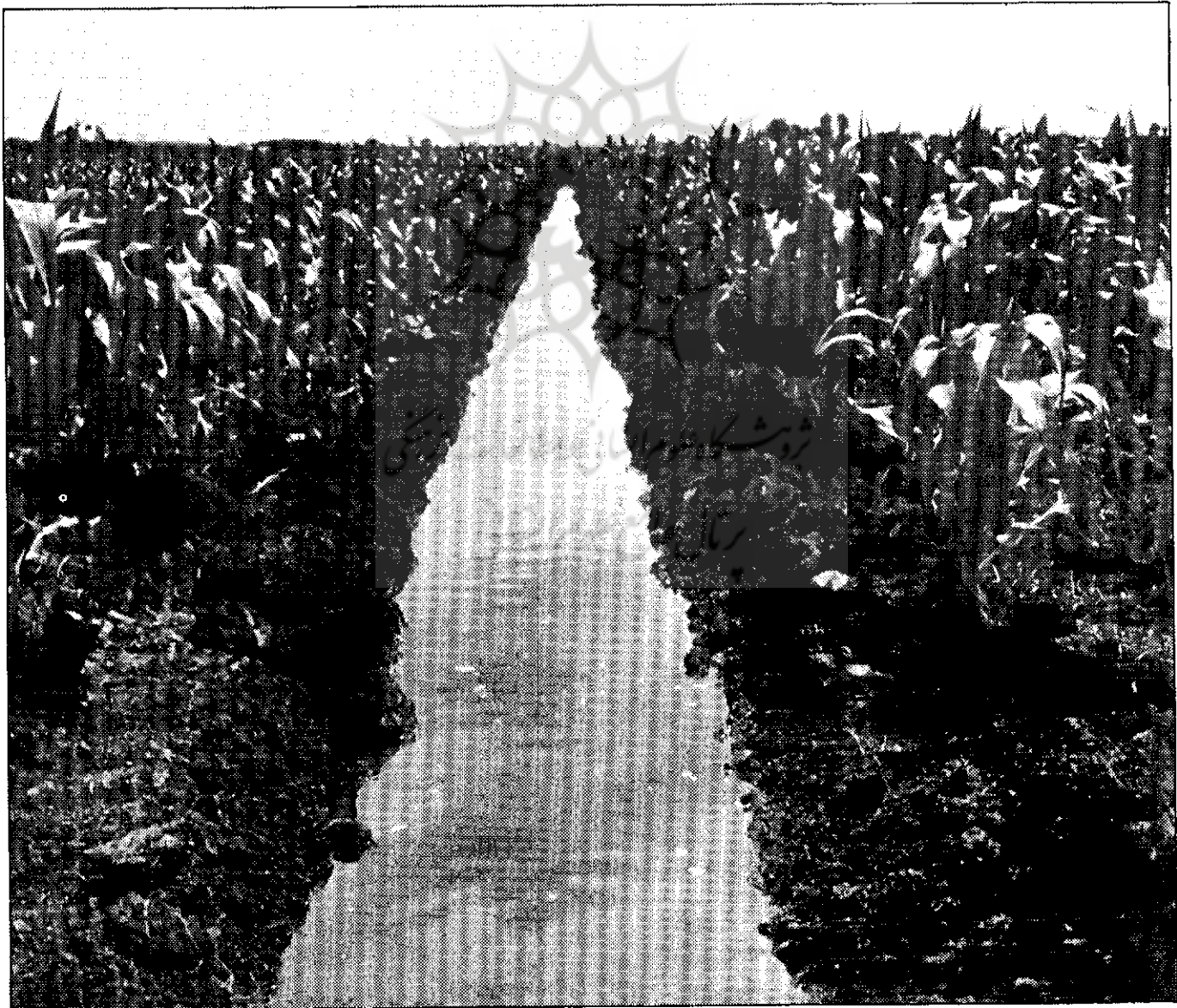


ترجمه و تنظیم از:
واحد آموزش کمیته امور آب
جهاد سازندگی

نیاز آبی گیاهان

توضیح: در ادامه سلسله مباحث مربوط به آب و آبیاری و در واقع فصل دوم از این مباحث موضوع نیاز آبی گیاهان از نظر علاقمندان این بحث میگذرد. از خوانندگان گرامی بخصوص برادران عضو کمیته های آب و کشاورزی جهاد سازندگی درخواست میگردد چنانچه سؤالاتی در این زمینه دارند به دفتر مجله ارسال نمایند تا با همکاری واحد آموزش کمیته آب جهاد سازندگی پاسخ آنان تهیه و در اختیارشان قرار گیرد. یادآوری میشود که فصل اول این بحث تحت عنوان «تکنیک های آبیاری در مزرعه» و «کیفیت آب آبیاری» در دو شماره قبل مجله جهاد درج گردید.

۱-۲- مقدمه: هر گیاه، در طول زمان رشد خود، محتاج مقدار مشخصی آب در فواصل زمانی ثابت و معین است. البته اگر که باران طبیعی بموقع و کافی بیارد بگونه ای که دو نیاز فوق تأمین گردد، در این صورت، برای رشد آن گیاه احتیاج به آبیاری نیست. بطور مثال در انگلستان نزولات آسمانی دو نیاز زیاد شده تمامی گیاهان را تأمین مینماید. به همین دلیل در انگلستان مشخصاً نیازی به آبیاری نیست. ولی در کشور گرمسیری چون هندوستان، ریزش باران برای تأمین احتیاجات گیاه کافی نبوده و زمانی که گیاه نیاز آبی دارد بارشی صورت نمیگیرد.
از آنجائیکه مقدار و تناوب ریزش باران در یک مملکت گرمسیر متغییر است، در نواحی مشخص کشور، گیاهان بخصوصی نیاز به آبیاری



خواهند داشت، در حالیکه همان گیاه در نقاط دیگر آن مملکت ممکن است نیازی به آبیاری نداشته باشد. در مناطقی که آبیاری برای کشاورزی ضروری باشد، آن مناطق را «نواحی خشک» مینامند و در مناطقی که گیاهان پست بتوانند بدون آبیاری رشد کنند، آن نواحی را «نواحی نیمه خشک» مینامند.

عبارت «نیاز آبی گیاهان» بمعنی مقدار آب و نحوه تأمین آب از زمان کاشت تا برداشت آنها میباشد. با توجه به بحث بالا مشخص میشود که نیاز آبی گیاهان بسته به نوع گیاه و منطقه آن متغییر بوده و یا به عبارت دیگر گیاهان مختلف نیاز آبی متفاوتی خواهند داشت و همچنین یک گیاه مشابه در نواحی مختلف یک کشور نیازهای آبی متفاوتی خواهد داشت که بستگی به آب و هوا، نوع خاک، روش شخم و ریزش باران موثر و غیره دارد.

۲-۲- پریود گیاهی یا پریود پایه- مدت زمانی که از لحظه کاشت گیاه تا لحظه برداشت (خرمن کردن) آن طول می کشد به پریود گیاهی معروف است و مدت زمان معین اولین آبیاری بعد از کاشت، تا آخرین آبیاری قبل از برداشت را پریود پایه یا پایه گیاهی مینامند.

پریود گیاهی کمی بیشتر از پریود پایه است ولی عملاً آنها را مساوی هم میگیرند و عموماً بواحد روز بیان میشوند. بنابراین از این به بعد عباراتی نظیر زمان رشد، پریود گیاهی، پریود پایه و غیره به عنوان مشابه همدیگر بکار برده میشود، و با علامت B (برحسب روز) بیان خواهند شد.

۳-۲- ارتفاع معادل آبیاری و آب دوره آبیاری.

۱-۳-۲- ارتفاع معادل آبیاری (Delta) هر گیاه، در طول رشد خود، بمقدار معینی آب در فاصله زمانی معین، نیاز دارد. عمق آب مورد نیاز در هر نوبت از آبیاری، عموماً ۵ تا ۱۰ سانتیمتر بسته به نوع گیاه متغیر میباشد. اگر این عمق آب مورد نیاز، پنج نوبت در طول پریود گیاهی باشد، پس مجموع آب مورد نیاز گیاه، در تمام طول رشدش پنج برابر عمق هر وعده خواهند بود. لذا عدد نهائی، مقدار آب مورد نیاز گیاه را برای رشد و نمو کامل آن نشان خواهد داد. مجموع مقدار آب مورد نیاز برای طول رشد کافی گیاه یا هکتار متر (اکیر فوت) یا میلیون مترمکعب یا بطور ساده، به عمق آب مورد استفاده گیاه که بدون در نظر گرفتن تبخیر و نفوذ در خاک میتواند در سطح زمین

گسترده شود، بیان میگردد. این مجموع عمق آب مورد نیاز به سانتیمتر بعنوان ارتفاع معادل آبیاری گیاه نامیده میشود.

مثال ۱-۲- اگر برنج در فاصله زمانی ده روز مقدار آبی به عمق ۱۰ Cm را نیاز داشته باشد و پریود پایه برنج ۱۲۰ روز باشد، مقدار ارتفاع معادل آبیاری برنج را پیدا کنید.

حل- آب در فاصله ده روز، برای پریود ۱۲۰ روزه لازم میشود این به آن معنی است که ۱۲ نوبت آبیاری لازم است و در هر نوبت ۱۰ سانتیمتر عمق آب مورد نیاز است. بنابراین کل عمق آب مورد لزوم مساوی $120 \times 10 = 1200$ سانتیمتر پس $1200 \div 12 = 100$ برای برنج است.

مثال ۲-۲- اگر گندم مقدار $7/5$ سانتیمتر آب بعد از هر ۳۵ روز لازم داشته باشد و پریود پایه گندم ۱۴۰ روز باشد مقدار ارتفاع معادل آبیاری برای گندم را پیدا کنید.

حل- مقدار آب مورد نیاز در هر ۳۵ روز در طول مدت ۱۴۰ روز به این مفهوم است که $(\frac{140}{35} = 4)$ چهار نوبت آبیاری لازم دارد و با توجه به اینکه عمق آب آبیاری در هر نوبت $7/5$ سانتیمتر است، عمق کل آب در چهار نوبت $4 \times 7/5 = 30$ Cm خواهد بود، پس 30 Cm برای گندم.

۲-۳-۲- ارتفاع معادل آبیاری برای گیاهان مشخص یا برای بعضی از گیاهان.

ارتفاع متوسط معادل آبیاری گیاهان مشخص در جدول ۱-۲ نشان داده شده است. این مقادیر بیانگر میزان کل آب مورد نیاز گیاهان می باشد. نیاز عملی به آب آبیاری ممکن است کمتر باشد

که بستگی به میزان باران مفید واقع شده یا باران موثر خواهد داشت.

بهر حال این اعداد مقدار ارتفاع معادل آبیاری در مزرعه را نشان میدهد که شامل اُفت حاصل از تبخیر و نفوذ عمقی نیز میباشد.

۳-۳-۲- آب دوره آبیاری (duty of water): رابطه بین حجم آب و مساحت کشت شده ای را که آن آب، مرطوب میکند آب دوره آبیاری گویند. این حجم آب عموماً بوسیله آب دوره آبیاری پایه توصیف میشود که عبارت از یک جریان آبی بمدت مساوی با پریود پایه گیاه میباشد.

اگر آب با سرعت 1 m/S به مدت B روز جاری شود و مقدار 200 hac را مرطوب کند پس آب دوره آبیاری برای این گیاه نمونه مقدار 1 m³/هکتار 200 با پایه B روز تعریف میشود. آب دوره آبیاری عموماً با حرف D مشخص میشود.

۴-۳-۲- رابطه بین آب دوره آبیاری و عمق معادل آبیاری- یک گیاه با پریود پایه .. روز را در نظر میگیریم و فرض میکنیم یک مترمکعب در ثانیه آب بمدت B روز به این گیاه در مزرعه داده شود.

حال حجم کلی آب داده شده این مزرعه در مدت B روز عبارت خواهد بود از:

$\sqrt{B} = (60 \times 60 \times 24 = B) = 86400 \text{ m}^3$
بنابه تعریف D: یک متر مکعب آب استفاده شده بمدت B روز که مقدار D هکتار زمین را مرطوب میکند.

مجموع عمق آب داده شده باین زمین عبارت از:

$$\text{متر} \frac{86400 B}{10^4 D} = \frac{86400 B}{10^4 D}$$

جدول ۱-۲

شماره	نوع گیاه	عمق معادل آبیاری در مزرعه
۱	نیشکر	۱۲۰ Cm (۴۸)
۲	برنج	۱۲۰ (۴۸)
۳	تنباکو	۷۵ (۳۰)
۴	میوه های درختی	۶۰ (۲۴)
۵	پنبه	۵۰ (۲۰)
۶	سبزیجات	۴۵ (۱۸)
۷	گندم	۳۰ (۱۲)
۸	ذرت	۲۵ (۱۰)
۹	علوفه	۲۲/۵ (۹)

بنابه تعریف، این عمق کل آب، عمق معادل آبیاری نامیده میشود.

$$\Delta = \frac{1/8 \times 64 B}{D} = \frac{8 \times 64 B}{D} \text{ سانتیمتر}$$

روز = B
مترمکعب / هکتار = D

مثال ۲-۳ عمق معادل آبیاری یک گیاه را موقعی که آب دوره آبیاری آن ۸۶۴ هکتار بر مترمکعب است و پرپود پایه آن ۱۲۰ روز در مزرعه میباشد پیدا کنید.

$$\Delta = \frac{864 B}{D} = \frac{864 \times 120}{864} = 120 \text{ Cm}$$

۲-۳-۵ عمق آب دوره آبیاری در محل های متفاوت و یا در مناطق مختلف، بصورت آبیاری با سیستم کانالهای بزرگ (که آب از منبع اصلی «مادر» در کانالهای اصلی جریان پیدا کرده و به کانالهای شاخه فرعی رسیده و کانالهای پخش کننده را طی نموده سپس به کانالهای کوچک رسیده و سرانجام به کانالهای داخل مزرعه میرسد)، که این سیستم آبی در شکل ۱-۲ نشان داده شده است.

۱- رودخانه

۲- تأسیسات رسوب گیر

۳- سرریز

۴- کانال تنظیم کننده آبگیر

۵- کانال اصلی

۶- ساختمانهای تخلیه و شستشوی رسوب

۷- کانال درجه ۱

۸- کانال درجه ۲ (انهار توزیع)

۹- کانال درجه ۳

۱۰- جوی یا کانال های درجه ۴ (در مزرعه)

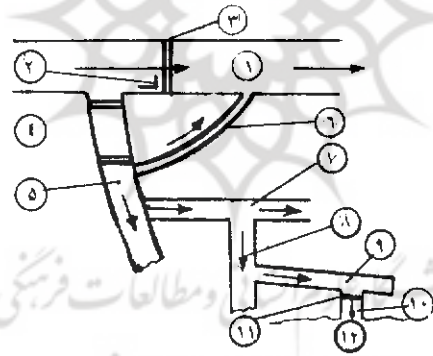
۱۱- خروجی

۱۲- مزرعه

میرویم از آب دوره آبیاری کاسته خواهد شد. بهرحال آب دوره آبیاری از منطقه ای به منطقه دیگر تغییر خواهد کرده و هرچه از کانالها به سر منشأ حرکت کنیم مقدار آن افزایش می یابد.

دوره آبیاری در آبراه ها مهم بوده و عموماً بنام فاکتور «دبی خروجی» نامیده میشوند. نقطه خروجی بطور کلی آخرین نقطه بخش آبیاری میباشد و کنترل بخش آبیاری در نقطه خروجی تمام شده و آب از داخل آبراه ها بداخل مزرعه هدایت میشود.

۲-۳-۶ در آبیاری مستقیم، دوره آبیاری به هکتار بر مترمکعب بیان میشود که آنرا جریان آب دوره آبیاری (flow duty) مینامند. در آبیاری ذخیره ای، آب دوره آبیاری ممکن است به هکتار در میلیون مترمکعب آب قابل استفاده از مخزن بیان شود، و آن به این معنی است که هر میلیون مترمکعب آب قابل دسترسی یا قابل استفاده در مخزن چه مقدار هکتار از زراعت را آبیاری میکند. و از آنجا ظرفیت آبیاری مخزن بطور مستقیم معلوم میگردد. موقعی که آب دوره آبیاری باین مفهوم بیان



شود آنرا آب دوره آبیاری کمی مینامند.

۲-۳-۷ عواملی که آب دوره آبیاری به آن بستگی دارد.

الف- نوع گیاه - گیاهان مختلف نیاز آبی متفاوت دارند و از این جهت آب دوره آبیاری آنها با همدیگر متفاوت است. بنابراین آب دوره آبیاری گیاهانی که آب بیشتر لازم دارند کمتر بوده و برعکس.

ب- آب و هوا و فصول - همانطور که قبلاً اشاره شد آب دوره آبیاری، آب از دست رفته در اثر تبخیر و نفوذ عمقی را در برمیگیرد و این از دست دادن آب در فصول مختلف متفاوت و متغیر

خواهد بود. بنابراین آب دوره آبیاری از فصلی به فصل دیگر و از موقعیتی به موقعی دیگر نیز متفاوت خواهد بود. و اعدادی که بطور کلی برای گیاهان بیان شده بطور متوسط برای پرپود گیاهی کامل بیان میشود.

ج- باران مؤثر - هر قدر مقدار بارش باران بر روی زمین آبیاری بطور مستقیم در رشد گیاه مؤثر باشد به همان نسبت آب آبیاری کمتری برای اشباع گیاه لازم خواهد شد. هر چه مقدار باران مؤثر بیشتر باشد آب آبیاری مورد لزوم کمتر خواهد بود. و در نتیجه دوره آبیاری بیشتر خواهد شد.

د- نوع خاک - اگر نفوذپذیری خاکی که گیاه در آن کاشته شده، بالا باشد، تلفات آب در اثر نفوذ عمقی، بیشتر بوده و در نتیجه دوره آبیاری کمتر خواهد شد، بنابراین برای خاک شنی (سبک) که نفوذپذیری بالائی دارد مقدار دوره آبیاری کمتر خواهد بود.

ه- بازدهی روشهای کشت اگر روش های کشت شامل شخم و آبیاری، بد بوده و کم بازده باشد نتیجه اش شامل اتلاف آب بوده و دوره آبیاری بطور طبیعی کم خواهد شد. اگر از آب آبیاری بطور اقتصادی استفاده شود. دوره آبیاری بهبود پیدا خواهد کرد بنا بر این باید سعی شود زارعین بطور صحیح جهت بکار بردن آب بطور اقتصادی، آموزش داده شوند.

۲-۳-۸ اهمیت دوره آبیاری - دوره آبیاری بما کمک میکند که یک سیستم آبیاری مؤثری را طراحی کنیم. داشتن مقدار کل آب قابل تأمین در ابتدای کانال اصلی و کل دوره آبیاری برای گیاهانی که احتیاج به آبیاری در فصول مختلف دارند، مقدار سطحی را که آبیاری میشود بدست میدهد. برعکس، با داشتن مقدار مساحت گیاهی که آبیاری باید شود و داشتن دوره آبیاری آن میتوانیم مقدار دبی کانال را برای طراحی آن بدست بیاوریم.

۲-۳-۹ دوره آبیاری برای گیاهان مشخص - مقدار متوسط دوره آبیاری گیاهان مهم و مشخص هندوستان در جدول ۲-۲ نشان داده شده است.

نوع گیاه	هکتار آب در آبیاری m^3
نیشکر	۷۳۰
برنج	۷۷۵
علوفه گرمسیری	۲۰۰۰

۴-۲- کشاورزی هندوستان و محصولات فصلی.
 - ۷۰٪ جمعیت هندوستان بطور مستقیم یا غیرمستقیم با کشاورزی مرتبطند. زراعت عمومی و رایج هندوستان - برنج - گندم - نیشکر - چای - پنبه - بادام زمینی - قهوه - کائوچو و غیره میباشد.

برای رشد و نمو انواع مختلف گیاهان، انواع مختلفی از خاک مورد نیاز میباشد. برای مثال خاک سنگین (۴۰٪ رس) دلخواه رشد و نمو گیاهانی چون نیشکر و برنج و غیره است که نیاز به آب زیاد دارند. خاک سبک (۸-۲٪ رس) برای گیاهانی مثل علوفه - سبزی و غیره که آب کمتری نیاز دارند مناسب است. خاک معمولی، متوسط (۲۰-۱۰٪ رس) برای گیاهانی مثل گندم - پنبه - ذرت - سبزیجات دانه های روغنی و غیره که به آب متوسط و نورمال احتیاج دارند، مناسب میباشد. از نقطه نظر کشاورزی، سان بدو فصل کشت اصلی تقسیم میشود که به کشت بهار و کشت پائیزه معروفند و معمولاً «بهاره از اول اکتبر شروع شده و تا سی و یکم مارس خاتمه پیدا میکند؛ در حالیکه فصل پائیز از اول آوریل شروع و تا سی ام سپتامبر ادامه دارد. این تاریخها مرز مشخصی ندارند هر فصل ممکن است از یک تا سه ماه از هر طرف تغییر کند. نیشکر که یک گیاه مهمی است در هر دو فصل توسعه پیدا میکند.

کشت های بهاره عبارتند از برنج - باقلا - ذرت - پنبه - تنباکو و بادام زمینی و غیره و پائیزه عبارتند از جو - خردل - سیب زمینی و غیره کشت شتوی به کشت پائیزه و کشت صیفی به کشت بهاره نیز موسومند.

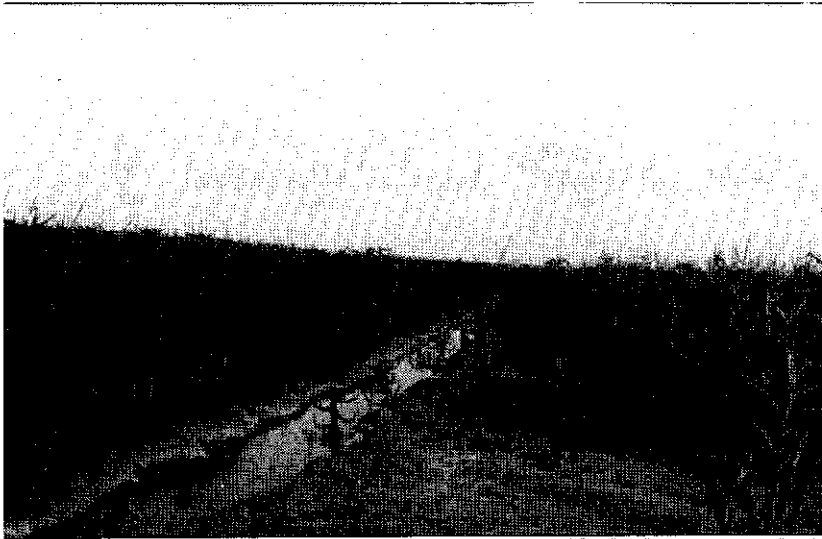
گیاهان تابستانی به اندازه دو سه برابر گیاهانی زمستانی آب نیاز دارند. تمایز در بین فصول برای جنوب هندوستان کاربرد دارد و در شمال هندوستان چنین تمایز یا مرز بندی بین فصول وجود ندارد. در حقیقت در هندوستان شمالی یک مرز مشخص بین زمستان - بهار - تابستان و پائیز مثل جنوب هندوستان وجود ندارد. بغیر از بمبئی و دکان که پنج فصل گیاهی دارد در بقیه قسمتهای هندوستان سه فصل گیاهی وجود دارد. این سه طبقه بندی فصلی عبارتند از:

الف - فصل گرما.

ب - فصل زمستان.

ج - فصل معتدل.

پس وقتی گیاه در فصل رشد خود سیکل زندگی



۲-۵-۲- آبیاری قبل از کشت (هیزمکاری) - بعضی اوقات قبل از کشت گیاه زمین خیلی خشک است. این در کشت پائیزه بخاطر سپتامبر گرم اتفاق می افتد که خاک خیلی خشک است و به آسانی شخم زده نمیشود در یک چنین حالتی، خاک را با آبیاری مرطوب مینمایند و یا اشباع میکنند که این کار به کشت گیاه کمک میکند لذا انرا «آبیاری قبل از کشت» می نامند.

۳-۵-۲- اولین آبیاری («Kor - Period») آبیاری گیاه را هنگامی که هنوز بیش از چند سانتیمتر از زمین بالا نیامده، اولین آبیاری می گویند و این تنها آبی است که خارج از دوره منظم آبیاری، داده میشود. عمق مناسب آبیاری اول در محصولات مختلف متفاوت است مثلاً بهترین عمق آبیاری برای برنج ۱۹Cm، گندم ۱۳/۵Cm و برای نیشکر ۱۶/۵Cm است.

خودش را کامل نکرده و بهمین دلیل در فصل رشد یا کشت بعدی نیز، نیاز به آب پیدا میکند، این مقدار آب را باید به آن داد که این آب داده شده را «آب مجاز تداخل» میگویند. نیشکر یک مثال برای این نوع از گیاهان است. مدت رشد آب مورد نیاز - مقدار بذریه مقدار محصول و غیره بعضی از گیاهان مهم هندوستان در جدول ۲-۳ آمده است.

۵-۲- بعضی تعاریف مهم.

۱-۵-۲- نسبت کشت: (نسبت تابستان به زمستان) زمین هایی که در کشت تابستانه آبیاری میشوند بیشتر از زمستانه است، نسبت زمینهای آبیاری شده در تابستان به زمستان را «نسبت کشت مینامند.» و این نسبت بطور کلی (۱/۲) است یعنی کشت پائیزه دو برابر بهاره است.

میزان تولید برحسب Kg/HEC	متوسط بذر موردنیاز Kg/HEC	احتیاجات آبیاری وملاحظات لازم	عمق آب لازم بر- حسب Cm	دوره رشد	نام محصول
۳۰۰۰	۱۵	به چهارالی پنج بار آبیاری نیاز دارد. حساس در برابر کم آبی و سیلاب ها. احتیاج به کود دارد.	۴۵	ژوئن تا سپتامبر-اکتبر	محصولات حزیف ذرت (با محصولات زیاد)
۲۰۰۰	۳/۷۵	بیش از نیاز آبیاری نیایستی آب اضافی دریای گیاه بایستد. مقاوم در برابر کم آبی وسیلاب ها.	۳۰	ژولای تا نوامبر	ارزندهای سوزنی یا مرواریدی (با محصول زیاد)
۳۰۰۰	۱۲/۵	بیش از نیاز آبیاری نیایستی آب اضافی در پای گیاه بایستد. مقاوم در برابر کم آبی وسیلاب ها.	۳۰	بذرافشانی در ماه ژولای صورت می گیرد و در حال سبز بیش از یکبار درو می شود.	جوار (ارزن های درشت) (با محصول زیاد)
۱۶۰۰	--	قبل از بذرافشانی احتیاج به آبیاری دارد.	۴۵	ماه مه تا نوامبر-دسامبر	بادام زمینی
۵۰۰	---	به ۳الی ۴ بار آبیاری نیاز دارد. خسارت به محصول در اثر سیلاب یا بارندگی شدید و غیره، تا بیش از ۵۰ درصد میرسد.	۲۵-۴۰	ماه مه-ژوئن تا نوامبر-ژانویه	پنبه

یک Cash-Crops بایکی از غلات در تناوب منظور
میگردند. مثلاً گندم یا نیشکر.

تناوب زراعی باعث میگردد که مواد غذایی
مختلف از زمین جذب شود. از طرف دیگر کشت
یک گیاه بطور دائم باعث افزایش آفات و حشرات
میگردد. و بنابراین تناوب زراعی کمک به
حاصلخیزی خاک کرده و کاهش بیماریها و
ضایعات ناشی از حشرات را در بردارد. و در نتیجه
افزایش محصول میسر میگردد. بسته به شرایط
خاک برنامه تناوب ذیل قابل اجراست.

الف- گندم - حبوبات
(لوگو مینه ها)

ب- برنج - حبوبات

مستقیماً بمصرف غذا میرسند شامل
Cash-Crops ها نمی شوند.

۵-۲- تناوب زراعی - وقتیکه یک گیاه
زراعی برای مدتهای مدیدی در یک زمین کشت
شود، حاصلخیزی خاک کم میشود، برای جبران
حاصلخیزی خاک و بهبود کیفیت خاک زراعی
لازم است که به خاک مدتی استراحت داده شود.
این استراحت میتواند با خالی از کشت گذاشتن
زمین یا کاشتن گیاهانی که مواد غذایی مصرف
شده بوسیله گیاه قبلی را نیاز نداشته باشند صورت
گیرد.

این روش کشت گیاهان مختلف را در یک
زمین «تناوب زراعی» میگویند در تناوب زراعی،

این آبیاری در یک زمان مشخصی بنام
«Kop-Period» صورت میگردد. اگر این آب رابه
گیاه ندهیم و یا کمتر از نیاز بدهیم گیاه کاهش
محصول خواهد داشت، و این Kop-Period
بستگی به آب و هوا دارد که برای مناطق مرطوب
کمتر، و برای مناطق خشک بیشتر است و این
زمان برای برنج ۲-۴ هفته و برای گندم ۳-۸
هفته است.

۴-۵-۲ «Cash-Crops» گیاهانی را که
بعنوان غذا مستقیماً قابل مصرف نیستند، بلکه پس
از تخمیراتی قابل مصرف میشوند مثل: چای-
پنبه- تنباکو و نیشکر Cash-Crops گویند، و
گیاهانی مثل گندم و جو و برنج و ذرت که