



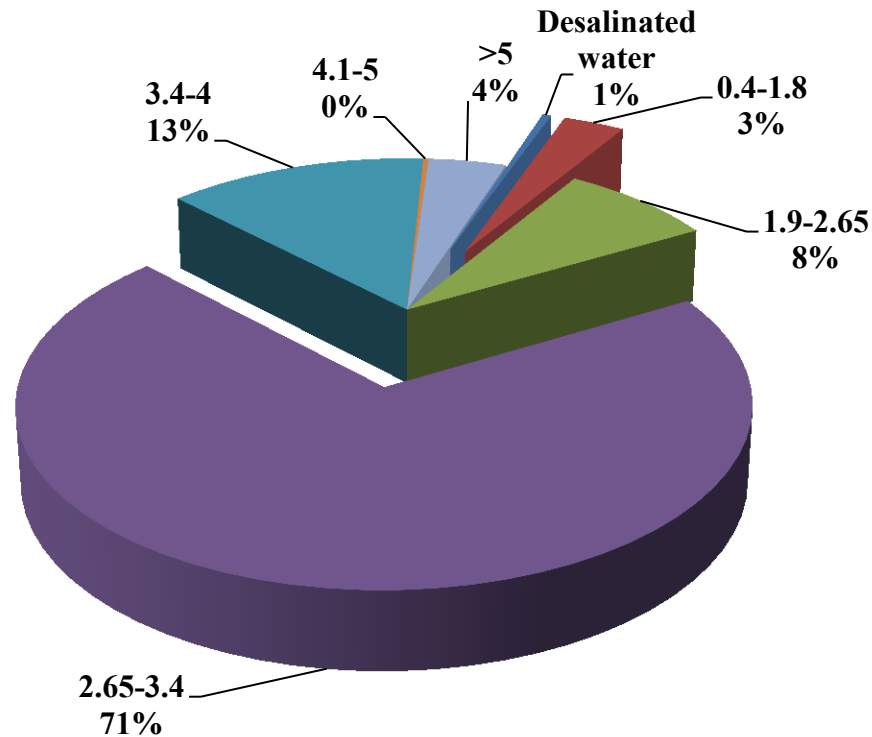
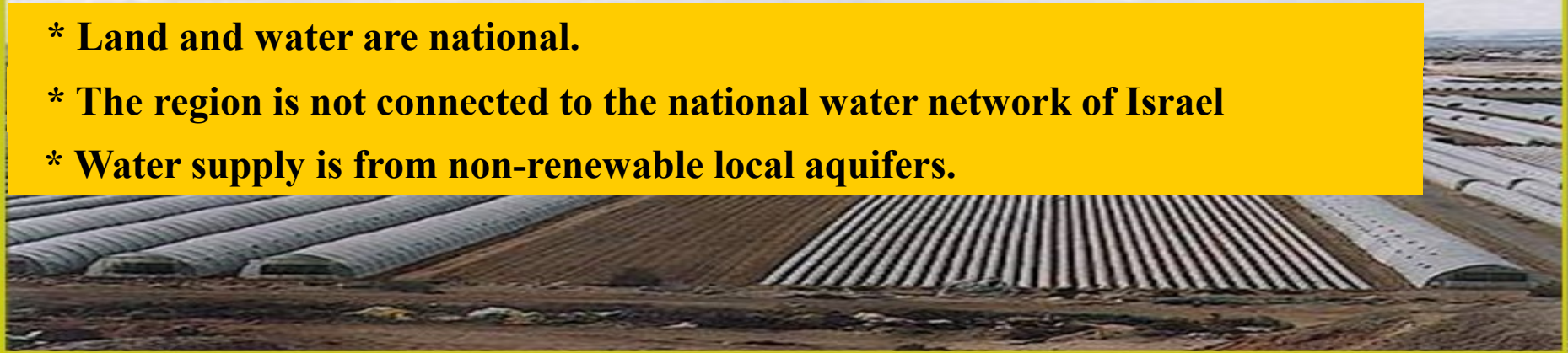
שימוש מושכל במשאבי מים וקרקע במערכת דו-גידול של פלפל ותמרים בערבה



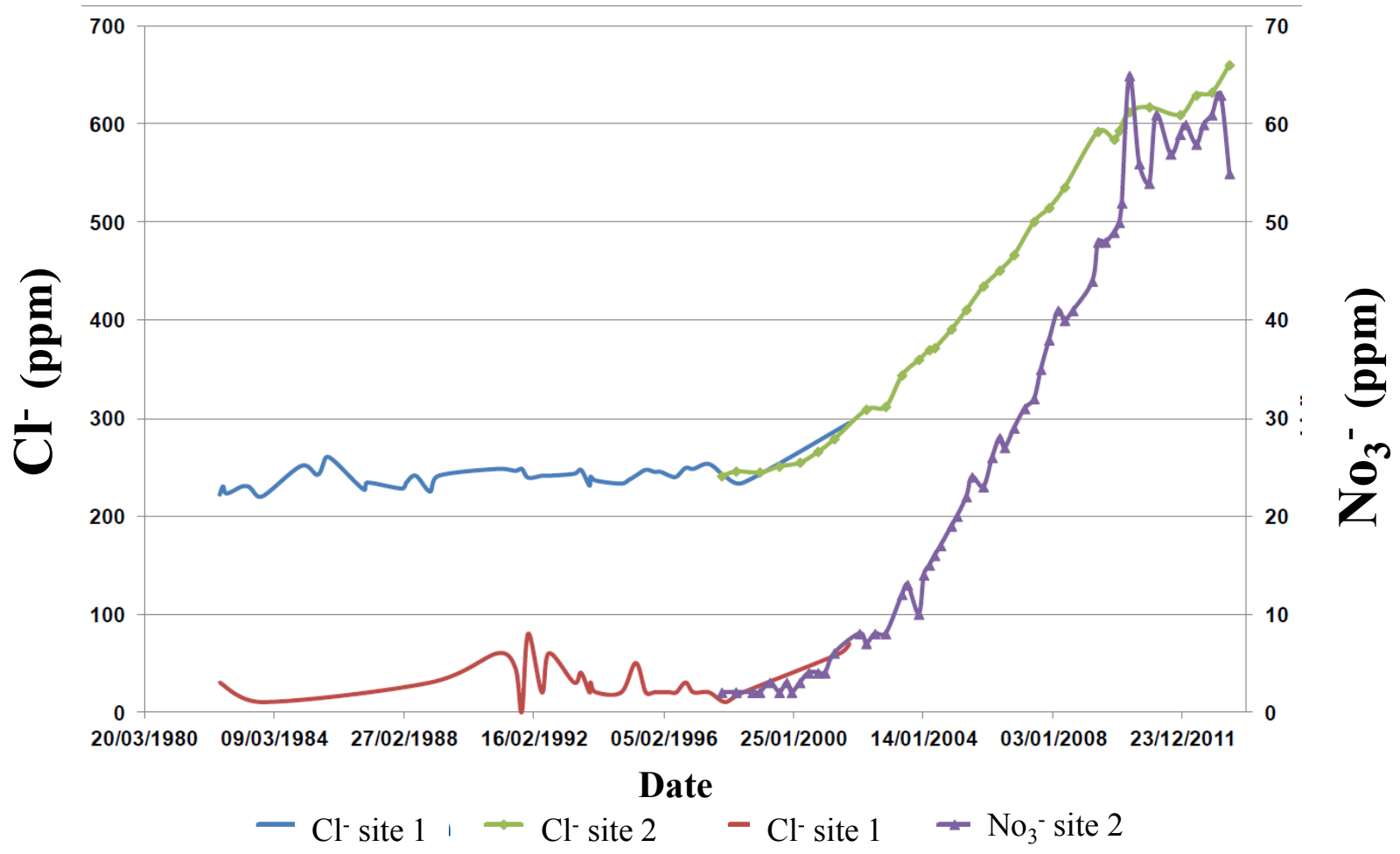
אפי טריפלר* ואלון בן-גל

Land and water in the Arava desert

- * Land and water are national.
- * The region is not connected to the national water network of Israel
- * Water supply is from non-renewable local aquifers.



תהליך המלחה מתמיד של אקוויפר המילוי



מחירי המים לחקלאות (ינואר 2015)

מודל תמחור המים לחקלאות מבוסס על מליחותם החשמלית
הנדגמת בערבה אחת לשנה באוקטובר.

המדינה מעודדת שימוש במים מליחים!!!

מוליכות חשמלית של מי השקיה (dS/m)	מחיר לפני מע"מ ש"ח	חריגה עד 30% מהמכסה ש"ח	חריגה מעל ל- 30% מהמכסה ש"ח
< 1.9	2.36	2.60	6.04
1.9-2.65	1.27	1.27	1.27
2.65-3.4	1.19	1.19	1.19
3.4-4.1	1.07	1.07	1.07
4.1-4.8	1	1	1
4.8-5.2	0.93	0.93	0.93
>5.2	0.85	0.85	0.85



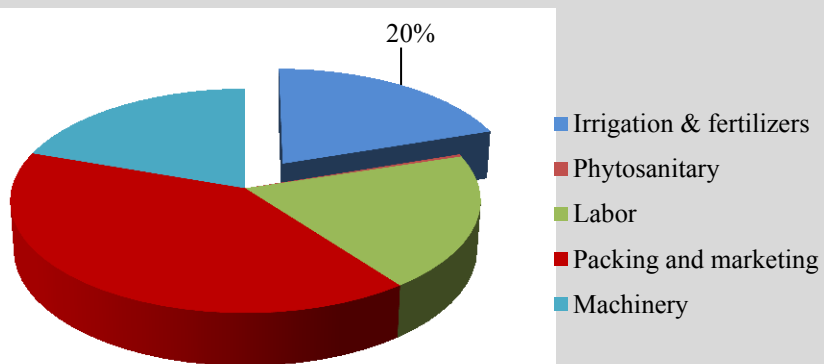
הוצאות שנתיות בגידולי פלפל ותמרים בערבה התיכונה

Variable	יחידות	תמרי מג'הול		פלפל	
		amount	cost	amount	cost
מי השקיה	m ³	2,300	3000	1,400	1600
דישון	m ³	292.5	523.4	1,200	2468
הגנת הצומח	-	-	61.68	-	1846.84
זרעים	-	-	-	3,500	5600
עבודה	Cultivation ימים	7	2480	29	10274
	Harvesting ימים	3	1060	24	8500
מיון ושווק	-	-	7360	-	5688
מיכון	-	-	3571.4	-	560
הוצאות כוללות			18,056.48		36556.8

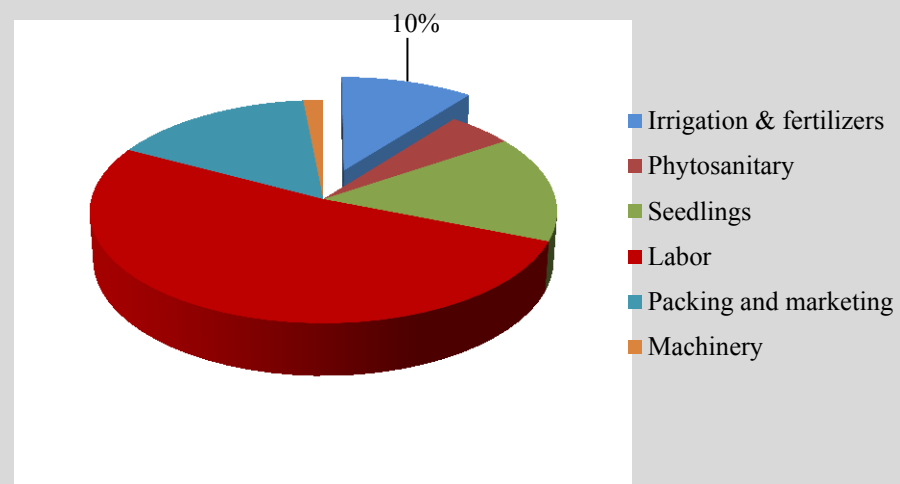


הוצאות המים מסך ההוצאות השוטפות

תמרים



פלפל



תגובת פלפל ותמרי מג'הול למליחות

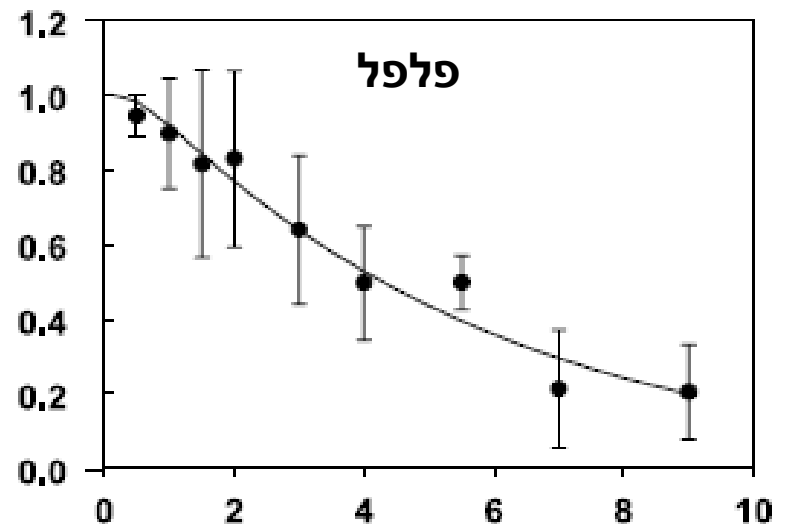
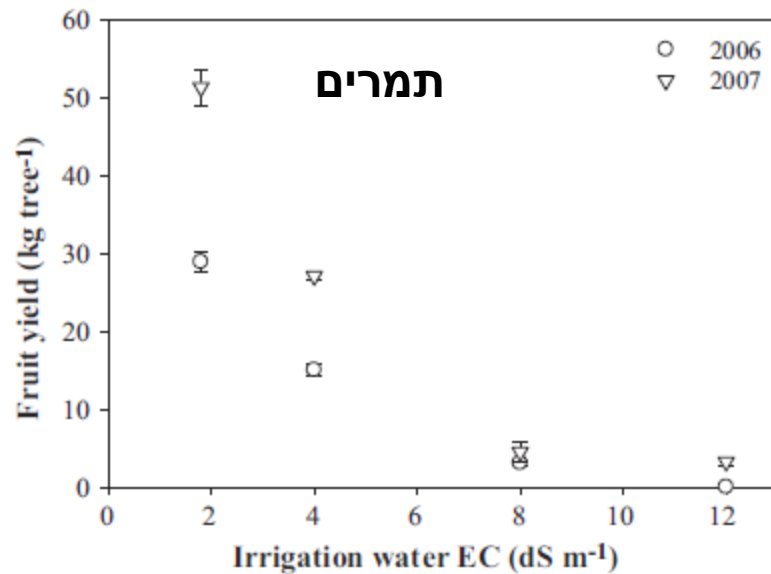
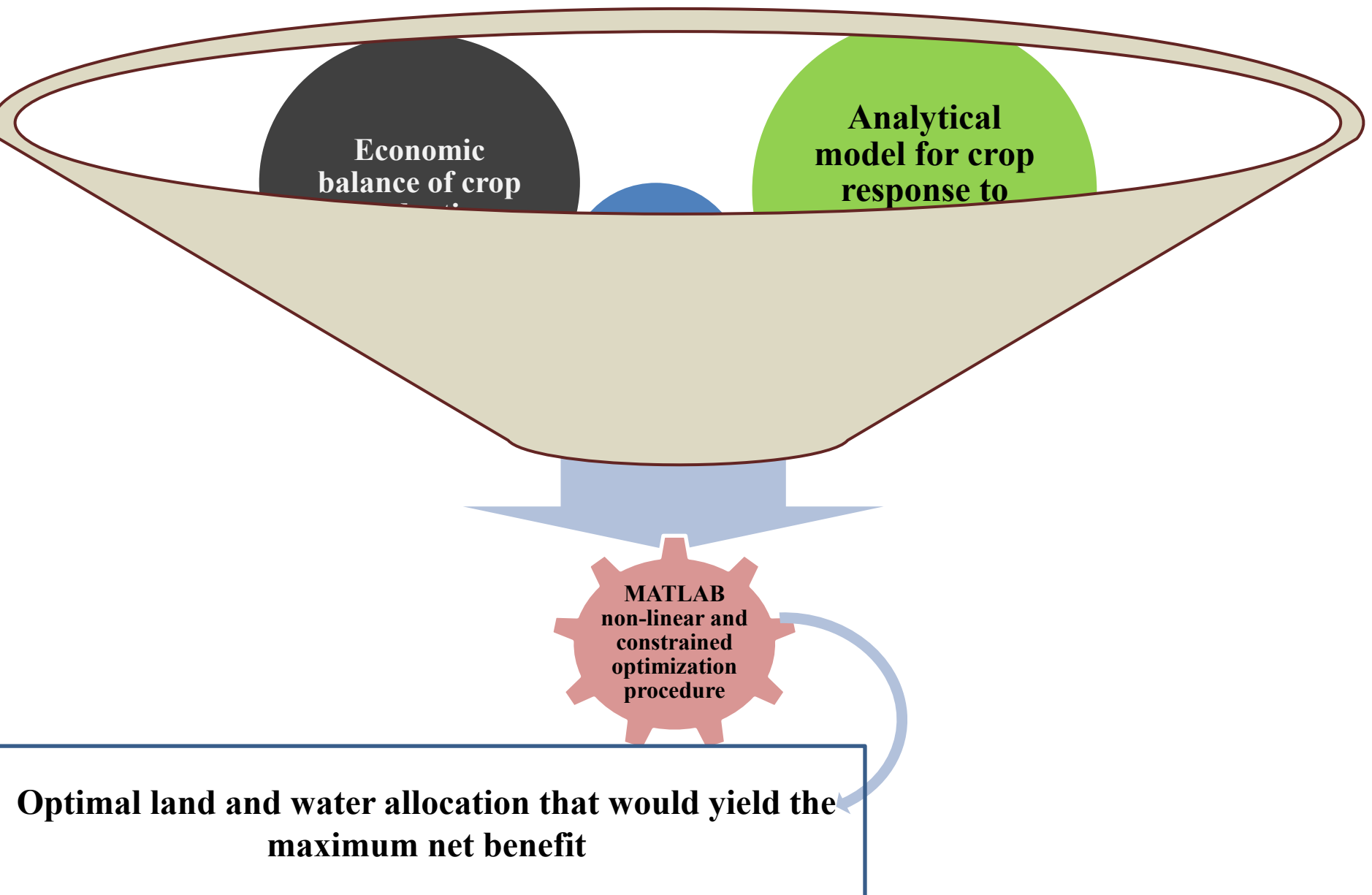


Fig. 7. Fruit yield of dates as function of irrigation water electrical conductivity (EC) for two harvest seasons. Symbols are average measured data from individual date palm trees, error bar indicate standard deviations.

הבעיה

- מהי איכות המים וכמותם המתאימה להשאת הרווחים?
- האם השקיה במים מליחים כדאית?
- מהי הקצאת הקרקע המיטבית תחת איכויות מים מגוונות עבור משק דו-גידולי?
- מהן ההשלכות הסביבתיות?



Optimization procedure

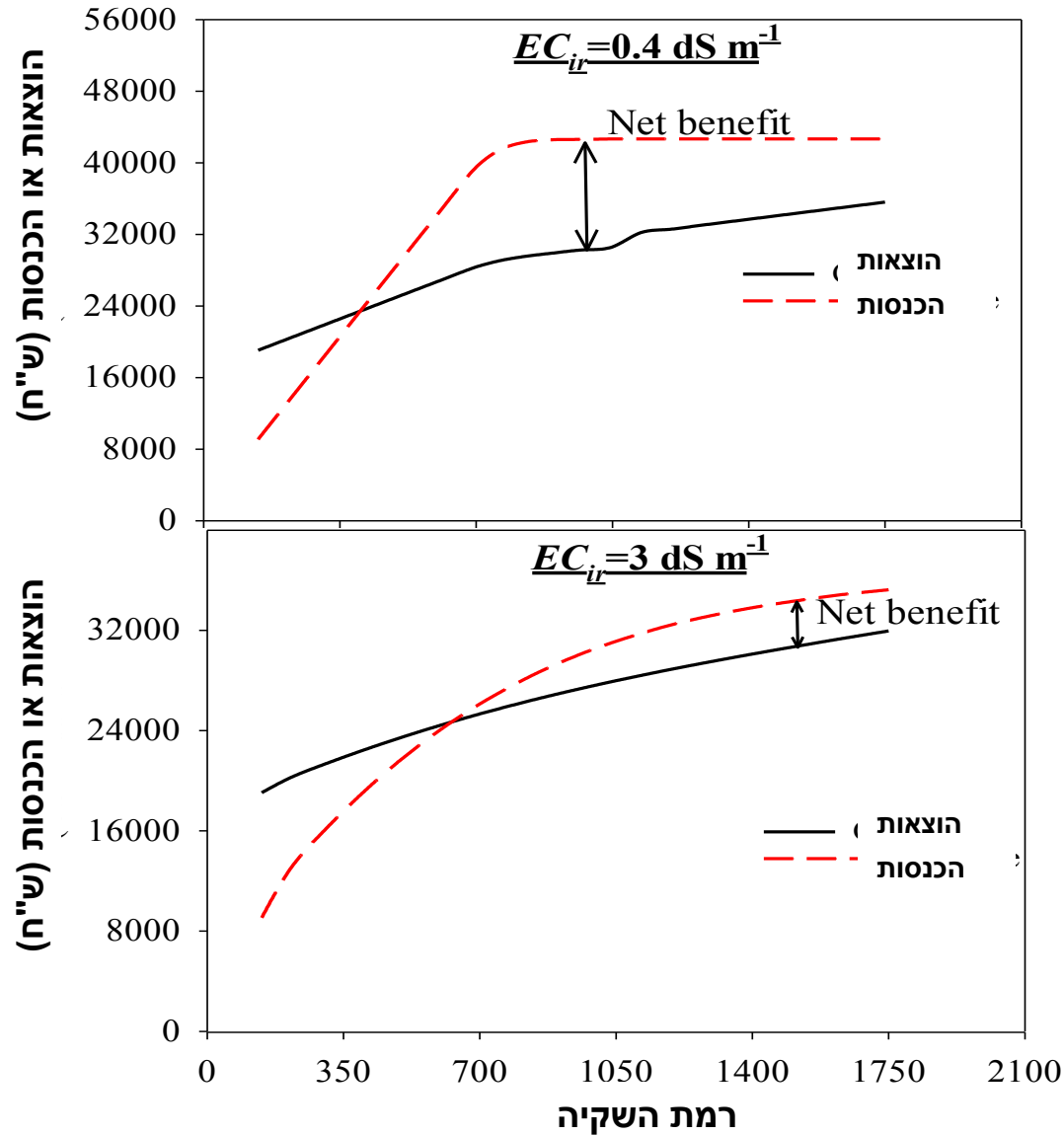
The farm objective function:

$$\begin{aligned} \text{Max } \pi_t &= \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \pi_{ij} \cdot A_{ij} \\ \pi_i &= P_i \cdot Y_i - P_{Irr} \cdot Q_j - \gamma_i \end{aligned}$$

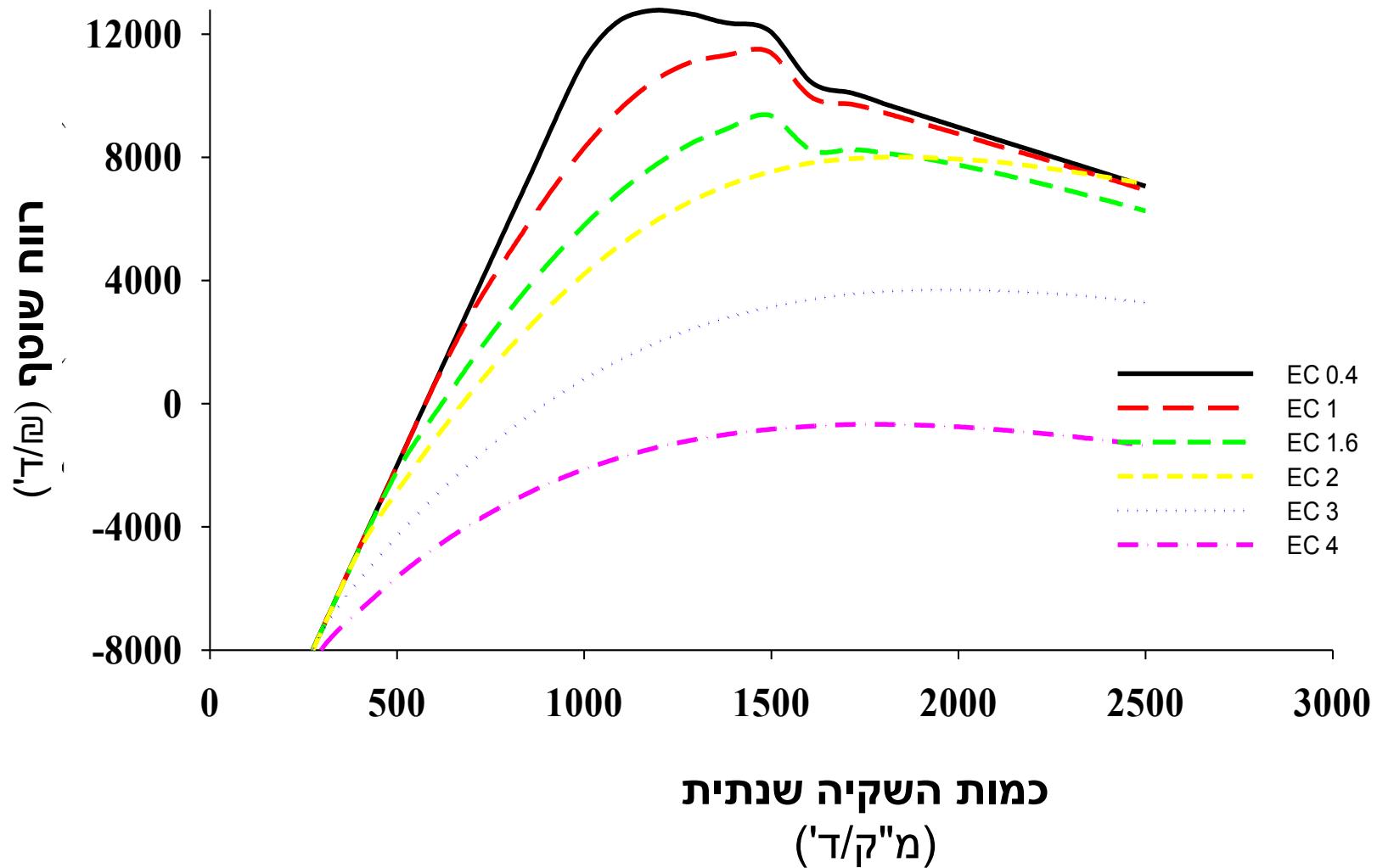
Land and water constraints:

$$\begin{aligned} \text{s.t. } \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J A_{ij} &\leq A_t \\ \sum_{j=1}^J Q_j &\leq Q_t \end{aligned}$$

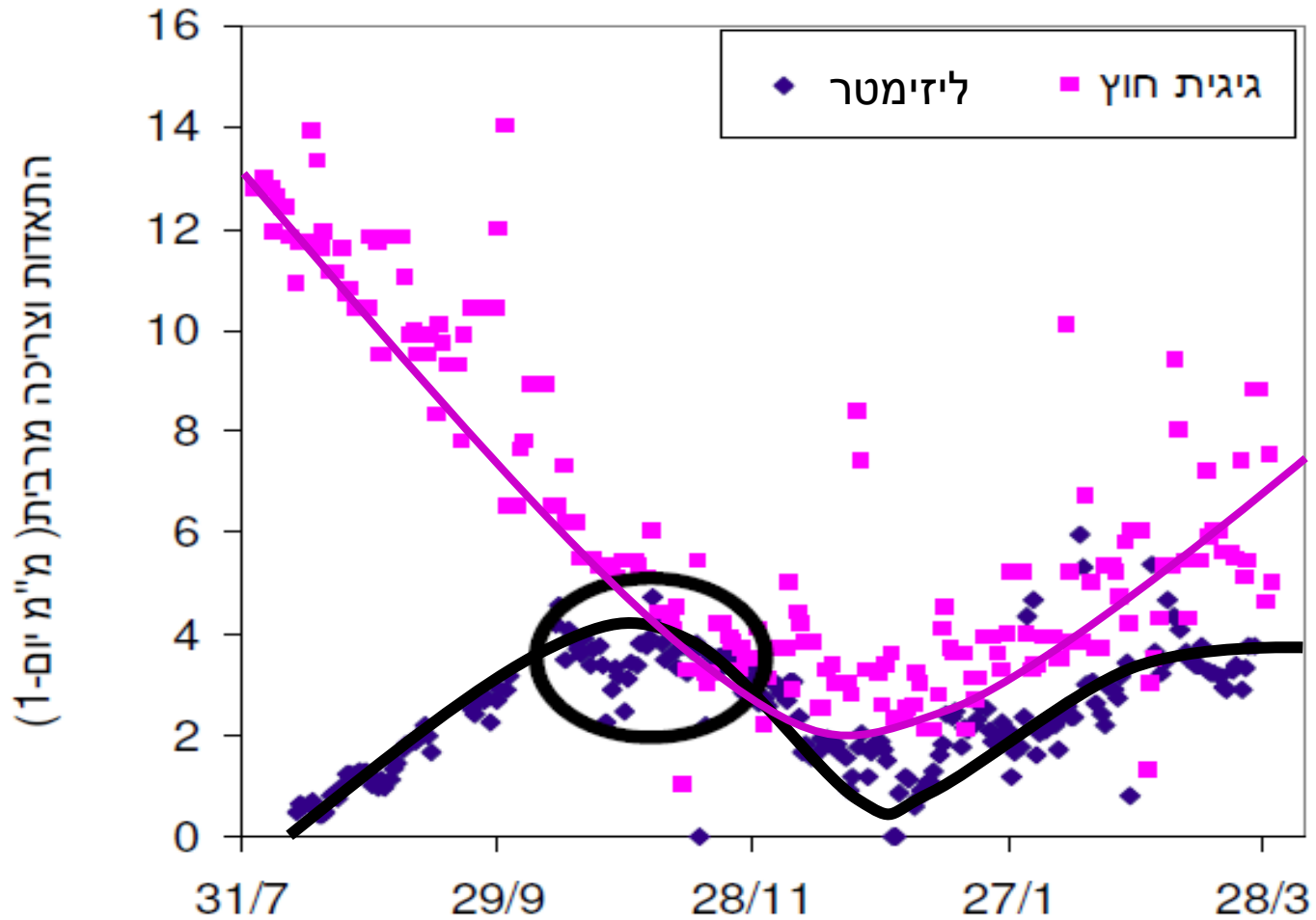
מאזן שוטף בפלפל (4 ש"ח לק"ג)



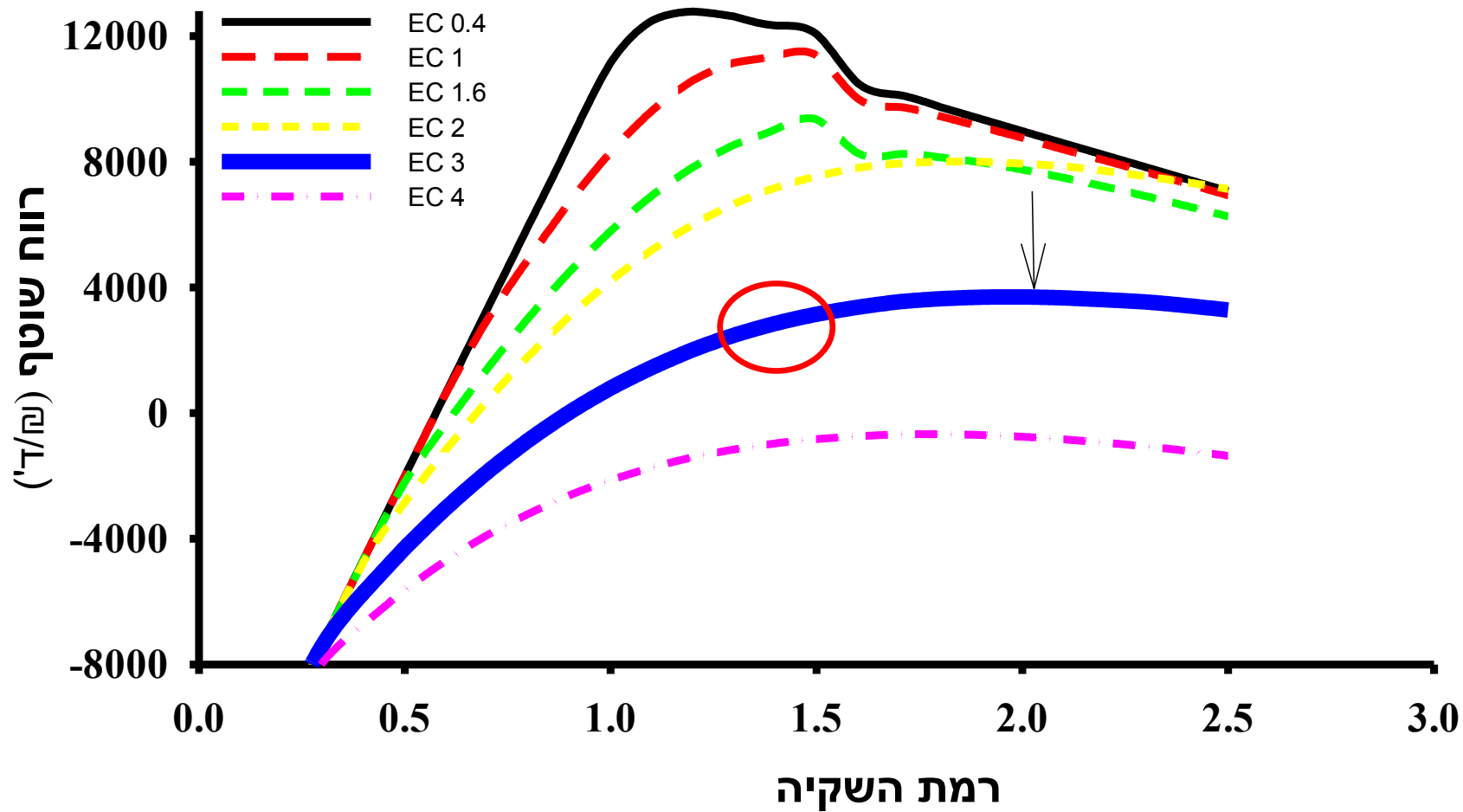
רווח שוטף שנתי בפלפל (4 נח/ק"ג)



מהלך עונתי של שימוש במים אופייני לפלפל



רווח שוטף שנתי בפלפל (4 נח/ק"ג)

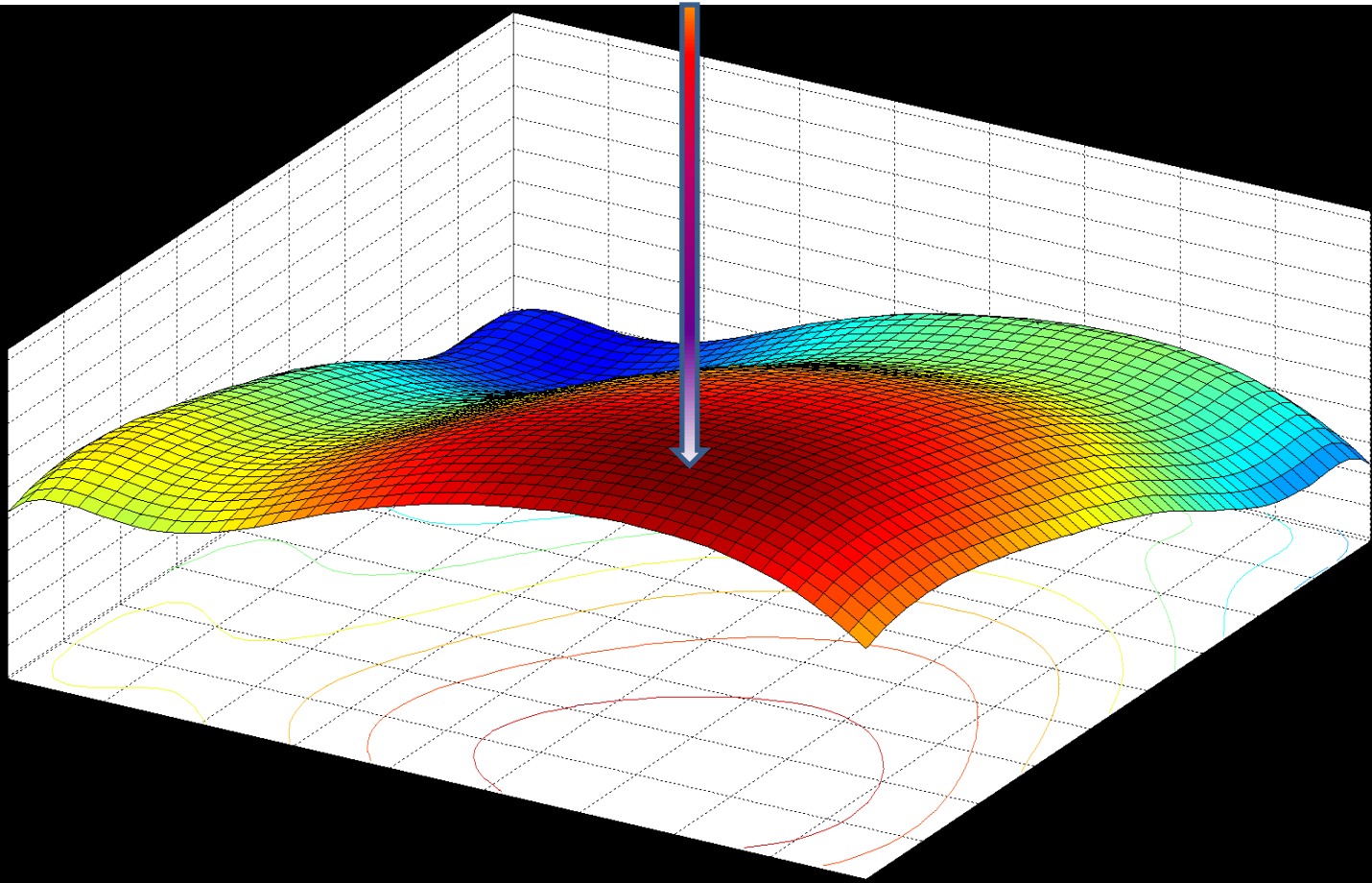


הנחות

- כלל השטח למשק: 50 דונם
- מכסת מים שנתית למשק: 75,000 מ"ק
- מחיר בשער בית אריזה של פלפל ותמרים הוא 4 ו- 21 ש"ק/ג
- תחשיבי גידול אופייניים לאזור.
- תרחישים:

	שטח (ד')		מאזן שנתי
תרחיש	תמרים	פלפל	ש
P1	-	50	188,500
P2	32.5	-	286,000
S1	12.5	37.5	
S2	שטח משתנה		

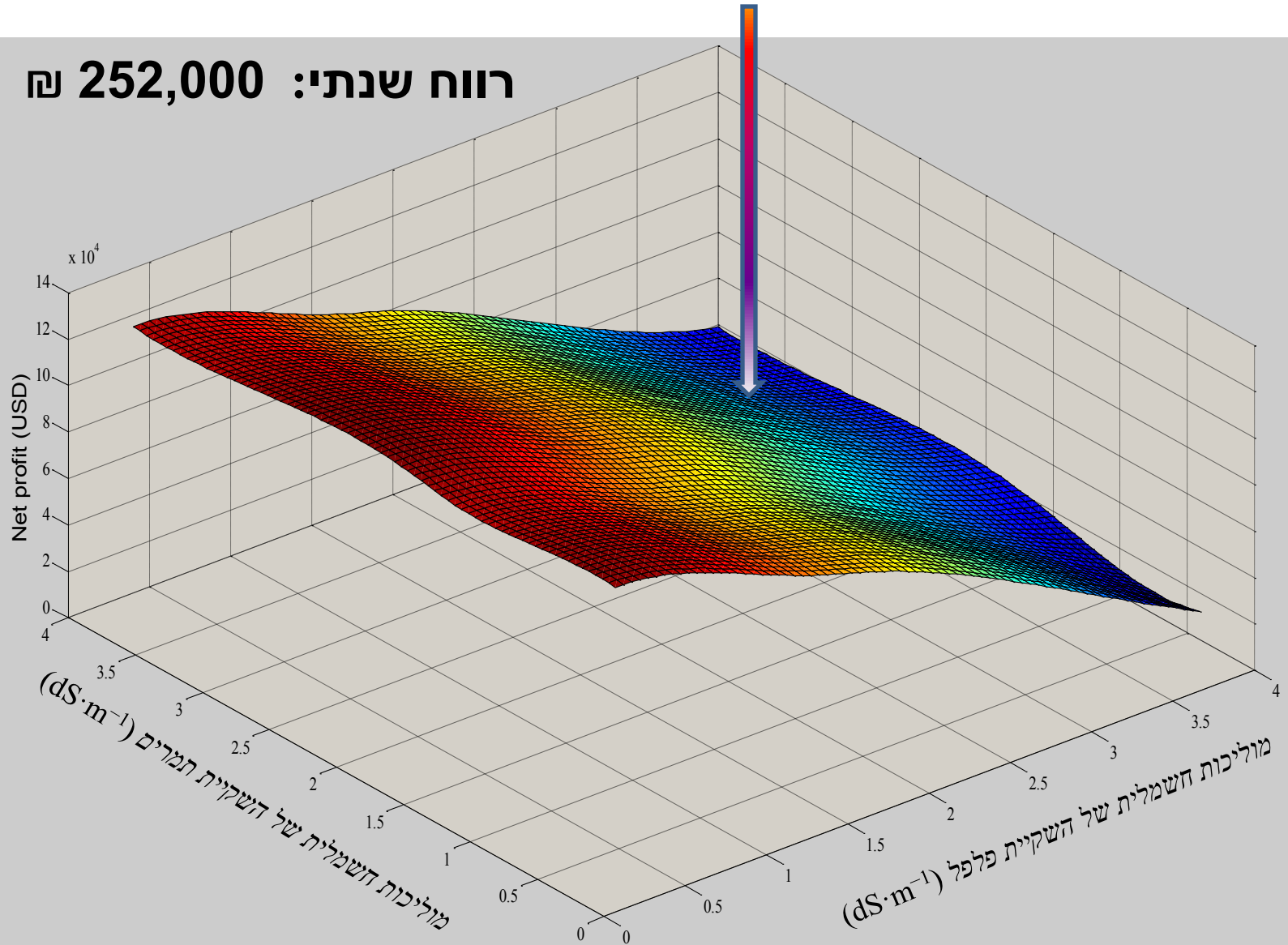
A dual-crop net profit



רווח שוטף אופטימלי, תרחיש S1

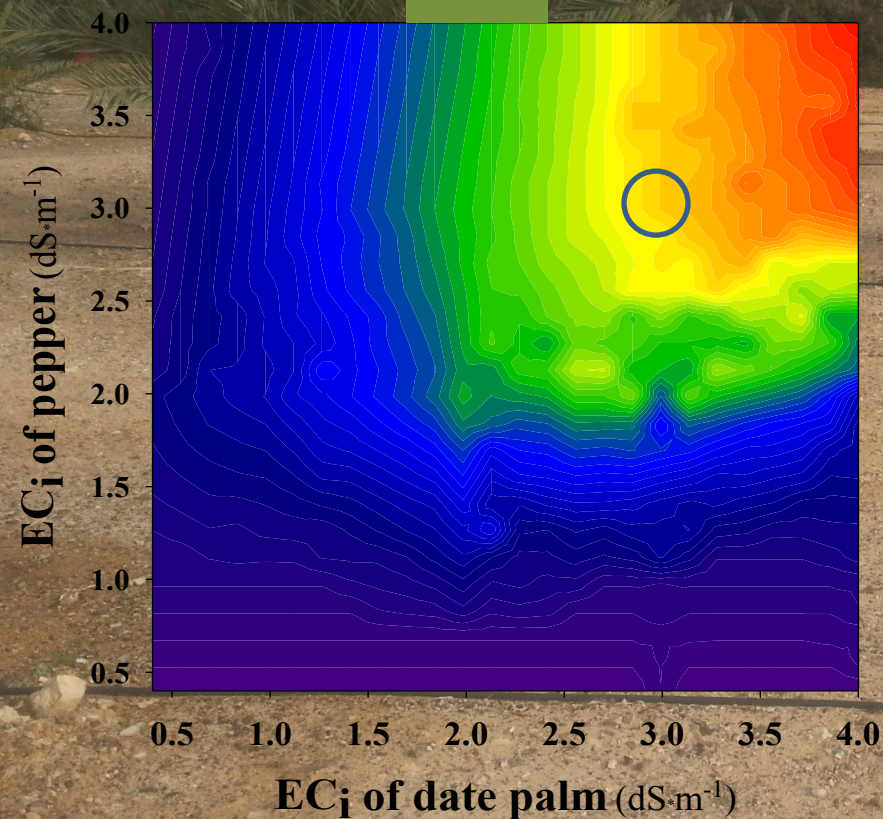
(37.5 ד' פלפל, 12.5 ד' תמרים)

רווח שנתי: 252,000 ₪

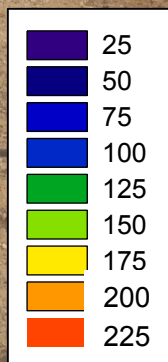
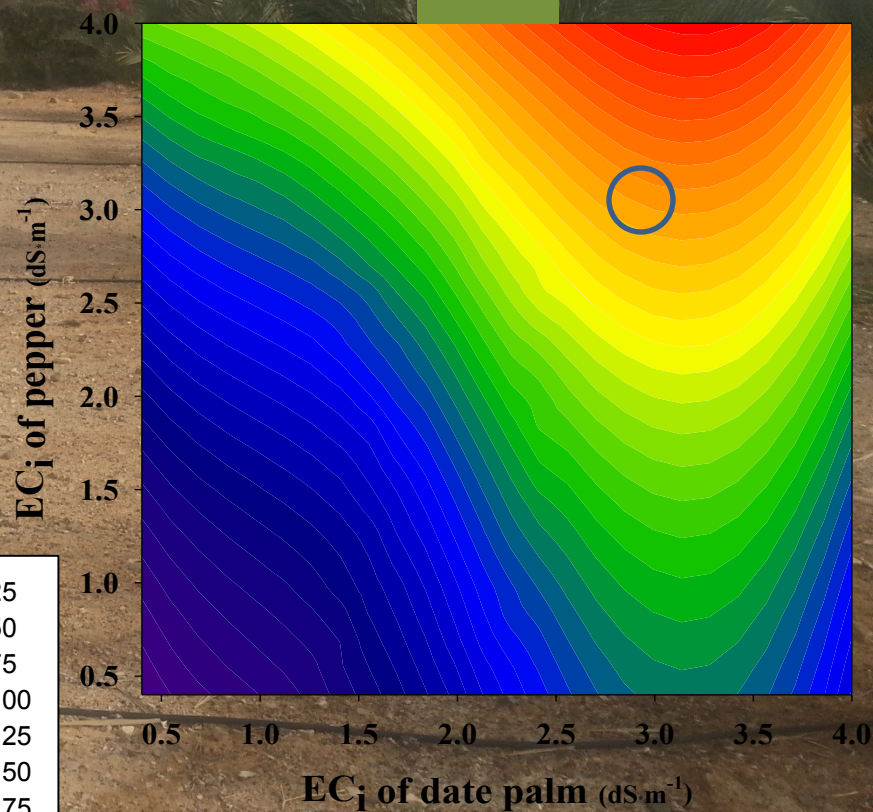


העשרה שנתית של קרקע במלחים ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$)

S2

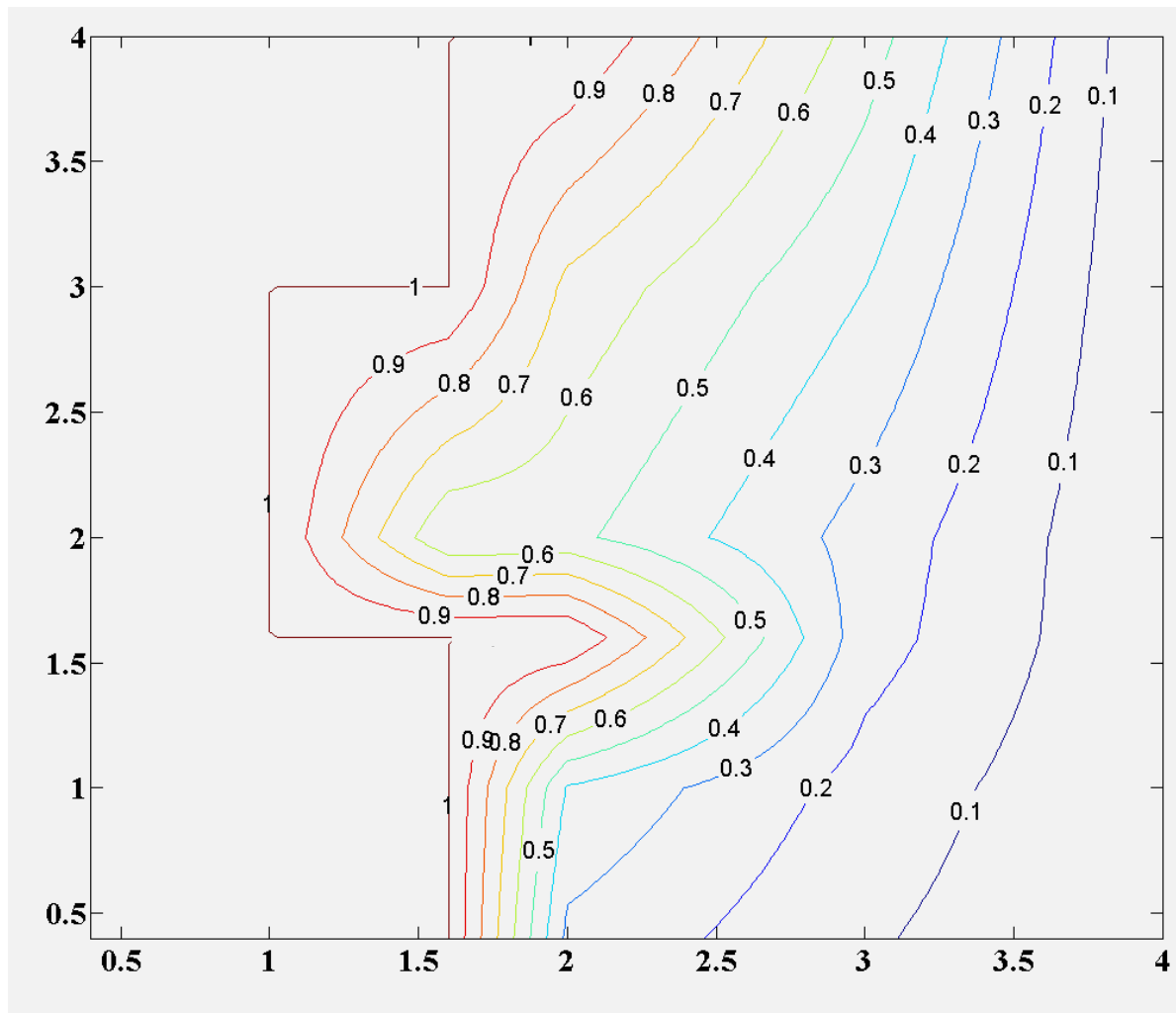


S1



הקצאת שטחים תחת איכויות מים שונות

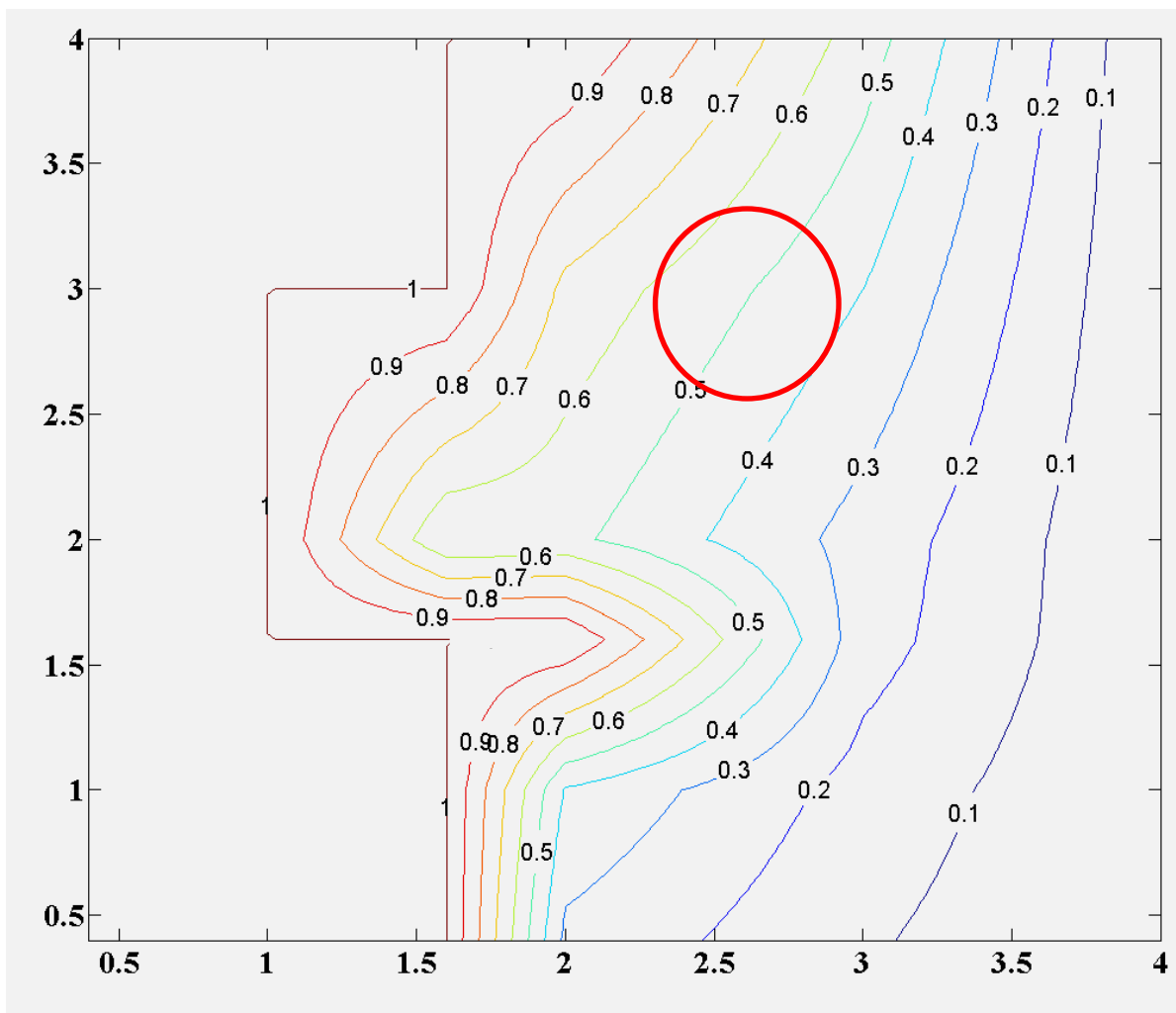
מוליכות חשמלית של השקיית תמרים ($\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$)



מוליכות חשמלית של השקיית פלפל ($\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$)

הקצאת שטחים תחת איכויות מים שונות

מוליכות חשמלית של השקיית תמרים (dS·m⁻¹)



21 ד' פלפל
29 ד' תמרים

303,000 ₪

מוליכות חשמלית של השקיית פלפל (dS·m⁻¹)

סיכום

	שטח (ד')		מאזן שנתי
תרחיש	תמרים	פלפל	₪
P1	-	50	188,500
P2	32.5	-	286,000
S1	12.5	37.5	252,000
S2	שטח משתנה (21 ד' פלפל, 29 ד' תמרים)		303,000