	897	78.46	103.7	20.1	86	15	1086.7	115.56
	5.5	299.4	151.6	76	12	886	83.64	122.1	25.4	94	16	1102.1	125.04
	5.5	403.0	180.8	102	10	839	72.87	200.3	36.4	112	16.9	1151.3	126.17
	5.5	456.7	235.1	116	21	2720	241.95	310.9	58.3	235	40.4	3265.9	355.65
	5.5	613.0	255.4	155	17	2273	189.52	290.1	56.6	191	32.9	2754.1	287.02
	7	451.8	168.9	114	8	502	47.23	83.9	18.1	53	6.8	638.9	75.13
	9	452.9	180.9	115	7	514	42.56	87.4	14.5	54	10.9	655.4	84.96

