

طعم، رنگ و بو در آب آشامیدنی

(معرفی، شناخت و کنترل)

دکتر سینا دوبرادران

استادیار دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

مهندس دارین نجبر وکیل آبادی

مربی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر



مرکز تحقیقات
طب گرمسیری و عفونی، دانشکده داروسازی

به نام خداوند جان و خرد

سرشناسه	دوبرادران، سینا، ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدیدآور	طعم، رنگ و بو در آب آشامیدنی: (معرفی، شناخت و کنترل)؛ سینا دوبرادران، داریوش رنجبر وکیل آبادی.
مشخصات نشر	بوشهر: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	ج. ۱۷۰ ص: مضمور.
شابک	978-600-5032-38-3
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	آب آشامیدنی -- تصفیه
موضوع	آب -- تصفیه
موضوع	آب آشامیدنی -- تجزیه و آزمایش
موضوع	آب -- کیفیت
شناسه انفرادی	بوشهر وکیل آبادی، داریوش، ۱۳۴۳ -
شناسه افزوده	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان بوشهر
رده بندی کنگر	۱۴۳۲ ط ۷۹ د ۱۴۳۰
رده بندی دیویی	۶۲
شماره کتابشناسی ملی	۳۱۱۹۵

طعم، رنگ و بو در آب آشامیدنی

(معرفی، شناخت و کنترل)

دکتر سینا دوبرادران، مهندس داریوش رنجبر وکیل آبادی

چاپ اول: بهار ۱۳۹۲

ویراستاری، صفحه آرایی: داریوش رنجبر

طرح جلد: مهندس کورش نسبی

ناشر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

چاپ: نزهت

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

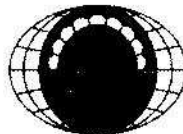
قیمت: ۸۰۰۰۰ ریال



شرکت آب و فاضلاب بوشهر



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر



مرکز تحقیقات
طب گرمسیری و عفونی خلیج فارس

بوشهر، خیابان معلم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

پیشگفتار

دسترسی به آب آشامیدنی سالم برای حفظ سلامت انسان و نیز توسعه و پیشرفت جوامع انسانی ضروری می‌باشد. با توجه به پیشرفت‌های اقتصادی و صنعتی بشر و رشد جمعیت، کمالات، کیفیت و کمی وارد بر منابع آب نیز روز به روز افزایش می‌یابد. لذا با توجه به افزایش آلودگی منابع آب موجود و ضرورت دسترسی به آب آشامیدنی سالم، شناخت دقیق اجزای آب و داشتن دانشی کافی در زمینه برنامه‌ریزی، طراحی بهره‌برداری طرح‌های آب و همچنین آشنایی با استانداردها و معیارهای کیفی آب، امری است که از نظر بهداشتی و چه از نظر گوارایی از سوی کلیه افراد فعال در این امر (متخصصان، طراحان، مهندسين، بهره‌برداران و مشاوران) کاملاً ضروری می‌باشد.

امروزه در بیشتر دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی کشور درس‌های زیادی در زمینه تأمین آب آشامیدنی سالم به دانشجویان ارائه می‌شود و یکی از نیازهای اساسی آن‌ها داشتن مرجعی است که به طور ویژه به خصوصیات ظاهری آب پرداخته و آن را هم از جنبه‌ی مفاهیم و تئوری مباحث و هم از جنبه‌ی علمی و کاربردی مورد بحث قرار دهد.

با توجه به این که در زمینه رنگ، بو و مزه در آب آشامیدنی کتاب

اختصاصی به زبان فارسی وجود ندارد، این کتاب جهت پرداختن به هدف فوق تألیف شده است. این کتاب علاوه بر دانشجویان رشته‌های مهندسی بهداشت محیط و مهندسی محیط زیست و رشته‌های وابسته نظیر زیست و شیمی می‌تواند مورد استفاده کارشناسان و بهره‌برداران تأسیسات آب و فاضلاب در سراسر کشور قرار گیرد و مؤلفان امیدوارند همهی خوانندگان محترم با انعکاس مراتب سازنده‌ی خود و نقایص احتمالی این نوشتار، ما را در تهیه‌ی مجموعه‌ایی با کیفیت بالا در چاپ‌های بعدی یاری نمایند.

با سپاس از حمایت‌های همه‌جانبه‌ی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی خدمات بهداشتی درمانی بوشهر، جناب آقای دکتر افشین استوار، سرپرست شرکت آب و فاضلاب شهری استان بوشهر، جناب آقای مهندس محمد پور یوسفی، مدیر کل محترم تحقیقات شرکت آب و فاضلاب شهری استان بوشهر، کمال تشکر و قدردانی را داشته و توفیق روزافزون آنها را از خداوند زیبایی‌ها خواستاریم.

دکتر ... درآبادان

فهرست مندرجات

فصل اول: رنگ و من در آب آشامیدنی.....	۱
۱-۱- مقدمه.....	۳
۲-۱- رنگ.....	۳
۱-۲-۱- منابع رنگ.....	۴
۲-۲-۱- تعریف و اندازه رنگ.....	۵
۳-۲-۱- حذف رنگ.....	۸
۱-۳-۲-۱- اکسیداسیون.....	۸
۲-۳-۲-۱- انعقاد.....	۹
۳-۳-۲-۱- فیلتراسیون.....	۱۰
۴-۳-۲-۱- جذب.....	۱۰
۵-۳-۲-۱- تبادل یون.....	۱۱
۳-۱- بو و طعم.....	۱۱
۱-۳-۱- منابع طبیعی بو و طعم.....	۱۱
۱-۱-۳-۱- فساد گیاهان.....	۱۲
۲-۱-۳-۱- جلبک.....	۱۳
۳-۱-۳-۱- اوتروفيکاسیون در منابع آبی.....	۱۳
۴-۱-۳-۱- استراتیفيکاسیون در منابع آبی.....	۱۴
۵-۱-۳-۱- تورنور در منابع آبی.....	۱۵
۶-۱-۳-۱- احیاء باکتریایی در آب‌های زیرزمینی.....	۱۵

- ۱۶-۳-۲- منابع سنتتیک بو و طعم..... ۱۶
- ۱۶-۳-۱- لندفیل و توده‌ی زباله..... ۱۶
- ۱۶-۲-۳-۱- صنعت..... ۱۶
- ۱۷-۳-۲-۳-۱- روان آب‌ها..... ۱۷
- ۱۷-۴-۲-۳-۱- فاضلاب..... ۱۷
- ۱۸-۳-۳-۱- رشد مجدد در شبکه‌ی توزیع..... ۱۸
- ۱۸-۴-۳-۱- اندازه‌گیری بو و طعم..... ۱۸
- ۲۰-۱-۴-۳-۱- اندازه‌گیری حد آستانه‌ی بو..... ۲۰
- ۲۲-۲-۴-۳-۱- اندازه‌گیری حد آستانه‌ی طعم..... ۲۲
- ۲۳-۵-۳-۱- بو و طعم در منبع..... ۲۳
- ۲۳-۵-۳-۱- لایه‌ی آب‌دار (سفره‌ی زیرزمینی)..... ۲۳
- ۲۴-۳-۳-۱- مدیریت حوزه‌ی آبریز..... ۲۴
- ۲۴-۲-۵-۳-۱- مدیریت آب‌ها..... ۲۴
- ۲۵-۴-۵-۳-۱- کار با شبکه..... ۲۵
- ۲۶-۵-۵-۳-۱- روش‌های نمونه‌برداری..... ۲۶
- ۲۶-۶-۵-۳-۱- دی استراتیفیکسیون منابع آبی..... ۲۶
- ۲۷-۶-۳-۱- کنترل بو و طعم در تصفیه‌خانه..... ۲۷
- ۲۸-۱-۶-۳-۱- هوادهی..... ۲۸
- ۲۸-۲-۶-۳-۱- اکسیداسیون..... ۲۸
- ۲۸-۱-۲-۶-۳-۱- پرمنگنات پتاسیم (KMnO_4)..... ۲۸
- ۳۱-۲-۲-۶-۳-۱- کلر (Cl_2)..... ۳۱
- ۳۲-۱-۲-۲-۶-۳-۱- کلروآمین‌ها..... ۳۲
- ۳۳-۲-۲-۲-۶-۳-۱- دی اکسید کلر (ClO_2)..... ۳۳
- ۳۴-۳-۲-۶-۳-۱- ازن (O_3)..... ۳۴
- ۳۵-۴-۲-۶-۳-۱- کربن فعال..... ۳۵
- ۳۷-۱-۴-۲-۶-۳-۱- کربن فعال بودری (PAC)..... ۳۷
- مثال ۱-۱..... ۳۹
- ۳۳-۲-۴-۲-۶-۳-۱- کربن فعال گرانول (GAC)..... ۴۳

مثال ۲-۱	۴۷
مثال ۳-۱	۵۰
مثال ۴-۱	۵۴
۴-۱- تجهیزات ساخته شده در سیستم کنترل رنگ، بو و طعم	۵۶
۵-۱- اطلاعات چک لیست در مورد طراحی تجهیزات کنترل رنگ، بو و مزه	۵۶
۶-۱- مثال طرح	۵۸
۱-۶-۱- معیارهای طراحی به کار گرفته شده	۵۸
۱-۱-۶-۱- میزان جریان	۵۸
۶-۱- حذف آهن و منگنز	۵۸
۳-۱- کنترل بو و طعم	۵۹
۲-۶-۱- معیارهای طراحی	۵۹
۱-۲-۶-۱- دام: سیستم تغذیه‌ی پرمنگنات پتاسیم	۵۹
۱-۱-۲-۶-۱- عملکرد سیستم	۶۰
۲-۱-۲-۶-۱- دبی پرمنگنات پتاسیم	۶۵
۳-۱-۲-۶-۱- تغذیه شده حجمی خشک	۶۶
۴-۱-۲-۶-۱- تانک محلول	۶۷
۵-۱-۲-۶-۱- پمپ‌های تغذیه و لوله‌ها	۶۷
۲-۲-۶-۱- گام دوم: سیستم تغذیه‌ی PAC	۶۸
۱-۲-۲-۶-۱- شکل هندسی سیستم	۶۸
۲-۲-۲-۶-۱- تانک‌های ذخیره در دوغاب PAC	۶۹
۳-۲-۲-۶-۱- اختلاط دهنده‌ی دوغاب کربن	۷۱
۴-۲-۲-۶-۱- تخلیه (آزادسازی) کربن	۷۱
۵-۲-۲-۶-۱- پیش بینی‌های لازم جهت جمع‌آوری گرد و غبار	۷۲
۶-۲-۲-۶-۱- معلق شدن دوباره‌ی PAC	۷۲
۷-۲-۲-۶-۱- پمپ باز چرخش	۷۳
۸-۲-۲-۶-۱- تغذیه کننده‌ی حجمی مایع	۷۳
۹-۲-۲-۶-۱- تانک (مخزن) با سطح ثابت	۷۴
۱۰-۲-۲-۶-۱- پمپ‌های تغذیه‌ی PAC	۷۴
۱۱-۲-۲-۶-۱- لوله‌های دوغاب و هوا	۷۵

- ۷-۱- بهره برداری، نگهداری و تشخیص نواقص تجهیزات کنترل رنگ، بو و طعم..... ۷۵
- ۷-۱-۱- تشخیص نواقص و مشکلات معمول بهره برداری..... ۷۵
- ۷-۱-۱-۱- سیستم‌های تغذیه‌ی پرمنگنات پتاسیم..... ۷۶
- ۷-۱-۱-۲- سیستم‌های تغذیه‌ی PAC..... ۷۶
- ۷-۲- بهره برداری و نگهداری..... ۷۷
- ۸-۱- جزئیات و مشخصات..... ۷۹
- ۸-۱-۱- سیستم تغذیه‌ی پرمنگنات پتاسیم..... ۸۰
- ۸-۱-۱-۱- سیلوی ذخیره و قیف..... ۸۰
- ۸-۱-۱-۲- تانک محلول و تغذیه کننده‌ی حجمی خشک..... ۸۰
- ۸-۱-۱-۳- پمپ‌های تغذیه، لوله گذاری و متعلقات..... ۸۱
- ۸-۱-۱-۴- سیستم تغذیه‌ی PAC..... ۸۱
- ۸-۱-۳- تانک سی ذخیره‌ی دوغاب PAC..... ۸۲
- ۸-۲-۳- پمپ‌های تغذیه و مخزن..... ۸۴
- ۸-۳-۳- تغذیه کننده‌ی ثابت و تانک دارای سطح ثابت..... ۸۴
- ۸-۴-۳- پمپ‌های تغذیه..... ۸۵
- فصل دوم: نقش متابولیت‌های سیانوباکتریایی در ایجاد بوی نامطبوع در آب آشامیدنی..... ۸۷
- ۲-۱- مقدمه..... ۸۹
- ۲-۲- MBI و ژئوسمین..... ۹۰
- ۲-۲-۱- MIB..... ۹۳
- ۲-۲-۲- ژئوسمین..... ۹۵
- ۲-۳- میکروسیستین..... ۹۶
- ۲-۴- ارانه‌ی راه حل‌های تصفیه‌ی آب..... ۹۸
- ۲-۴-۱- روش‌های اکسیداسیون..... ۹۹
- ۲-۴-۲- کلر و ترکیبات کلری..... ۹۹
- ۲-۴-۳- ازن..... ۱۰۰
- ۲-۴-۴- جذب با کربن فعال..... ۱۰۱
- ۲-۴-۵- روش‌های بیولوژیکی..... ۱۰۳
- ۲-۴-۶- ازن / GAC..... ۱۰۵

فصل سوم: مشکلات بو و طعم در مخازن ۱۰۹

- ۱-۳-۱ پوشش (سقف) مخازن جمع آوری آب ۱۱۱
- ۲-۳-۱ مدیریت تانک‌ها ۱۱۱
- ۳-۳-۱ مشکلات بو و طعم در تانک‌ها و مخازن بتونی ۱۱۲
- ۱-۳-۳-۱ آهن ۱۱۳
- ۱-۲-۳-۳-۱ خصوصیات در آب ۱۱۴
- ۳-۳-۳-۱ حذف آهن ۱۱۴
- ۳-۳-۳-۱ لجن‌ها چه مشکلاتی ایجاد می‌کنند ۱۱۵
- ۳-۳-۵-۱ بو طعم ۱۱۶
- ۳-۳-۶-۱ نوک‌ها (سموم) ۱۱۷
- ۳-۳-۷-۱ ماهی‌ها ۱۱۷
- ۳-۳-۸-۱ خوردگی ۱۱۷
- ۳-۳-۹-۱ کنترل جلبک‌ها ۱۱۷
- ۳-۳-۱۰-۱ باکتری‌های آهن ۱۱۸

فصل چهارم: غلظت‌های مشکل ساز مواد شیمیایی از نظر ایجاد طعم و بو در آب

آشامیدنی ۱۱۹

- ۱-۴-۱ آمونیوم ۱۲۱
- ۲-۴-۱ یون کلرید ۱۲۱
- ۳-۴-۱ کلر ۱۲۲
- ۴-۴-۱ کلروفل‌ها ۱۲۲
- ۵-۴-۱ مس ۱۲۲
- ۶-۴-۱ دی کلرو بنزن ۱۲۲
- ۷-۴-۱ اتیل بنزن ۱۲۳
- ۸-۴-۱ سختی ۱۲۳
- ۹-۴-۱ سولفید هیدروژن ۱۲۳
- ۱۰-۴-۱ آهن ۱۲۴
- ۱۱-۴-۱ منگنز ۱۲۴
- ۱۲-۴-۱ مونوکلروآمین ۱۲۵
- ۱۳-۴-۱ مونوکلروبنزن ۱۲۵

۱۲۵	۴-۱۴- ترکیبات نفتی
۱۲۶	۴-۱۵- سدیم
۱۲۶	۴-۱۶- استیرن
۱۲۶	۴-۱۷- سولفات
۱۲۷	۴-۱۸- دترژنت‌های سنتتیک
۱۲۷	۴-۱۹- تولوئن
۱۲۷	۴-۲۰- تری کلرو بنزن‌ها
۱۲۸	۴-۲۱- تری کلرو اتیلن
۱۲۸	۴-۲۲- پیل
۱۲۸	۴-۲۳- بن
۱۲۹	۴-۲۴- طرح‌های
۱۳۱	فصل پنجم: ارزش آب و مشکلات زیباشناختی در آب آشامیدنی
۱۳۳	۵-۱- مقدمه
۱۳۴	۵-۲- منابع میکروبی ایجاد کننده طعم
۱۳۴	۵-۲-۱- متابولیت‌های تولید شده توسط فعالیت میکروبی
۱۳۶	۵-۲-۲- ترکیبات تولیدی از فاکتور میکروبی
۱۳۷	۵-۲-۳- سولفید هیدروژن تشکیل داده از احیاء سولفات
۱۳۷	۵-۲-۴- ایجاد لک و رنگ ناشی از نمک‌های آهن
۱۳۸	۵-۳- جستجوی عوامل میکروبی مولد بو و طعم
۱۳۹	۵-۴- ارزیابی بو و طعم در آب آشامیدنی
۱۴۱	۵-۵- باکتری‌های ترسیب دهنده‌ی آهن
۱۴۲	۵-۶- باکتری‌های احیاء کننده‌ی سولفات
۱۴۲	۵-۷- نمونه برداری
۱۴۳	۵-۸- نمونه گیری در سیستم توزیع و آزمایش‌ها
۱۴۴	۵-۸-۱- آب
۱۴۶	۵-۸-۲- رسوبات
۱۴۶	۵-۹- نمونه برداری از مخازن آب خام
۱۴۷	۵-۱۰- نمونه گیری از جلبک‌ها
۱۴۷	۵-۱۱- نمونه گیری از میکروارگانیسم‌ها

۱۴۷.....	۱۲-۵- روش های آنالیز میکروبی.....
۱۴۷.....	۱-۱۲-۵- شمارش کلنی های هتروتروفیک.....
۱۴۷.....	۲-۱۲-۵- اکتینومیسیت ها.....
۱۴۹.....	۱-۲-۱۲-۵- تأیید وجود اکتینومیسیت ها.....
۱۴۹.....	۳-۱۲-۵- میکرو قارچ ها و مخمرها.....
۱۵۲.....	۱-۳-۱۲-۵- تأیید وجود میکرو قارچ ها و مخمرها.....
۱۵۲.....	۴-۱۲-۵- باکتری های احیاء کننده ی سولفات.....
۱۵۲.....	۴-۱۲-۵- محدودیت های روش.....
۱۵۴.....	۵-۱۲-۵- کتری های احیاء کننده ی سولفیت.....
۱۵۴.....	۶-۱۲-۵- باکتری های ترسیب دهنده ی آهن.....
۱۵۷.....	۶-۱۲-۵- پیدایش سری های ترسیب دهنده ی آهن.....
۱۵۷.....	۱۳-۵- تشخیص و اندازه گیری هم مواد تشکیل دهنده ی بو.....
۱۶۹.....	منابع.....