

مدخلی به مبحث "کم آبیاری" تعریف و تبیین انواع آن

جمشید خیرابی^(۱)

چکیده

طبق یک تعریف ساده کم آبیاری عبارتست از استفاده بیشتر و بهتر، و یا حداکثر از واحد آب (به جای واحد زمین). در این تعریف مراد از کلمه "استفاده" می‌تواند "عملکرد" و یا "سود خالص" باشد. برای درک ملموس موضوع مثال زیر می‌تواند روشنگر باشد:

فرض کنیم با انجام آبیاری کامل بتوانیم ۸۰ تن در هکتار، و با انجام آبیاری با نصف این مقدار آب (کم آبیاری) ۵۰ تن در هکتار محصول برداشت کنیم. اگر دو هکتار زمین را با نصف آب کامل تحت کشت ببریم ۱۰۰ تن محصول برداشت خواهیم کرد، که در این حالت (کم آبیاری) نسبت به حالت اول (آبیاری کامل) ۲۰ تن اضافه عملکرد خواهیم داشت، لذا عملکرد به ازای واحد آب مصرفی افزایش می‌یابد که همانا مفهوم و مضمون کم آبیاری است.

از نظر سود خالص نیز فرض کنیم از ۲۰ تن اضافه عملکرد، ده تن آن هزینه‌های مربوط به افزایش سطح کشت (از یک هکتار به دو هکتار) را بپوشاند در این صورت باز هم در حالت دوم (کم آبیاری) سود خالص حاصل از کم آبیاری، و واحد آب مصرفی افزایش می‌یابد، که همانا مفهوم و مضمون کم آبیاری است.

۱- کم آبیاری بیشتر در شرایطی انجام می‌شود که اولاً کمبود و محدودیت آب وجود داشته باشد، ثانیاً اراضی قابل کشت به طور نسبی زیاد باشد (مثل شرایط اکثر نقاط ایران).

۲- آبیاری کامل بیشتر (و نه همیشه) در شرایط عکس صورت می‌گیرد تا بتوان از واحد اراضی استفاده بیشتر، بهتر و یا حداکثر به دست آورد.

۳- در اکثر حالات و پروژه‌ها عملکرد ماکزیمم در واحد سطح (که با آبیاری کامل به دست می‌آید) به معنی تحصیل سود ماکزیمم از واحد سطح نیست. به عنوان مثال ممکن است عملکرد ماکزیمم در هکتار با مصرف ۱۲ هزار متر مکعب آب (آبیاری کامل) حاصل شود، در صورتی که سود خالص ماکزیمم حاصل از یک هکتار، (با در نظر گرفتن هزینه‌های آبیاری و غیره) با ۱۰ هزار متر مکعب به دست آید. (این مقادیر در آزمایشاتی که آقای انگلیش در آمریکا روی گندم انجام داده است به ترتیب حدود ۶ هزار و ۴/۸ هزار مترمکعب در هکتار است)، لذا ملاحظه می‌شود حتی در شرایط فراوانی آب نیز، در صورتی که هدف به دست آوردن سود خالص بیشتر از واحد زمین باشد، کم آبیاری امری الزامی است.

۴- اگر تحصیل عملکرد و یا تحصیل سود بیشتر و حداکثر از واحد آب مدنظر باشد باز هم ارقام دیگری برای کم آبیاری بدست می‌آید. به عنوان مثال در آزمایشات انگلیش که فوقاً به آن اشاره شد، اگر بخواهیم به ازای مصرف هر متر مکعب آب حداکثر سود را به دست بیاوریم لازم است که آبیاری تا سطح ۳ هزار مترمکعب در هکتار (به جای ۶ هزار مترمکعب آبیاری کامل در هکتار) کاهش یابد. همچنین است کاهش آب مصرفی در هکتار با هدف بدست آوردن حداکثر عملکرد به ازای مصرف واحد آب.

۵- برای طراحی یک پروژه کلاسیک کم آبیاری در دفاتر فنی توسط مهندسان لازم است:

۱- تابع تولید درجه و ضرایب آن تعیین شود تا معلوم گردد عملکرد محصول به ازای درجات و سطوح مختلف کم آبیاری چه مقدار و به چه میزان کاهش پیدا می‌کند.

۲- تابع هزینه (درجه و ضرایب آن) تعیین شود تا معلوم گردد هزینه‌ها در اثر بالا رفتن مقدار آب مصرفی (از صفر تا ۱۰۰٪ آبیاری کامل) و هزینه‌های تابعه دیگر چگونه و به چه میزان افزایش پیدا می‌کند.

۳- قیمت محصول و از آنجا در آمد (= قیمت محصول × عملکرد) تعیین گردد.

۴- از مدلهایی که برای بهینه سازی کم آبیاری و تعیین استانه‌ها توسط اساتید فن ارایه شده

استفاده شود.

با در دست داشتن اطلاعات مزبور می‌توان کم آبیاری را بهینه‌سازی کرد، و آستانه‌ها را به قرار زیر، و برای حالت‌های زیر بدست آورد:

- ۱- آستانه تحصیل عملکرد حداکثر از واحد زمین (که مربوط به آبیاری کامل است).
- ۲- آستانه تحصیل سود حداکثر از واحد زمین (که اکثراً در شرایط کم آبیاری به دست می‌آید)
- ۳- آستانه "عمق معادل": عمق آب مصرفی در هکتار است که سود حاصل از آن برابر سود حاصل از هر هکتار در شرایط آبیاری کامل است (این آستانه در آزمایشات انگلیش ۳۵ سانتیمتر و یا ۳۵۰۰ مترمکعب در هکتار است).
- ۴- آستانه تحصیل سود حداکثر به ازای مصرف واحد آب (این آستانه در آزمایشات انگلیش ۳ هزار متر مکعب در هکتار می‌باشد).
- ۵- آستانه تحصیل عملکرد حداکثر به ازای مصرف واحد آب.
- ۶- آستانه "سر به سر": مقدار آب مصرفی در هکتار است که در آن میزان درآمد با هزینه برابر است (و در حد فاصل منطقه سود و زیان قرار دارد).

مدیریت و برنامه‌ریزی کم آبیاری بسیار حساس است و شرایط ویژه‌ای را می‌طلبد (تا گیاه از کمبود آب زیاد صدمه نبیند)، بخصوص که مسائل و همه جنبه‌ها و جهات آن، مثل آبیاری کامل، چندان شفاف نیست و لازم است در بسیاری موارد، از جمله موارد و مسائل زیر مورد بحث و و بررسی بیشتری قرار گیرد.

- ۱- شرایط بذر و بستر و آرایش مزرعه
- ۲- نحوه تنظیم تقویم آبیاری (از نظر عمق آب آبیاری در هر نوبت و فواصل آبیاری)
- ۳- ملاحظات آگروتکنیکی و زراعی در مراحل قبل از کاشت و داشت
- ۴- مدیریت در رابطه با انتخاب روش‌های مناسب آبیاری
- ۵- تراکم بوته در واحد سطح
- ۶- مدیریت کم آبیاری در دوره‌های حساس و فعال گیاهی (مثل مرحله جوانه زنی، دوره‌های بحرانی، گلدهی و باروری)
- ۷- توجه به مقاطعی از رشد گیاه که در آن وارد کردن استرس ضروری است.
- ۸- مدیریت کم آبیاری اضطراری در دوره‌های خشکسالی
- ۹- آبیاری فاروها با روش یک در میان و طرز طراحی فاصله جویچه‌های نشتی، نحوه کاشت روی پشته (محل کاشت و فاصله بوته‌ها)

۱۰- آبیاری با روش نشتی بدون زهاب سطحی، و نحوه طراحی پشته‌ها در این حالت (در ابتدا و انتهای فاروها، فاصله بوته‌ها)

۱۱- سایر ملاحظات

با توجه به مراتب بالا در کارگاه فنی - آموزشی کم آبیاری در رابطه با مهمترین مسائل کم آبیاری چهار پائل به قرار زیر تشکیل و مسائل را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد:

۱- پائل مدیریت و برنامه‌ریزی کم آبیاری

۲- پائل "کود و کم آبیاری"

۳- روش تعیین تابع تولید (درجه و ضرایب آن)

۴- روش تعیین تابع هزینه (درجه و ضرایب آن)

انواع کم آبیاری از نظر اصلاح شناختی

۱- آبیاری با تنش یا "کم آبیاری مقطعی"

این نوع کم آبیاری با هدف ایجاد تنش (یا استرس) انجام می‌شود (*WATER STRESS*). پیشنهاد می‌شود این اصطلاح در مواردی به کار برده شود که هدف اصلی ایجاد تنش، صرفه‌جویی در مصرف آب یا استفاده بیشتر از واحد آب (کم آبیاری) نیست بلکه هدف از آن وارد کردن شوک به گیاه، با اهداف خاص (مثل ایجاد تغییرات فیزیولوژیکی مرفولوژیکی، متابولیکی، بیولوژیکی، حتی ژنتیکی و غیره) می‌باشد. مثلاً با ایجاد استرس می‌توان ریشه‌ها را ترغیب کرد تا به اعماق پایین‌تر بروند و یا می‌توان با این عمل مهاجرت مواد غذایی را در سیستم نباتی به طور هدفمند جهت داد و غیره.

۲- کم آبیاری تنظیم شده *REGULATED DEFICIT IRRIGATION*

این نوع کم آبیاری با صرف بهینه‌سازی و استفاده حداکثر از واحد آب (برای عملکرد حداکثر و یا سود خالص حداکثر) انجام می‌پذیرد. کم آبیاری تنظیم شده با در دست داشتن توابع تولید و هزینه و قیمت محصولات و با استفاده از مدلها می‌توان آستانه‌های کم آبیاری را مشخص کرد و آن را بهینه نمود.

۳- کم آبیاری موضعی

این نوع کم آبیاری را به شرایطی اطلاق می‌کنیم که مربوط به عدم یکنواختی توزیع آب در مزرعه و در روشهای آبیاری تحت فشار است. در این روشها به طور قابل قبول ۱۰ تا ۲۰٪ زمین جیره لازم و کافی را دریافت نمی‌کند، که به آن "عدم کفایت آبیاری" نیز گفته می‌شود.

۴- کم آبیاری نیمه کلاسیک

این نوع کم آبیاری در واحدهای آبیاری تحت فشار در ایران توسط کشاورزان باشم و تجربه‌ای که دارند به صورت خود جوش و به صورت نیمه کلاسیک انجام می‌شود، به طوری که استفاده از انعطاف‌پذیری سیستم‌های تحت فشار، به جای آبیاری کامل، سطح بیشتری را تحت رژیم کم آبیاری قرار می‌دهند و لذا از واحد آب عملکرد و یا سود بیشتری را عاید خود می‌سازند.

۵- کم آبیاری اضطراری

این نوع کم آبیاری در بحرانهای شدید کم آبی و خشکسالی برای نجات دادن محصولات و یا بخشی از آن از خطر نابودی کامل صورت می‌گیرد که در این مورد تنها روشهای آبیاری تحت فشار می‌تواند چاره کار باشد.