

بخش کشاورزی بیشتر کشورهای بزرگ یکننده
 گسترش کشاورزی از مناطق و بروز خشکی
 کش کار چیره
 بیشتر تمرکز آب بوده که خود سبب تخلیه
 () (1387)
 اکنون 70 یکنه 93 95 یکنه مکعب آب
 20 یکنه

دلایل مختلف یکنه بین 30 40 درصد تخمین زده می
 میزان مصرف آب برای آبیاری محصولات مهم کشاورزی نیز در مقایسه با مصرف متوسط
 جهانی بسیار بالا است (وزارت جهاد کشاورزی 1385). این رقم در جنوب آسیا 44
 شمال آفریقا حدود 55 و در کشورهای توسعه یافته 65 70 () (2007).

شرکت سهامی (1386)

یت، تراکم بیشتر کشت و پدیده خشکی
 10 یکنه
 (کسر) 11 متر و کم یکنه
 بنابراین کشاورزان برداشت آب از دل زمین عمیق حفر کرده و سبب
 () (1387)

ن گرم و بیابانی . میانگین دمای سالانه 27
 رطوبت نسبی حدود 65 درصد و میانگین بارندگی یکنه 245

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

میلی ۸۵ ی ی
 2850 ی
 290 700 بیرمجاز وجود دارد که در مجموع
 مکعب 70 ی . گفتنی است که حدود
 کشاورزی ی
 ی بوشکان - لدان که کل ظرفیت
 10 ی ی ی ی 42 مکعب کسر ی
 (1387) ی ی ی
 کشاورزی ی (2 1)
 ی

1385-86 (1) ی ی ی

	()	() ی ی	() ی	
104	16	6811	241	1385
104	16	2860	248	1386
0	0	49	7	ی

: شرکت آب منطقه

1384-85 (2) ی ی ی ی

: ی یون متر مکعب

کل		ی		ی ی ی		
1385	1384	1385	1384	1385	1384	
1002,28	1033,63	504,9	539,3	497,38	494,34	کشاورزی
6,25	2,97	—	—	6,25	2,97	ی
26,90	18,02	—	—	26,90	18,02	
1035,43	1054,63	504,9	539,3	530,53	515,33	

: شرکت آب منطقه

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

❖	❖	❖	❖	برعکس،
❖	❖	❖	❖	کاران (2006)
❖	❖	❖	❖	بیدند که اگر قی
❖	❖	❖	❖	ی بین شود، کشاورزان نسبت به آن
❖	❖	❖	❖	کامل
❖	❖	❖	❖	که در سال 2000
❖	❖	❖	❖	ی که
❖	❖	❖	❖	آب در هکتار نشان داد.
❖	❖	❖	❖	در کانادا انجام شد، اثر معنی
❖	❖	❖	❖	و آموزش که در سال 1994
❖	❖	❖	❖	ی شد که نی
❖	❖	❖	❖	ی کم
❖	❖	❖	❖	تاکنون قی
❖	❖	❖	❖	نظارت شرکت آب منطقه
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی (
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی (شکرت سهامی
❖	❖	❖	❖	ن است که این
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی
❖	❖	❖	❖	ی

❖

ییمت کنونی کشاورزان در ای

آن است که شامل هزی

ی

مکعب آب با استفاده از روش اقتصاد مهندسی

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

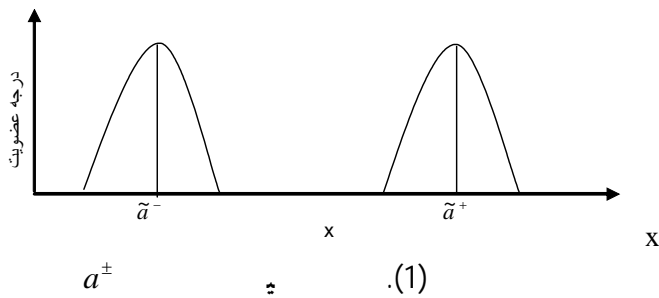
نمی بنا بر این به ملزومات کم (3) .
 که این اطلاعات کاربردها
 ()
 به شکل (کاران، 1995).
 که ضرایب
 یک بازه در نوسان باشند، فرم کلی
 (ینک و رامادن، 2000):

$$\text{Max } Z^{\pm} = \sum_{i=1}^n GM_i^{\pm} X_i^{\pm} \quad (1)$$

$$\text{St: } \sum_{i=1}^n A_{ij}^{\pm} X_i^{\pm} \leq b_j^{\pm} \quad j=1, \dots, m$$

$$X_i^{\pm} \geq 0 \quad \forall i$$

Z^{\pm} سود ناخالص کل مزرعه؛ GM_i^{\pm}
 X_i^{\pm} A_{ij}^{\pm} i j یک واحد از
 b_j^{\pm} i
 جا که در بسی
 (نبود قطعیت) می شود که در (1)
 (\tilde{a}^-) (\tilde{a}^+) (کاران، 2007)



-
- 1- Distribution Information
 - 2- Fuzzy Boundaries

$$(1)$$

$$\text{Max } a^{\pm} = a^{\pm U} \quad (2)$$

$$\text{Min } a^{\pm} = a^{\pm L}$$

ی جا فرض شده که چنی یی ی

کاران (1989) ی (1) ی

شد که در آن براساس ای ی فرض که حد بالا و پایی ی

ی ی ی ی

ی ی ی می ی ی

(1) ی (3) (4) ی کرد (ینک و

.(2000)

$$\text{Max } Z^+ = \sum_{i=1}^n GM_i^+ X_i^+ \quad (3)$$

St :

$$\sum_{i=1}^n A_{ij}^- X_i^+ \leq b_j^{+U} \quad j=1, \dots, m$$

$$X_i^+ \geq 0 \quad \forall i$$

$$(X^+) \quad (3)$$

$$\text{Max } Z^- = \sum_{i=1}^n GM_i^- X_i^- \quad (4)$$

St :

$$\sum_{i=1}^n A_{ij}^+ X_i^- \leq b_j^{-L} \quad j=1, \dots, m$$

$$X_i^- \geq 0 \quad \forall i$$

$$(X^-) \quad (4)$$

ی کار رفته در این ی

$$\text{Max } Z^+ = G_1^+ X_1^+ + G_2^+ X_2^+ + \dots + G_9^+ X_9^+ \quad (5)$$

St :

$$a) X_1^+ + X_2^+ + \dots + X_9^+ \leq b_1$$

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

$$b) C_1^- X_1^+ + C_2^- X_2^+ + \dots + C_9^- X_9^+ \leq b_2^{+U} \quad (1)$$

$$c) w s_1^- X_1^+ + w s_2^- X_2^+ + w s_4^- X_4^+ + w s_9^- X_9^+ \leq b_3^{+U}$$

$$d) w m_3^- X_3^+ + w m_4^- X_4^+ + w m_7^- X_7^+ \leq b_4^{+U}$$

$$e) w f_1^- X_1^+ + w f_2^- X_2^+ + \dots + w f_9^- X_9^+ \leq b_5^{+U}$$

$$f) X_3^+ + X_4^+ + X_5^+ + X_8^+ + X_9^+ - X_1^+ - X_2^+ \leq 0$$

$$g) X_i^+ \geq 0 \quad \forall i$$

یر کشت گندم، جو، خیار سبز، بادمجان، کدو، X_9 X_1 (5)

یجات، کنجد، گوجه G_9 G_1 ی ی ی ی ی
هکتار از محصولات یاد شده . "+"

ی 5 3 ی کشت و سرمایه 2 1 ی

ی 6 ی

ی ین است که سطح ی کشت محصولات خیار

بادمجان، کدو، گوجه ی ی ی ی ی کوچک ی یر کشت گندم و

(5) ی

ی ی ی ی ی

$$\text{Max } Z^- = G_1^- X_1^- + G_2^- X_2^- + \dots + G_9^- X_9^- \quad (6)$$

S.t :

$$a) X_1^- + X_2^- + \dots + X_9^- \leq b_1$$

$$b) C_1^+ X_1^- + C_2^+ X_2^- + \dots + C_9^+ X_9^- \leq b_2^{-L}$$

$$c) w s_1^+ X_1^- + w s_2^+ X_2^- + w s_4^+ X_4^- + w s_9^+ X_9^- \leq b_3^{-L}$$

$$d) w m_3^+ X_3^- + w m_4^+ X_4^- + w m_7^+ X_7^- \leq b_4^{-L}$$

$$e) w f_1^+ X_1^- + w f_2^+ X_2^- + \dots + w f_9^+ X_9^- \leq b_5^{-L}$$

$$f) X_3^- + X_4^- + X_5^- + X_8^- + X_9^- - X_1^- - X_2^- \leq 0$$

$$g) X_i^- \geq 0 \quad \forall i$$

(5) ی ی ی ی ی ی ی

ی () یک ()

ی

ی ی ی ی ی ی ی

ی ی ی ی ی ی ی

ی () ی ی ی ی ی ی ی
کل (1372). کشش ی ی ی

ی ی ی ی ی ی ی

از آن جا که در روش برنامه ی ی ی ی

ی ی ی ی ی ی ی

یک مدل برنامه ی ی ی ی ی

ی ی ی ی ی ی ی

ی توان گفت که توابع تقاضا ی ی () ی ی

ی ی ی ی ی ی ی

یست، بلکه بیانگر آن است که یک تابع تقاضا با مکان نامشخص در فضا

ی - ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی

ی ی ی ی ی که در مقابل یک درصد تغییر ی ی ی

ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی

ی ی ی ی ی یک بازه تغییر کند. بنابراین از یک مدل برنامه ی

ی ی ن به تابع تقاضا و کشش ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی ی

ی ی

یست، بلکه احتمال دارد کشاورز به تخصی

ی ی

ی ی

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

ی مطرح و با اندکی مسامحه، از آن با عنوان کشش قی ی

(

با کشاورزان

ی ین کشاورزان به تعداد 14

1386

کشاورزان پیش

نفر از سازمان جهاد کشاورز

(بیش از 20 هکتار) هستند و از لحاظ سرمایه، عمل کرد در هکتار و مدیریت مزرعه در

مقایسه با دیگر کشاورزان در شرایط مساعدتری قرار دارند.

(کرد و قی)

سازمان جهاد کشاورز

یت کشاورز

شرکت سهامی

مکعب آب زی ی

(

ارزش کنونی ی

کار گرفته شده در

بیش

60

ی

ی

60

یک

ی

ی

(3). ی ی ی یک حلقه 60 (ی)

ی	ی	ی	ی
1000	1000		1
60000	1000		2
25000	25000	(26)	3
12000	500	(2,5 3)	4
8400	350	(2,5m 25mm)	5
1200	50	(ییم کننده)	6
2000	2000		7
2500	2500		8
170	170		9
162	162	(250 ی)	10
550	55		11
6099	—	(%5 ی)	12
117282			13
236363	—		

ی :

*. ی ی ارزش کنونی است که به سرمایه کار رفته ی 30

ی . ی (ارزش کنونی)
 ی ی ی ی ی
 15 ی ی ی ی ی ی
 . (

(4). ی () (ی)

ی	ی	ی	ی	ی
2053	0/3	40-50 ی	24	1 ی (گازویی)
2628	12	6 ی	100	2
400	200		2	3
319	35	1	400	4
2000	2000		3	5
7400	—			

ی :

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

$$(3) \quad (4) \quad \begin{matrix} \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} \\ \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} \\ \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} \\ \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} \end{matrix}$$

$$15 \quad \begin{matrix} \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} \\ \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} & \text{ی} \end{matrix}$$

ارزش کنونی (PWC)¹ ، ارزش کنونی (1375 ی) شکل ی

$$PWC = 236363 + 7400(P/A, 15\%, 30) + 58000(P/F, 15\%, 15) \quad (7)$$

$$30000[(P/F, 15\%, 10) + (P/F, 15\%, 20)] = 301326$$

$$15 \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad \text{ی} \quad 58000$$

() ، ارزش کنونی ی

$$P/F \quad P/A \quad \text{فاکتورها} \quad \text{ی} \quad 301326 \quad 30$$

ارزش کنونی ی یکنواخت سالانه و ارزش کنونی ی

کار رفته 15 ی دهد که

بلندمدت بانک ی

ی

10 ی که کشاورزان در دشتستان ب

ی کنند () ی یاد شده

مکعب در سال به نحو زی پذیر :

3 ینچ براساس نظر کارشناسان 9 ی ی ی

10 ساعت کار در روز 32/4 متر مکعب بر ساعت ی ی ی

30 118260 متر مکعب 3547800 متر مکعب

یم ارزش کنونی ی ها بر کل مقدار آب ی

مکعب آب 84/93 ی که کنونی کشاورزان ی

ی

1 - Present Worth Cost

مکعب آب زی

(
 آب کشاورز
 (5)
 گفتنی است که

(5) (Z^+)

	X_9^+	X_8^+	X_7^+	X_6^+	X_5^+	X_4^+	X_3^+	X_2^+	X_1^+	
(b_j^{+U})										
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	پرکشت (هکتار)
155000	20400	17200	3850	4300	4010	6200	7500	1500	1600	یال در هکتار (هکتار)
30214	2420	-	1420	-	-	2650	-	245	260	(m^3)
13500	-	-	4370	-	-	1210	-	-	-	(m^3)
137949	6150	9500	1320	5720	6150	5100	3100	950	990	(m^3)
0	1	1	0	0	1	1	1	-1	-1	ی
Max	30274	18806	3640	10961	25473	30592	17534	3612	4960	(Z^+)
551802	0	0	0	0	8/38	8/3	0,04	0	16/87	(هکتار)
455558	4	2	1	4	6	4	2	1	10	ی (هکتار)

:

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

(5) نشان داد که قی ...
 178 549 1802 ...
 مکعب به آب قابل دست ...
 پیشین ...
 (6)

(6) (Z)

(b_j^{-L})	X_9^{-}	X_8^{-}	X_7^{-}	X_6^{-}	X_5^{-}	X_4^{-}	X_3^{-}	X_2^{-}	X_1^{-}	
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	یر کشت (هکتار)
125000	23810	21300	5340	5800	6050	8450	10050	1900	2000	در هکتار)
27200	2950	-	1670	-	-	3010	-	300	310	(m^3)
11200	-	-	4850	-	-	1620	1300	-	-	(m^3)
112316	7820	13200	1750	7100	7650	6200	2600	1280	1320	(m^3)
0	1	1	0	0	1	1	1	-1	-1	
Max	15306	2618	1680	4881	9673	21792	7677	2788	4040	(Z)
274475	0	0	0	0	4,19	6,91	0	0	20,6	(هکتار)
455558	4	2	1	4	6	4	2	1	10	(هکتار)

(6) نشان داد که قی ...
 210 364 2328 ...

مکعب به آب قابل دست

پیشین

ی

(

ی ی را کاهش

ی مناسب که بتواند ب

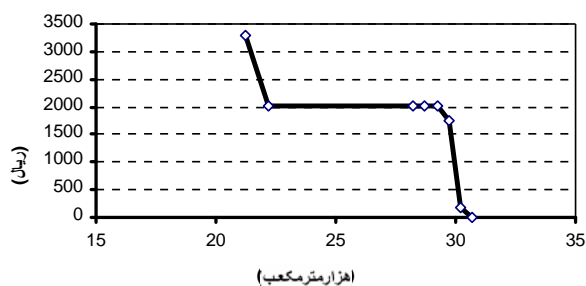
ی

ی

ی

ی

ی



(2) ی ()

(2) ی دهد که وقتی 0 1752 ی ی ی

ی 30714 مکعب به حدود 29714 مکعب، ی 1000 مکعب کاهش

ی ی . این امر حاکی کم کشش بودن تابع تقاضا آب و کم اثر بودن فیه

کم 2000 ی ی ی ی ی ی

کم کشش بودن تقاضا

$$\ln Q_s^+ = 10.20 - 0.046 \ln P \quad (8)$$

SE: (0.23) (0.021)

(8) که $\ln Q_s^+$ ی ی ی

$\ln P$ ی ی ی ی ی

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

کشش قی ی کم 0/046 ی . ی
 ی 1 ی ی 0/046 درصد کاهش خواهد ی . ی
 ی ی است که کاران (1386) ی کاران (1994)
 کشورها ی ی کشش قی ی
 نکته ی ی است که اثر افزایش ی
 ی فقط به صورت کاهش مصرف آب در ای
 ، بلکه ممکن است ی ی کشت نی ی . ی
 ممکن است سبب شود مصرف آب در ی 1000 مکعب
 کاهش نی . کشش تابع برآورد شده
 ی کل سال در ی

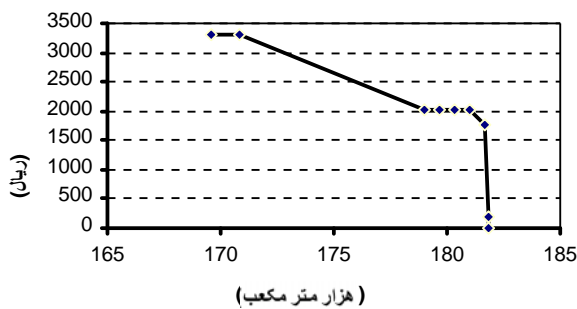
$$\ln Q^+ = 12.10 - 0.002 \ln P^+ \quad (9)$$

SE: (0.003) (0.0004)

(9) ی نشان می که 1 ی ی 0/002

(8) ی در کل را کاهش می دهد که به مراتب از کشش تصری

کم . (3) ی یجه را به شکل دی ی



(3) ی ی کل سال در ی

$$(2) \quad y \quad y \quad 0 \quad 1752 \quad y$$

ی ی ی 181663 181833 مکعب؛ ی ی
 169 مکعب در کل سال کاهش یابد که از 1000 مکعب کاسته شده از آب

ی کم ی ی کشاورزان افزای ی

کاهش مصرف آن پاسخ نمی ، بلکه ب ی ی ی کشت ی

ممکن است واکنش . ین، کشت قی ی آب در کل سال از کشت قی ی

یک فصل کم . ی ی سبب کاهش اثربخشی ی ی

راه رسیدن به هدف کاهش مصرف آب آید ی .

ین که در شرای ی ی ی ی ی

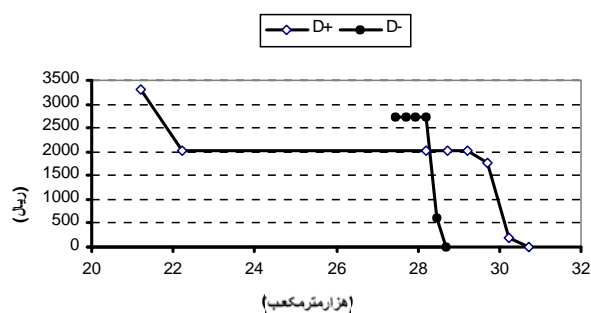
ی ی ی ی ی ی

ی توان انتظار داشت که با تعیی ی

ی یکسان، در شرای ی ی آب توسط کشاورزان تقاضا شود.

ی یک تابع تقاضا ی . ی ی

ی ی ی ی ی



$$(4) \quad y \quad y$$

ی ی D^- ی ی D^+ ی ی

ی ی یکسان، مقدار تقاضا برا ی (4) ی ی

گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش ...

یک منطقه بای داشت که بسته به چگونگی () یک بازه متغی
 (4) 500 ی ب توسط کشاورز نمای
 [28700 30000]
 مکعب در مزرعه آب در فصل بهار، کشتش قی ی پذیر است.

$$\ln Q_s^+ = 10.20 - 0.046 \ln P \quad (10)$$

$$SE: (0.23) (0.021)$$

$$\ln Q_s^- = 10.21 - 0.017 \ln P \quad (11)$$

$$SE: (0.087) (0.008)$$

(10) (11)، کشتش قی ی
 0/017 درصد کاهش پیدا می کند.
 (10) 1
 (11) 1 [0/017]
 [0/046]

دست آمد که ی کوتاه نویسی از بررسی ی

در این مطالعه با استفاده از تکنیک
 [178 2328] [364 549] [1802]

- ی . . (1380) .
- شرکت سهامی . (1386) .
- شرکت ی ی ی (1385) .
- ی صابونی . ی . . ی ی ی (1386) . کارها ی ی ی
- ی ی ی؛
- کشاورز ی ی 1 : 475-484 .
- کشاورز . (1385) . ی کشاورز .

- Agricultural Research Center of Canada. (2006). Does Pricing Water Reduce Agricultural Demand? An Example from British Columbia. *Policy Research Initiative*.
- Chineck, J. W. and Ramadan, K. (2000). Linear programming with interval coefficients. *Journal of Operational Research Society*, 51: 209–220.
- Huang, G. H., Beatz, B. W. and Patry, G. G. (1995). Grey integer programming: an application to waste management planning under uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 83: 594-620.
- Huang, Q., Rozelle, S. and Howitt, R. (2006). Irrigation Water Pricing Policy in China. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting*.
- Mesa-Jurado, M. A., Pistón, J. M., Giannoccaro, G. and Berbel, J. (2008). Irrigation Water Value Scenarios for 2015: Application to Guadalquivir River. The 107th EAAE Seminar "Modeling of Agricultural and Rural Development Policies", Seville, Spain.
- Moore, M. R., Gollehon, N. R. and Carey, M. B. (1994). Multicrop production decisions in western irrigated agriculture: The role of water price. *American Journal of Agricultural Economics*, 76: 859-874.
- Nie, X. H., Huang, G. H., Li, Y. P. and Liu, L. (2007). IFRP: A hybrid interval-parameter fuzzy robust programming approach for waste management planning under uncertainty. *Journal of Environmental Management*, 84: 1-11.
- Rommelfanger, H., Hnuscheck, R. and Wolf, J. (1989). Linear programming with fuzzy objectives. *Fuzzy Set and Systems*, 29: 31–48.
- Singh, K. (2007). Rational Pricing of Water as an Instrument of Improving Water Use Efficiency in the Agricultural Sector: A Case Study in Gujarat, India. *International Journal of Water Resources Development*, 23: 679–690.