

## مقایسه نیاز آبی با میزان آب مصرفی یک مزرعه لوبیا جهت برآورد اندازه‌ی هدررفت آب در منطقه بافت کرمان

نخجمه حاج سید علی خانی\*<sup>۱</sup> پیمان معدنچی<sup>۲</sup>

۱: کارشناس ارشد بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، کرمان، [nsedalikhani@yahoo.com](mailto:nsedalikhani@yahoo.com)، ایران.

۲- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، کرمان، ایران، [peyman\\_madanchi@yahoo.com](mailto:peyman_madanchi@yahoo.com)

### چکیده:

علیرغم کمبود بارندگی و نیاز مبرم به استفاده صحیح از آب موجود در کشاورزی، در بسیاری موارد کشاورزان مقداری آبی را که برای آبیاری گیاه استفاده می‌کنند زیاده‌تر از آن مقداری است که گیاه در آن مقطع رشد نیاز دارد و بالعکس مواردی هم مشاهده شده که گیاه در زمانی از رشد نیاز به آبیاری مشخصی داشته ولی به دلیل کم بودن آب، کشاورز، آبیاری را به صورت کامل انجام نداده و یا اینکه به زمانی دیگر موکول کرده است. در صورتی که بتوان بر اساس مدیریتی مناسب، نیاز آبی هر محصول را در هر مقطع رشد برآورد کرد و بر اساس همان نیاز آبی با برنامه ریزی مشخص، آبیاری صورت گیرد کمکی به حل معضلات و مشکلات کم آبی خواهد شد. در این تحقیق با مقایسه میزان آبی که گیاه نیاز دارد از طریق آمار هواشناسی و نرم افزار cropwat و میزان آبی که کشاورز در اختیار گیاه قرار می‌دهد یک الگوی مدیریتی مناسب تعریف کرده، تا بتوانیم پاره‌ای از مشکلات کمبود آب را شناسایی و حل کنیم. براین اساس مزرعه لوبیا را در یکی از اراضی حوزه دره مرید بافت در نظر گرفته و میزان آبی را که کشاورز به صورت تجربی در اختیار گیاه قرار داده در چندین نوبت توسط سربز اندازه‌گیری کرده و با میزان آبی که نیاز لوبیا در هر دوره رشد با همان شرایط اقلیمی منطقه است، مقایسه کرده که با توجه به نتایج بررسی شده حدود ۵۰۰ متر مکعب آب بیشتر از نیاز آبی به گیاه آبیاری شده است که می‌تواند در مصارف دیگر استفاده شود.

**کلید واژه گان:** آبیاری، الگوی مصرف، کم آبی، لوبیا، نیاز آبی

## مقدمه

دلایل مختلفی در زمینه کمبود آب و کمبود تولید ارائه شده: از آن جمله، تغییرات جویبی زمین، خسارات وارد شده به وسیله انسان به محیط زیست، مانند قطع جنگل‌ها، آسیب رساندن به منابع آب، مصرف بیش از حد و بی رویه آب و بی ارزش پنداشتن آن، عدم مدیریت درست بهره برداری از منابع آب و... در حال حاضر تقاضا برای آب در همه عرصه‌های اصلی مصرف یعنی کشاورزی، صنعت و شهرها به شدت افزایش یافته است. هر چه فشار کم آبی در ایران بیشتر می شود، استفاده بی ضابطه و بی حد و حساب از آب‌های زیر زمینی افزایش می یابد [۱]. این لایه‌های آبدار، همچون ذخایر نفت تجدید ناپذیرند و تنها با اعمال مدیریت صحیح در عرصه منابع زیر زمینی، می توان آنها را حفظ کرد. بسیاری از کشاورزان از نحوه صحیح آبیاری و نیاز آبی گیاه در طول دوره رشد بی اطلاعند و فقط براساس میزان آبی که در اختیار دارند گیاهان را آبیاری می کنند این در حالی است که شاید گیاه در آن مقطع رشد نیاز به آب فراوان نداشته باشد بنابراین یکی از راهکارهایی مدیریتی استفاده مناسب از آب کشاورزی، دانستن نیاز آبی گیاه در هر مقطع رشد می باشد [۵]. با توجه به کمبود آب می توان همان مقدار آبی را که در دسترس است. برای گیاهی استفاده کرد که نیاز آبی آن به طور کامل برآورده شود. در مواردی مشاهده شده که آب موجود برای کشاورزی کم و محدود است ولی گیاهی کشت می شود که نیاز آبی آن بیشتر از آب موجود است این علاوه بر مشکلات کمبود محصول و آفات و بیماریها مشکلات اجتماعی هم بدنبال دارد [۲]

## ویژگی‌های محل تحقیق:

مزرعه انتخابی لوبیا در نزدیکی روستای ده رضا قلی از زیرحوزه‌های دره مرید بافت است. حوزه دره مرید از زیرحوزه‌های فرعی کیسکان بافت در حوزه سد جیرفت در شهرستان بافت استان کرمان محسوب می گردد (شکل ۱). مساحت مزرعه حدود ۴۸۷ مترمربع بوده که توسط GPS موقعیت آن در محدوده مشخص گردیده است مساحت و محیط حوزه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ بزنجان به ترتیب ۵۴/۲۹ کیلومتر مربع و ۳۰ کیلو متر برآورد شده است. بر اساس مطالعات انجام شده کل جریان سطحی ( رواناب) سالانه حدود ۶۳۵۰۰۰۰ متر مکعب برآورد شده است بلند ترین نقطه در این حوزه ۳۰۶۵ و پائین ترین نقطه ۲۵۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. منطقه دارای آب و هوایی سرد و خشک و در زمستان نزولات بیشتر برف و گاهی به صورت رگبارش است. میزان بارندگی سالیانه ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی متر میزان حداکثر مطلق درجه حرارت هوا ۳۸ درجه و حرارت حداقل ۲۰- درجه است. بافت خاک در ناحیه تپه‌ها در سطح الارض Sandy loam و در تحت الارض Sandy، در ناحیه دره‌های بالادست اطراف روستاهای خان پهن و دامنه ارتفاعات loam می باشد و در نواحی دشت‌های کم وسعت بین تپه‌ها مهورها که نسبتا هموار تا ناهموار که زیرکشت زراعت آبی گندم و جو لوبیا و یونجه و... می باشد [۸]، بافت خاک لومی است. همچنین ۵۴ درصد از مهورها و ۳۸ درصد از دامنه ارتفاعات سنگ است. باغات گردو مزارع یونجه عمده محصولات کشاورزی منطقه هستند که در کنار آن بادام، گندم و جو، گوجه فرنگی، لوبیا و سیب زمینی در منطقه کشت شده است. آبیاری کل ارضی کشاورزی در این منطقه بصورت سطحی و کرتی است که بسته به نوبت آبدهی مالکان آبیاری صورت می گیرد.



شکل ۱- حوزه آبخیز دره مرید بافت

## مواد و روشها:

در این تحقیق یکی از مزارع لوبیا در حوزه دره مرید بافت انتخاب گردیده تا آماربرداری و تحقیقات روی آن صورت گیرد (شکل ۲ و ۳). آبیاری مزرعه بصورت سطحی و از طریق کانال انتقالی آبیاری که توسط مدیریت آبخیزداری احداث و راه اندازی شده است صورت

می‌گیرد. از آنجا که مزارع و باغات این منطقه بصورت خورده مالکی است، از گذشته بر اساس نوبت آبدهی مزرعه هر ۸ روز یکبار آبیاری می‌شده و روش کاشت بصورت دستی بوده که تاریخ اولین آبیاری در ۹۰/۲/۲۴ و طول دوره کاشت تا برداشت ۱۱۰ روز بطول انجامیده است. آب ورودی به مزرعه از طریق سرریز مستطیلی اندازه گیری شده و ارتفاع آب روی سرریز در هر نوبت قرائت شده است. طول سرریز ۳۰ سانتی متر که با استفاده از رابطه مربوط به سرریز مستطیلی دبی ورودی به مزرعه اندازه گیری شده است.

$$Q=1.84*(L-0.2*H)*H^{1.5}$$

دبی ورودی به مزرعه لوبیا با توجه به مدت زمان آبیاری مزرعه، اندازه گیری شده است و سپس میزان آب مورد استفاده در هر آبیاری مشخص گردیده است. (جدول ۲) با توجه به اینکه دور آبیاری مشخص بوده میزان کل آبی که به مزرعه لوبیا داده شده از زمان کاشت تا برداشت مشخص شده



شکل ۳- موقعیت مزرعه در استان کرمان

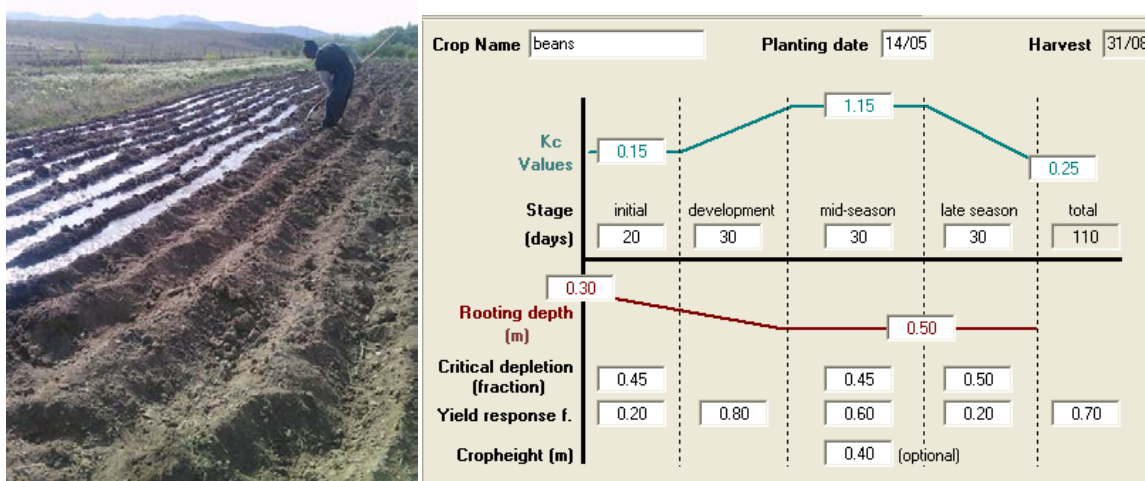


شکل ۲- عکس هوایی از موقعیت منطقه

آبی که نیاز گیاه مرجع است، توسط نرم افزار cropwat، محاسبه شده است. این نرم افزار براساس داده ها و اطلاعات هواشناسی، حداقل و حداکثر دما، درصد رطوبت، سرعت باد و ساعات آفتابی میزان تبخیر و تعرق مرجع را محاسبه می‌کند. (جدول ۱) و سپس با توجه به KC گیاه در هر مرحله رشد نیاز آبی گیاه را به روش پنمن محاسبه کرده و میزان آبی که کشاورز در هر بار آبیاری وارد مزرعه کرده است با آبی که گیاه در هر مرحله رشد نیاز دارد مقایسه شد. (جدول ۳)

جدول ۱- داده های هواشناسی مربوط به حوزه دره مرید بافت

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sunshine hours	Radiation MJ/m <sup>2</sup> /day	ETo mm/day
January	-1	10.1	43	13	7.4	12.2	1.14
February	-0.6	8.1	64	14	6.5	13.4	1.37
March	3.7	14.9	49	12	7.2	17	2.12
April	8.8	20.8	35	15	9.3	22.3	3.31
May	11.9	24.5	35	15	9.1	23.3	3.87
June	17	30.4	21	25	10.6	25.9	4.56
July	20.7	33.9	23	14	10.7	25.7	4.77
August	18.6	30.3	20	15	11.4	25.6	4.43
September	16.2	28.7	24	12	9.8	21.2	3.42
October	13.2	26	27	15	9.3	17.4	2.56
November	5.5	18.5	32	10	9.9	15.2	1.56
December	1.9	16.6	22	11	9.6	13.5	1.01
Average	9.7	21.9	33	14	9.2	19.4	2.84



شکل ۴- داده های KC, اطلاعات مربوط به نرم افزار

شکل ۵- نحوه آبیاری مزرعه لوبیا

### نتایج:

براساس آمار برداشت شده از مزرعه مقدار آب داده شده به مزرعه اندازه گیری شده این کار توسط سرریز مستطیلی به طول ۳۰ سانتی متر با گونه های کناری صورت گرفته که این سرریز را موقع آبیاری در ورودی مزرعه کار گذاشته و ارتفاع آب روی سرریز در چندین نوبت قرائت شد تا بر اساس فرمول آن، میزان آب ورودی به مزرعه محاسبه گردد. و همچنین مدت زمان لازم برای اینکه کل مزرعه آبیاری شود اندازه گیری شد و حجم آبیاری در هر دوره مشخص و در آخر با توجه به دور آبیاری حجم کل آب داده شده به مزرعه لوبیا از زمان کاشت تا برداشت محاسبه شد (جدول ۲)

جدول ۲- آمار مربوط به دبی و حجم آب ورودی به مزرعه لوبیا در سه دوره آبیاری

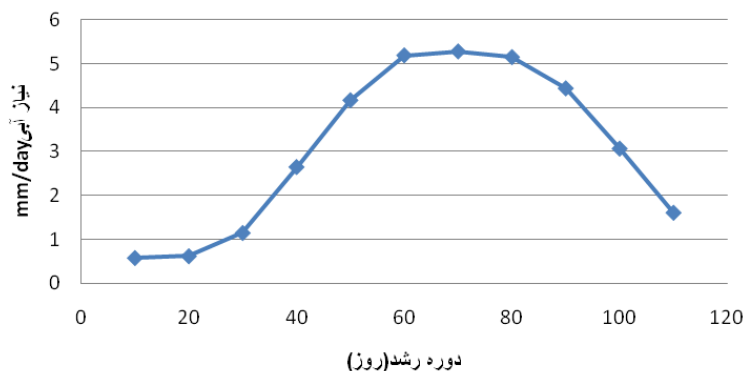
H(M)	L(M)	Q(m <sup>3</sup> /s)	T(s)	V(m <sup>3</sup> )	A(m <sup>2</sup> )	A(ha)	VT	VT(ha)
0.054	0.3	0.006677	2200	14.69026	487	0.0487	190.9734	3921.424
0.051	0.3	0.006141	2400	14.7395	487	0.0487	191.6135	3934.568
0.05	0.3	0.005966	2300	13.721	487	0.0487	178.378	3662.799

نتایج داده‌های مربوط به نیاز آبی گیاه لوبیا بر اساس شرایط اقلیمی و آب و هوایی منطقه توسط نرم افزار cropwat در جدول ۳

بیان شده است

جدول ۳- نتایج نیاز آبی و بارندگی موثر براساس مدل

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
May	2	Init	0.15	0.58	4.1	2.2	2.5
May	3	Init	0.15	0.62	6.8	2.1	4.6
Jun	1	Deve	0.26	1.15	11.5	0.2	11.3
Jun	2	Deve	0.58	2.65	26.5	0	26.5
Jun	3	Deve	0.9	4.17	41.7	0.1	41.5
Jul	1	Mid	1.1	5.19	51.9	1.8	50
Jul	2	Mid	1.11	5.28	52.8	2.7	50.1
Jul	3	Mid	1.11	5.15	56.7	1.8	54.9
Aug	1	Late	0.98	4.44	44.4	0	44.4
Aug	2	Late	0.69	3.07	30.7	0	30.7
Aug	3	Late	0.39	1.61	17.7	0.1	17.6
					344.6	11.2	334



شکل ۶- منحنی نیاز آبی گیاه لوبیا در دوره رشد

### بحث و نتیجه گیری:

بر اساس آمار برداشت شده از مزرعه لوبیا در ۳ دوره آبیاری، اوایل کشت، اواسط کشت و پایان کشت میزان آبیاری ۱۴/۶۹، ۱۳/۷ و ۱۴/۷ متر مکعب بوده (جدول ۲) و در کل دوره آبیاری به طور متوسط ۳۸۳۹/۶ متر مکعب در هکتار آبیاری شده در صورتی که میزان آبی که این مزرعه نیاز داشته ۳۴۴۶ متر مکعب بوده این در حالی است که نیاز آبی گیاه در هر دوره رشد متفاوت است بر اساس منحنی شکل ۶ دوره میانی بیشترین نیاز آبی را دارد در صورتی که کشاورز در تمام طول دوره رشد بر طبق مقدار آبی که در دسترس دارد به یک مقدار آبیاری می‌کند بر طبق منحنی (شکل ۶) در ابتدای کشت و دوره های پایانی رشد گیاه، نیاز کمتری به آب دارد. به طور کلی اگر مزرعه لوبیا را در یک هکتار در نظر بگیریم در طول دوره رشد حدود ۴۰۰ متر مکعب آب بیشتر از نیاز با مزرعه داده شده این در حالی است که مقداری از آب مورد نیاز لوبیا از طریق بارندگی تامین می‌شده اگر انرا هم در نظر بگیریم حدود ۵۰۰ متر مکعب آب بیشتر از نیاز آبی به گیاه داده شده است که می‌تواند در مصارف دیگر استفاده شود. بنابراین با مدیریت مناسب در امر آبیاری و ترویج نیاز آبی گیاه و مراحل رشد می‌توان تا حدودی مشکل کم آبی مناطق خشک را بر طرف کرد.

### منابع:

- اداره کل آمار و اطلاعات سیستم جمع آوری اطلاعات محصولات استان کرمان در وزارت جهاد کشاورزی
- علیزاده، ا. اصول طراحی سیستمهای آبیاری، ناشر دانشگاه امام رضا، مشهد، چاپ سوم ۱۳۷۷
- علیزاده، ا. اصول هیدرولوژی کاربردی، ناشر دانشگاه امام رضا، مشهد، چاپ سی ام ۱۳۸۹
- آبکار، ع، پناهی، ب، حاج سیدعلی خانی، ن و معدنچی، پ. (۱۳۹۳). خشکسالی، چالش‌ها و راهکارهای سازگاری و تعدیل خسارت آن
- فرشی، علی اصغر، شریعتی، محمدرضا، جاراللهی، رقیه، قائمی، محمدرضا، شهابی‌فر، مهدی و تولائی، میرمسعود. (۱۳۷۶). برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول، گیاهان زراعی. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب سازمان تات.
- فرشی، علی اصغر، شریعتی، محمدرضا، جاراللهی، رقیه، قائمی، محمدرضا، شهابی‌فر، مهدی و تولائی، میرمسعود. (۱۳۷۶). برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد دوم، گیاهان باغی. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب سازمان تات.
- قادری، ک، اسلامی، حمیدرضا و موسوی سیدجواد. (۱۳۸۵). بهره‌برداری بهینه تلفیقی از منابع آب های سطحی و زیرزمینی دشت تهران - شهریار. دومین کنفرانس ومیریت منابع آب. اصفهان.
- وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۱). گزارش سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد در هکتار شهرستان بافت
- Ccuencia, R.H., 1987. Crop-Water production Functions and System Design, proceedings, American society of civil Engineers Irrigation and Drainage Division specialty conference, Portland, Oregon. Pp.271-278.
- MunlaHasan. A. 2007. Water Use Efficiency in Syrian Agriculture. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Working paper, No.26.