



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



معاونت علمی و فناوری  
شبکه دانش کشاورزی  
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:  
تجربیات استفاده از سامانه آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) در روش خشکه‌کاری برنج

سخنران:  
علی مختاران  
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان

۱۲ دی ماه ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۲/۴۵ - ۱۱/۳۰

# حجم آب کاربردی در بخش کشاورزی کشور



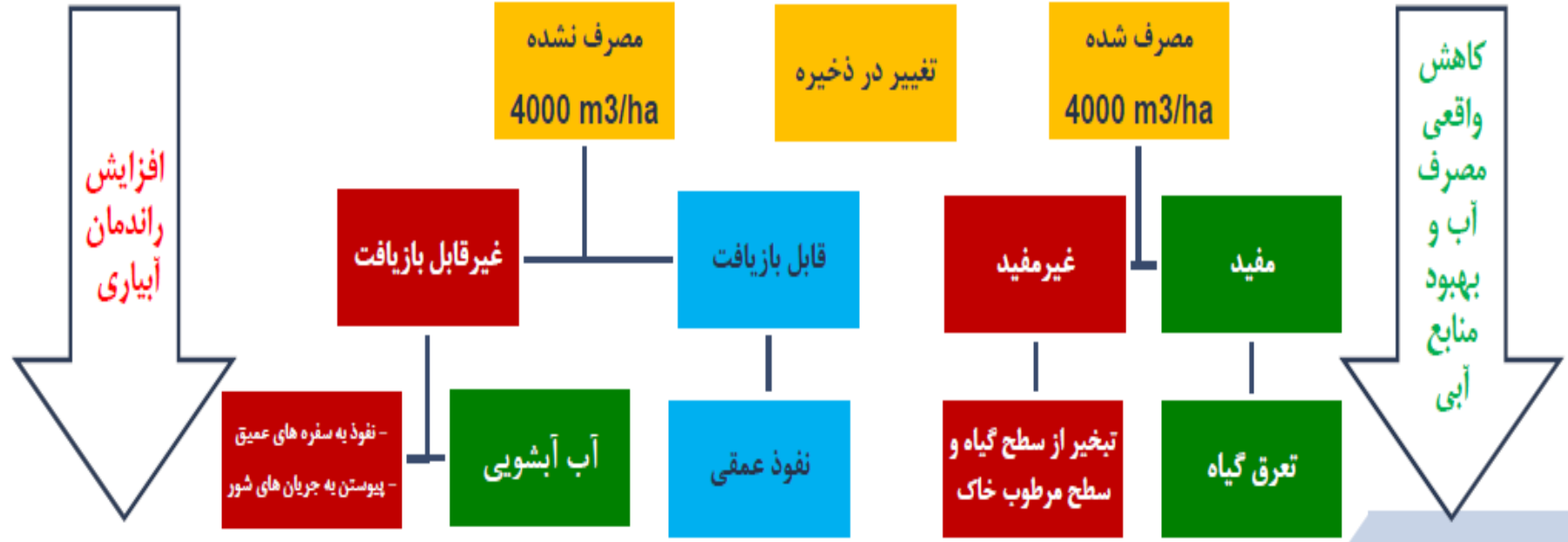
۷۱,۱ میلیارد متر مکعب

برداشت آب

8000 m<sup>3</sup>/ha

۳۵,۵ میلیارد متر مکعب

۳۵,۵ میلیارد متر مکعب



# شناخت سامانه‌های کاشت برنج



- ❖ برنج از جمله محصولات زراعی است که به روش‌های متنوعی در مناطق مختلف دنیا کشت می‌شود
- ❖ به‌طور کلی می‌توان روش‌های کشت برنج را به دو روش کشت مستقیم (DSR: Direct Seeded Rice) و نشاکاری (TPR: Transplanted Puddled Rice) تقسیم کرد.
- ❖ **سامانه نشاکاری**، ابتدا برنج خزانه‌گیری شده و سپس نشاها به زمینی که به روش گل‌خرابی آماده شده منتقل می‌گردند و مزرعه از ابتدا تا انتهای دوره رشد بطور غرقاب است.
- ❖ **کشت مستقیم در بستر مرطوب**، بذر جوانه‌دار برنج در بستر مرطوب کاشته می‌شود.
- ❖ اگرچه روش‌های فوق ممکن است برای کنترل آفات، دسترسی آسان به مواد غذایی و جلوگیری از تنش آبی مناسب باشد، **ولی برای گیاه برنج ضرورت محسوب نمی‌شود.**

براین اساس کشت مستقیم بذر در بستر خشک تعریف شد.



## سامانه خشکه کاری (DSR) برنج



خشکه کاری برنج (DSR) عبارتست از کشت مستقیم بذر برنج (شلتوک) در بستر خشک و غیر غرقاب، بدون انجام عملیات پادلینگ و گل خرابی که به عنوان جایگزین نشاکاری معرفی شده است.

محققین مزیت‌های این روش را، کاهش مصرف آب، کاهش مصرف بذر، کاهش هزینه های زراعی، کاهش عملیات خاک‌ورزی و جلوگیری از تخریب ساختمان خاک، حذف هزینه های سنگین خزانه گیری و نشاکاری، کاهش زمان مورد نیاز برای تهیه عملیات خزانه گیری و کاشت، بهبود تهویه خاک؛ عنوان کرده اند

از طرفی یکی از مزیت‌های بسیار مهم این روش کاشت، انعطاف پذیری آن در استفاده از فناوری کاشت می باشد. در روش کشت مستقیم خشکه کاری از ادوات و ماشین‌آلات معمول که در محصولاتی چون ذرت می‌توان استفاده کرد و کشاورز هزینه مازادی متقبل نمی‌شود. بعلاوه DSR را می‌توان به روش خاک‌ورزی حفاظتی کشت کرد که خود سبب کاهش مصرف سوخت، انرژی و کارگر می‌شود.



# کشت برنج در خوزستان



❖ در استان خوزستان، "برنج" یکی از مهم‌ترین محصولات کشت تابستانه بوده که کشت گسترده آن بخصوص در مناطق مرکزی و غربی این استان تاثیر بسیاری در ایجاد تنش آبی بر حوضه های آبریز جلگه خوزستان دارد.

❖ در یک بازه زمانی ۴۰ ساله، سطح زیرکشت برنج در استان خوزستان ۵۵ تا ۶۰ هزار هکتار بوده است. طی چند سال گذشته به دلیل ارزش افزوده و درآمد، و همچنین رها سازی آب ناشی از بارش‌های مناسب در بالادست جلگه خوزستان در سال ۹۸ سطح زیرکشت افزایش یافت.

❖ اما راهکارها چه بود؟؟؟



photo : Hossein Khooravi



## مقایسه سامانه‌های کاشت برنج در خوزستان



- در خوزستان ۳ روش کاشت برنج (نشاکاری، کشت مستقیم در بستر مرطوب و خشکه کاری) مقایسه شد.
- بیشترین عملکرد به میزان ۶۳۹۵، ۴۹۲۰ و ۴۶۲۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب مربوط به سامانه نشاکاری، کشت مستقیم در بستر مرطوب و خشکه کاری بود.
- میزان آب کاربردی در سه روش فوق به ترتیب برابر ۳۹۰۰۰، ۲۸۵۰۰ و ۲۱۰۰۰ مترمکعب در هکتار بود.

### • ایده اولیه برای کاهش مصرف آب در روش خشکه کاری و نشاکاری

- ۱- دور آبیاری براساس ضریب تخلیه مجاز رطوبتی. این مساله کاهش رواناب و تلفات عمقی را به همراه دارد.
- ۲- نگهداشت ارتفاع آب همواره تا سطح معینی از سطح زمین یا خاک ( معمولاً ۵ سانتی متر) می باشد.



## تأثیر تغییر در شیوه کاشت و مدیریت آبیاری (تکنیک‌های به زراعی)



### کشت برنج بر پشته‌های پهن و بلند با روش خشکه‌کاری

- ❖ حجم آب کاربردی در این شیوه کشت خشکه‌کاری برنج به میزان ۱۷۵۰۰ مترمکعب در هکتار
- ❖ میزان عملکرد شلتوک در روش کاشت بر روی پشته‌های بلند به میزان ۴۶۵۰ کیلوگرم در هکتار و حدود ۱۲ درصد بیشتر از روش متداول خشکه‌کاری بود.

### ❖ مهم

- ✓ کشت بذری (خشکه‌کاری) حداقل عملکرد و کشت نشائی بالاترین عملکرد را دارد. عامل اصلی این اختلاف تنظیم تاریخ مناسب کاشت برنج با شرایط منطقه است (در روش کشت مستقیم نشایی تقریباً ۲۵ روز تاریخ کاشت زودتر انجام می‌شود). این نتیجه یک پیام مشخص دارد یکی این‌که کشت تابستانه (اواخر خرداد و اوایل تیر) در منطقه به‌صورت بذری منجر به پتانسیل عملکرد نخواهد شد و باید کاهش عملکرد را پذیرفت یا باید فعالیت‌های دیگری مانند انتخاب رقم مناسب که دوره رشد کمتری داشته باشد، انجام داد.



## تأثیر تغییر در شیوه کاشت و مدیریت آبیاری (تکنیک‌های به زراعی)



### کشت برنج نشایی در بستر بدون گلخراپی

❖ با توجه به این که حدود ۲۵-۳۰ درصد از آب کاربردی در کشت برنج به روش سنتی مربوط به آماده سازی زمین می باشد، لذا با حذف این مقدار از آب از کل آب مصرفی علاوه بر کاهش مصرف آب، موجب افزایش بهره وری آن می شود. همچنین کنترل رشد علف هرز نسبت به کشت مستقیم بذر در بستر خشک از دیگر مزایای این روش است.





تأثیر تغییر در سامانه آبیاری در کنار تغییر شیوه کاشت (تکنیک بهزراعی)



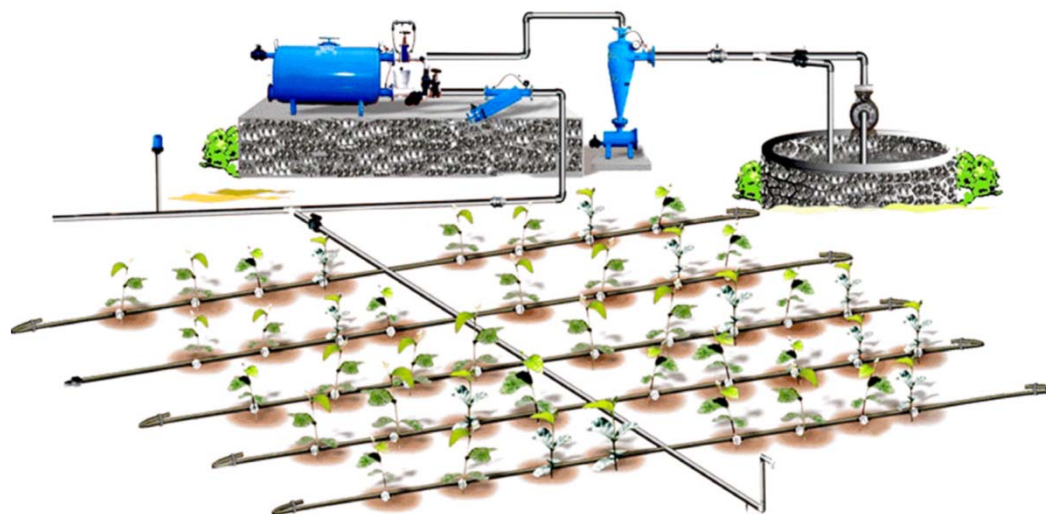
با تبدیل کشت سنتی نشاء و روش آبیاری غرقابی به کشت  
مستقیم در بستر خشک (خشکه کاری) با روش آبیاری قطره‌ای  
چه اتفاقی می‌افتد؟؟



# آبیاری میکرو یا خرد آبیاری



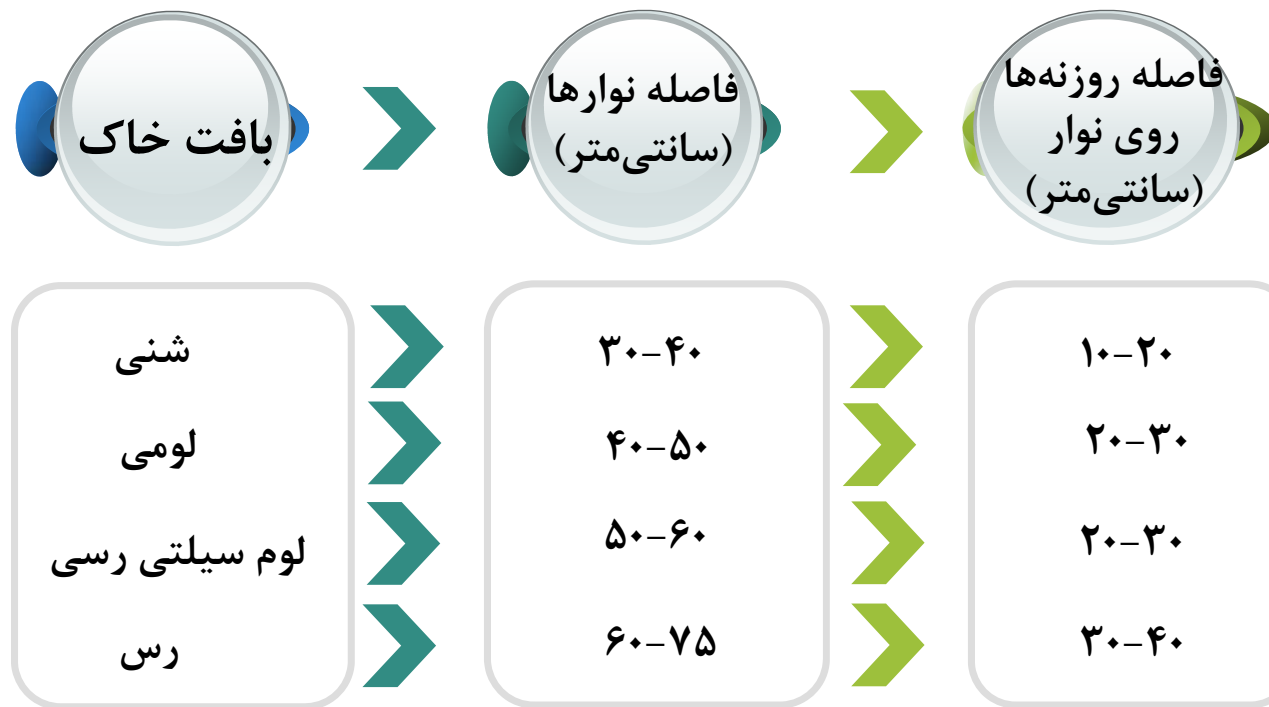
- خرد آبیاری (Micro Irrigation): به روش‌هایی از آبیاری اتلاق می شود که در آنها از گسیلنده‌هایی با روزنه های بسیار کوچک و آبدهی کم استفاده می‌شود.
- به دلیل مصرف مکرر آب در خرد آبیاری، محلول نمک رقیق شده و غلظت نمک کاهش می‌یابد.
- خرد آبیاری در مقایسه با روش آبیاری بارانی، تبخیر حاصل از هوا و سطح خاک را کاهش داده و نسبت به آبیاری سطحی تبخیر و نفوذ از سطح خاک را کاهش می‌دهد.



# انتخاب فواصل مناسب در سامانه قطره ای نواری برای گیاهان متراکم



- نوارهای قطره‌ای (تیپ) باید طوری پهن شوند تا تمامی سطح مزرعه پس از آبیاری مرطوب گردد.
- فاصله نوارهای قطره‌ای و فاصله روزنه‌ها روی هر نوار در کشت گیاهان متراکم به بافت خاک و شرایط آب، خاک و اقلیم منطقه وابسته می‌باشد. به‌طور کلی هدف، همپوشانی و یکنواختی توزیع آب در مزرعه می‌باشد.



## طراحی مناسب و بهینه در سامانه آبیاری قطره ای نواری



✓ با توجه به اینکه فاصله کاشت در اکثر گیاهان ردیفی ۷۵ و ۶۰ سانتی متر می باشد، لذا طراحی و اجرا برای گیاهان متراکم مانند برنج براساس فاصله نوارهای ۷۵ و ۶۰ سانتی متری است.

✓ در صورت کشت گیاهان متراکم مانند برنج در خاک های متوسط تا سبک می توان فاصله بین نوارها را تا ۵۰ سانتی متر کاهش داد یا از نوارهایی با فاصله روزنه های آبدی ۱۰ سانتی متری استفاده کرد.



## طراحی مناسب و بهینه در سامانه آبیاری قطره ای نواری



✓ طول نوارهای قطره‌ای بسته به دبی روزنه، فاصله بین روزنه‌ها و شیب زمین دارد تا بتوان یکنواختی توزیع فشار در طول نوار قطره‌ای یا قطعه زراعی برقرار کرد. به طوری که تغییرات فشار براساس ۲۰٪ فشار مورد نیاز سامانه باشد.

✓ تجربه نشان می‌دهد در زمین‌هایی با شیب یک درصد متر، انتخاب طول ۷۵ متر به صورت قرینه (سراسیمی و سربالایی) که یک عرصه ۱۵۰ متری برای حداقل افت مکانیزاسیون در عملیات زراعی در مزرعه ایجاد می‌کند، بسیار مناسب است.

✓ پلان طرح باید طوری باشد که جهت نوارهای قطره‌ای، در مسیر شیب غالب زمین و به موازات مرزهای آبیاری باشد. این کار ضمن توزیع یکنواخت‌تر آب مانع از بادبردگی و جابجایی نوارهای قطره‌ای ناشی از رواناب در اثر باران خواهد شد.

✓ با توجه به حداکثر سرعت مجاز در مانیفولدها و فاصله ۶۰ سانتی‌متری بین نوارهای قطره‌ای، دبی روزنه‌های آبده ۲ لیتر بر ساعت و فاصله روزنه‌ها ۲۰ سانتی‌متر و طول نوارهای پهن شده ۷۵ متر، در صورت انتخاب لوله فرعی (مانیفولد) با قطر ۱۱۰، ۹۰، ۷۵ میلی‌متر می‌توان مساحت قطعه زراعی را بترتیب ۳۷۵۰، ۲۶۰۰، ۲۰۰۰ مترمربع در نظر گرفت.



## استفاده از سامانه قطره‌ای نواری (تیپ) در شرایط شور



- ❖ تسطیح زمین باید با دقت صورت گرفته و با حذف ناهمواری‌های سطح خاک، زمینه تجمع شوری در سطح خاک از بین برده شود.
- ❖ فاصله نوارهای آبیاری از یکدیگر و فواصل روزنه‌های آبدی روی نوار، نقش کلیدی در ایجاد درصد پوشش مناسب و جلوگیری از بروز لکه‌های شور در سطح مزرعه ایفا می‌کنند.
- ❖ پهن کردن نوارهای قطره‌ای در ردیف گیاه مفید بوده و ضمن کاهش اثرات شوری، می‌تواند در استقرار مناسب نوار قطره‌ای و جلوگیری از بادبردگی ابتدای فصل تا حدودی موثر واقع شود.

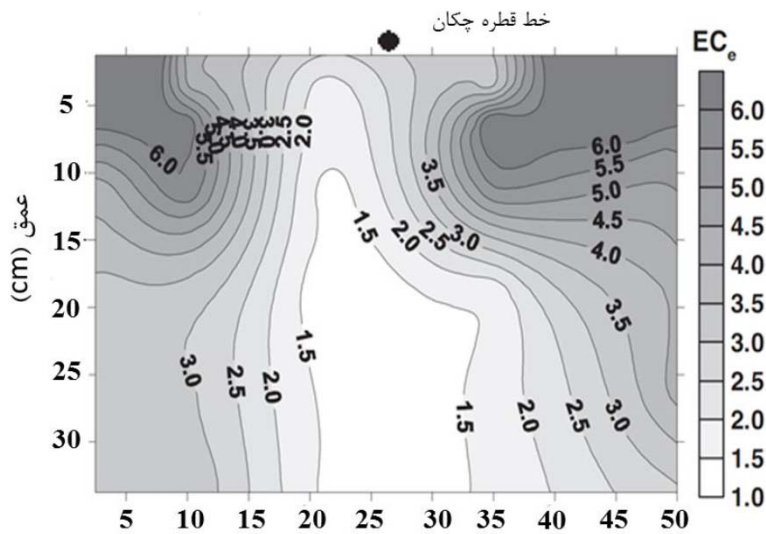
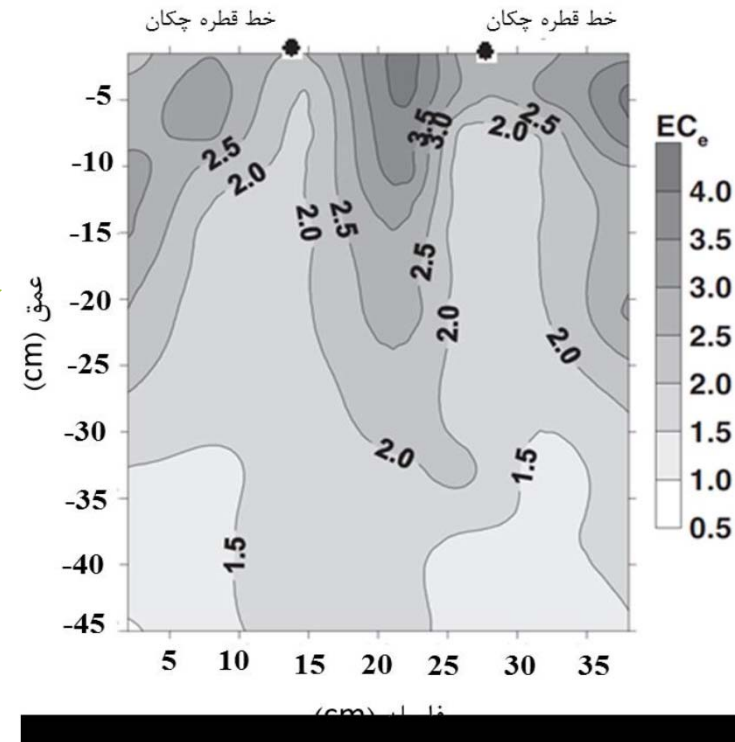


# تأثیر دور آبیاری بر کاهش اثرات شوری در سامانه قطره‌ای



✓ در این سامانه، حجم مرطوب شده خاک به اطراف لوله قطره‌ای گسترش یافته و نمک نیز به‌طور مرتب از کنار لوله به خارج از پیاز رطوبتی رانده می‌شود. بنابراین اگر نوار قطره‌ای در کنار گیاه قرار داشته باشد، نمک‌های موجود در آب و یا در خاک، به تدریج از دسترس گیاه دور می‌شوند و آسیب کمتری به گیاه وارد خواهند نمود.

✓ در سامانه قطره‌ای در شرایط شور، رژیم آبیاری باید کوتاه باشد و منطقه توسعه ریشه گیاه خیس نگه داشته شود. در این شرایط، محلول خاکی که در آن ریشه‌های گیاه حضور دارند، در طول دوره رشد تقریباً رقیق باقی مانده و جذب آب برای گیاه راحت‌تر می‌باشد.



## آبشویی در سامانه قطره‌ای نواری (تیپ)



- ۱- کاهش شوری در ابتدای فصل کشت با آبیاری سنگین به روش غرقابی قبل از کشت بذرها
- ۲- آبشویی با سامانه قطره‌ای با افزایش زمان آبیاری به اندازه دو تا سه برابر زمان معمول.

توجه: اگر بخواهیم آبشویی را در یک یا دو نوبت در وسط فصل رشد انجام دهیم، نباید همزمان با دوره کوددهی سرک باشد که ممکن است باعث خروج عناصر غذایی مانند نیتروژن از خاک ناحیه ریشه شود.





# کود آبیاری در سامانه قطره‌ای نواری (تیپ)



## تانک کود



## روش استفاده

مقدار مصرف کود باید با توجه به توصیه کودی و براساس آزمون خاک و نظر کارشناس مربوطه باشد.

نیترژن یا کود سرک از مهمترین عناصر مورد نیاز گیاه می‌باشد.  
توصیه می‌شود این کود در دفعات بیشتر و به مقدار کم به گیاه داده شود.

کود سرک را می‌توان همزمان با آبیاری با استفاده از تانک کود و یا پمپ تزریق با استفاده از سامانه آبیاری قطره‌ای به زمین داد. همچنین توصیه می‌شود انجام کود آبیاری یک ساعت پس از شروع آبیاری آغاز و ۲ ساعت قبل از خاتمه آبیاری قطع شود تا فرصت کافی برای شسته شدن لوله‌ها و نوارهای آبدار وجود داشته باشد.



## تأثیر تغییر در سامانه آبیاری در کنار تغییر شیوه کاشت (تکنیک به زراعی)



### ❖ با تبدیل کشت سنتی نشاء و روش آبیاری غرقابی به کشت مستقیم در بستر خشک (خشکه کاری) با روش آبیاری قطره‌ای چه اتفاقی می‌افتد؟؟

- ❖ برای رقم چمپا بعنوان یک رقم محلی با طولانی ترین دوره رشد، حجم آب کاربردی به میزان ۱۶۱۰۰ مترمکعب به ازاء هر هکتار اندازه‌گیری شد.
- ❖ میزان آب کاربردی برای ارقام دانیال، عنبر بو و لاین متحمل به شوری به ترتیب، ۱۵۷۰۰، ۱۵۲۰۰ و ۱۴۸۰۰ مترمکعب بر هکتار اندازه‌گیری شد.
- ❖ روش آبیاری قطره‌ای، حجم آب کاربردی را نسبت به روش آبیاری سطحی در سامانه کشت مستقیم در بستر خشک، به میزان ۲۷ درصد کاهش داد.
- ❖ براین اساس روش آبیاری قطره‌ای در سامانه خشکه کاری نسبت به سامانه کشت نشایی و کشت بذر دربسترمرطوب با روش آبیاری سطحی که در منطقه کشت و کار می‌شوند، می‌تواند آب آبیاری را به ترتیب تا ۵۹ درصد و ۴۴ درصد کاهش دهد.
- ❖ بیشترین میزان بهره‌وری آب را رقم محلی عنبر بو، به میزان ۰/۲۵ کیلوگرم بر مترمکعب در رژیم آبیاری هر روزه داشت. این میزان بهره‌وری آب در تطبیق با گزارش‌های مشاهده‌ای و تحقیقاتی از کشت سنتی برنج در مناطق مرکزی و جنوبی خوزستان، ۱/۸۵-۱/۳۳ مرتبه بیشتر بود



## تأثیر تغییر در سامانه آبیاری در کنار تغییر شیوه کاشت (تکنیک به زراعی)



❖ با تبدیل کشت سنتی نشاء و روش آبیاری غرقابی به کشت مستقیم در بستر خشک (خشکه کاری) و روش آبیاری قطره‌ای در میزان بهره‌وری چه اتفاقی می‌افتد؟؟

سه روزه	دو روزه	هر روزه	رژیم آبیاری رقم
۰/۱۱۴	۰/۱۱	۰/۲۵	عنبر بو
۰/۰۸۹	۰/۱۰۴	۰/۱۸	چمپا
۰/۰۷۵	۰/۱۲	۰/۲۲	دانیال
۰/۰۸۲	۰/۰۹۴	۰/۱۷	لاین متحمل به شوری



## تأثیر تغییر در سامانه آبیاری در کنار تغییر شیوه کاشت (تکنیک به زراعی)

❖ با تبدیل کشت سنتی نشاء و روش آبیاری غرقابی به کشت مستقیم در بستر خشک (خشکه کاری) و روش آبیاری قطره‌ای چه اتفاقی بر سر خاک می‌آید؟؟

### ❖ پایش خاک

عمق نیمرخ خاک (سانتیمتر)			تیمارهای مختلف
۵۰-۲۵	۲۵-۵۰	۰-۲۵	
۳/۸	۲/۸	۴	قبل از کشت
۱/۷	۲	۳	هر روزه (میانه فصل)
۱/۵	۱/۸	۲/۳	هر روزه (انتهای فصل)
۳/۱	۲/۶	۳/۵	دو روزه (میانه فصل)
۲	۲/۵	۳	دو روزه (میانه فصل)
۴	۳	۴/۱	سه روزه (میانه فصل)
۴/۲	۳/۵	۳/۸	سه روزه (میانه فصل)



## بهترین شیوه در کاشت و سامانه آبیاری کدام است؟؟؟



۱- تغییر روش آبیاری و روش کاشت از غرقابی سنتی به روش‌های دیگر موجب کاهش مصرف آب و کاهش عملکرد می‌شود.

۲- اما تغییر روش آبیاری در کاهش مصرف آب اثر بیشتری و تغییر شیوه کاشت در کاهش عملکرد تاثیر بیشتری دارد.



**نتیجه اول: اگر مبنای حفظ عملکرد باشد با کاهش نامحسوس ۲۰ درصدی مصرف آب**  
تبدیل کشت سنتی نشاء و روش آبیاری غرقابی به کشت مستقیم نشاء (غیرپادل) و روش آبیاری قطره‌ای

**نتیجه دوم: اگر مبنای کاهش محسوس مصرف آب باشد صرف نظر از کاهش عملکرد**  
سامانه آبیاری قطره‌ای با کشت مستقیم بذر (خشکه کاری) مناسب است.





وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

تجربیات استفاده از سامانه آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) در روش خشکه‌کاری برنج

سخنران:

علی مختاران

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان

۱۲ دی‌ماه ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۲/۴۵ - ۱۱/۳۰