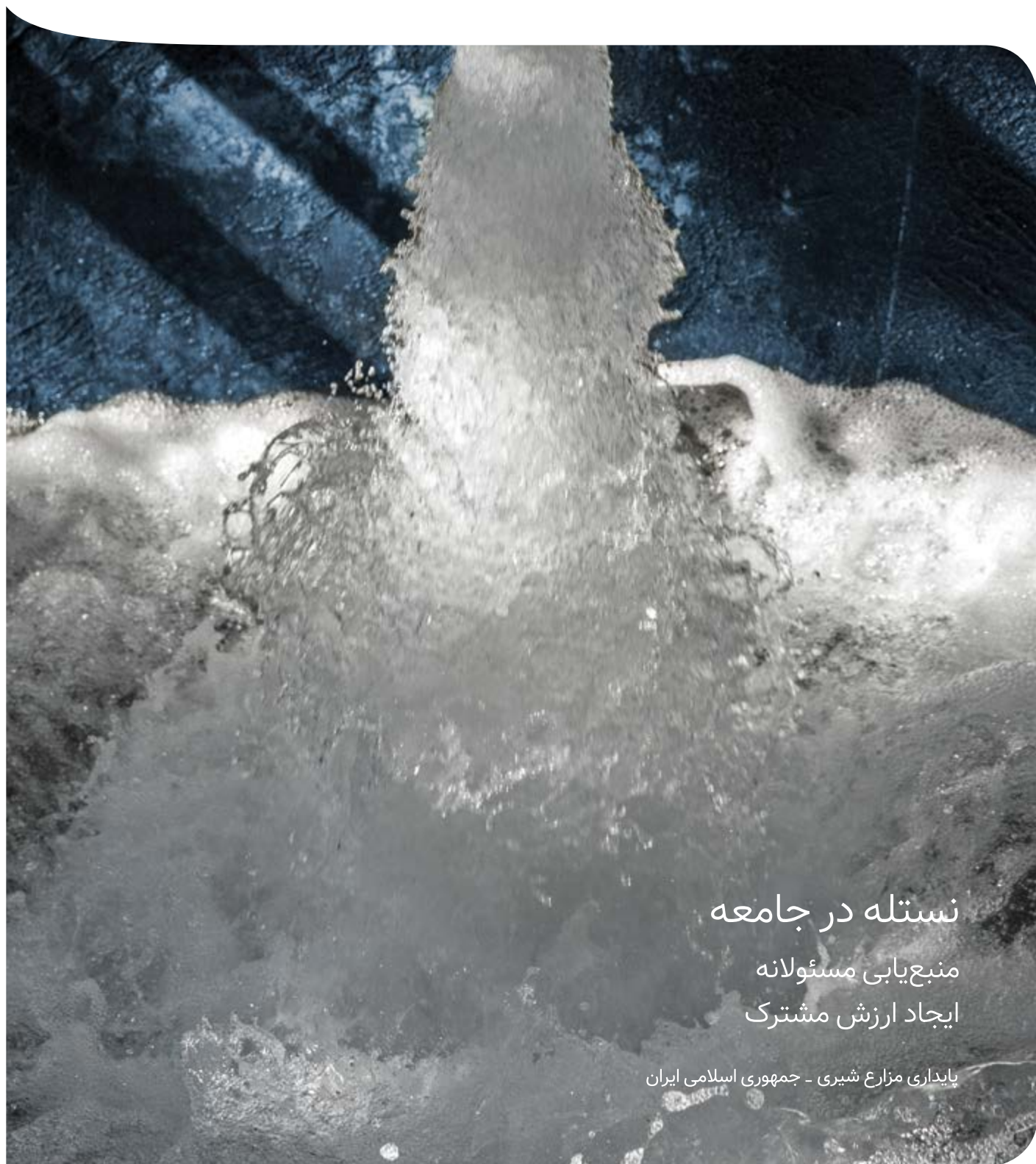




Nestlé

Good Food, Good Life



نستله در جامعه

منبع‌یابی مسئولانه

ایجاد ارزش مشترک

پایداری مزارع شیری - جمهوری اسلامی ایران



بهبود زندگی و سهیم شدن در ساخت آینده‌ای سالم‌تر

فهرست

۱۰	سخنان همکاران پروژه
۱۲	مروری بر تعهدات ما در جمهوری اسلامی ایران
۱۴	پیام رییس هیأت مدیره و مدیر عامل اجرایی نستله خاورمیانه اف.زد.ای
۱۶	پیام مدیر عامل شرکت نستله ایران (سهامی خاص)
۱۸	پیام مدیر کارخانه نستله در استان قزوین
۲۰	ایجاد ارزش مشترک با نستله
۲۱	اصول تجاری شرکت نستله
۲۲	پیشناز در حوزه تغذیه، سلامتی و تندرستی در جهان
۲۲	نستله در خاورمیانه
۲۳	نستله در جمهوری اسلامی ایران
۲۴	ایجاد ارزش مشترک - نستله خاورمیانه ۱۳۹۷
۲۴	توان تولیدی نستله در خاورمیانه
۲۵	هدف ما
۲۶	قدم‌های نستله در جمهوری اسلامی ایران
۲۸	مدیریت آب و پساب در صنعت دامپروری
۲۹	۱. مقدمه
۳۰	۲. ضرورت استفاده از کودهای دامی در مزارع کشاورزی
۳۰	۳. بررسی تجربیات داخلی و خارجی استفاده از پساب و آب‌های برگشتی در کشاورزی
۳۰	۱-۳ سوابق داخلی
۳۴	۲-۳ سوابق خارجی
۳۵	۴. تعاریف و اصطلاحات
۳۶	۵. الگوی کلی مدیریت کود در دامداری‌های شیری
۳۶	۶. منابع تولید کود و پساب در دامداری‌های شیری
۳۶	۱-۶ پساب شیردوشی
۳۶	۲-۶ پساب CIP مخازن
۳۶	۳-۶ پساب پرورشگاه و سایر قسمت‌ها
۳۶	۴-۶ آب‌های سطحی
۳۷	۵-۶ پسماند
۳۸	۷. محاسبه میزان تولید کود و پساب در دامداری‌های شیری
۳۸	۸. روش‌های تفکیک و جمع‌آوری کود و پساب در دامداری‌های شیری
۳۸	۱-۸ بستر بتونی شپاردار
۳۸	۲-۸ استفاده از بیل و فرغون
۳۸	۳-۸ جمع‌آوری با استفاده از بیل‌های (عقب یا جلو) تراکتور
۳۹	۴-۸ اسکریپر اتوماتیک
۳۹	۵-۸ هانی وک
۴۰	۶-۸ سیستم فلاشینگ
۴۰	۹. جداسازی جامدات (سپراتور)



۴۲	۱-۹ بررسی کیفی فاز مایع و جامد کود دامی
۴۲	۲-۹ نحوه مدیریت کود و پساب در دامداری
۴۴	۱۰. فرآوری کود و استفاده در مزرعه
۴۴	۱-۱۰ اهداف استفاده از فاز مایع کود دامی در مزرعه
۴۴	۲-۱۰ تأثیر کود مایع در افزایش مواد آلی خاک
۴۴	۳-۱۰ تأثیر کود مایع بر خصوصیات شیمیایی خاک
۴۴	۱۱. اقدامات و روش‌های استفاده از کود مایع در زمین‌های کشاورزی
۴۴	۱-۱۱ شاخص‌های مهم آزمون خاک
۴۴	۲-۱۱ نمونه‌برداری از کود مایع
۴۹	۱۲. تصفیه و بازچرخانی آب
۴۹	الف) تصفیه و بازچرخانی پساب سبک
۴۹	ب) تصفیه و بازچرخانی مازاد کود مایع دامی
۴۹	ب-۱ ذخیره سازی و ماند
۵۰	ب-۲ متعادل‌ساز جریان
۵۰	ب-۳ متعادل‌ساز در تصفیه خانه‌ها
۵۰	ب-۴ هضم بی‌هوازی
۵۰	ب-۵ فرآیند هوازی
۵۱	ب-۶ پارامترهای مؤثر در بهره‌برداری از فرآیند لجن فعال
۵۱	ب-۷ pH
۵۲	ب-۸ حضور مواد معدنی
۵۲	ب-۹ مقدار اکسیژن محلول (DO)
۵۲	ب-۱۰ دما
۵۲	ب-۱۱ زمان ماند
۵۲	ب-۱۲ نسبت F/M (Food/Microorganism)
۵۲	ب-۱۳ ایجاد کف
۵۲	ب-۱۴ مشکلات به‌وجودآمده بر اثر ایجاد کف
۵۲	ب-۱۵ کنترل کف
۵۳	ب-۱۶ انعقاد و لخته‌سازی
۵۳	ب-۱۷ ته‌نشینی
۵۳	ب-۱۸ فیلتراسیون
۵۳	۱۳. استانداردهای خروجی فاضلاب‌ها
۵۴	۱-۱۳ نمونه آزمایشات انجام‌شده
۵۴	نتایج
۵۴	پیشنهادها
۵۵	پیوست‌ها
۵۶	تقدیر و تشکر
۵۶	فهرست منابع





هدف ما

بهبود زندگی و سهمیم شدن
در ساخت آینده‌ای سالم‌تر



برای افراد و خانواده‌ها

- سوء تغذیه (کم/زیاد)
- بازاریابی و تاثیرگذاری مسئولانه
- کیفیت محصول
- سلامت غذایی و محصول
- تغییر تنوع اجتماعی و تمایلات مصرف‌کننده
- امنیت غذایی و تغذیه
- حریم خصوصی داده‌ها و امنیت سایبری

برای جوامع

- مدیریت زنجیره تامین
- توانمندسازی زنان
- تنظیم محصول و مالیات
- حقوق بشر
- رفاه و سلامت دام
- اخلاق کاری
- ایمنی، سلامت، و رفاه کارمندان
- عدم قطعیت ژئوپولیتیک
- استخدام عادلانه و فرصت‌های برابر
- بلایای طبیعی
- استفاده مسئولانه از فناوری
- روابط اجتماعی
- توسعه مناطق غیرشهری و کاهش فقر

برای کره زمین

- مدیریت منابع طبیعی و آب
- بهره‌وری منابع، پسماند (غذایی)، و اقتصاد دورانی
- مدیریت زمین در زنجیره تامین
- تغییرات آب و هوایی
- پلاستیک و بسته‌بندی محصول

جوزیه کارلا - مدیر عامل شرکت نستله ایران

نستله همواره هم‌راستا با ارزش‌های جمهوری اسلامی ایران، خود را وقف جامعه ایرانی و تعهداتش در این جامعه کرده است. به دلیل ارزش بالای آن در ایران، آب و حفظ این منبع همیشه در اولویت‌های بالای نستله ایران بوده است. پروژه مدیریت پساب بخشی از هدف نستله ایران برای بهبود زندگی و سهیم شدن در ساخت آینده‌ای سالم‌تر از طریق کاهش مصرف آب و محافظت از این منبع حیات در کل زنجیره ارزش خود است.



دیوید اندرسون - مدیر فنی منطقه خاورمیانه شرکت نستله

در راستای تعهد جهانی ما در زمینه آب و منبع‌یابی مسئولانه، پروژه مدیریت پساب نشان می‌دهد که آب و حفظ آن به چه میزان برای نستله ایران مهم است. آب همواره نقشی حیاتی در جمهوری اسلامی ایران ایفا کرده است و به همین دلیل، نیاز داریم روش‌هایی طراحی کنیم که به کمک آنها در تمامی زنجیره تولید خود به صورت پایدار آب مصرف کنیم و در عین حال به جامعه ایران و تعهدات خود در جمهوری اسلامی ایران متعهد بمانیم.



علیرضا سراپچی - مدیر کل ارتباطات، سرویس‌های بازاریابی و روابط برون‌سازمانی شرکت نستله ایران

پروژه مدیریت پساب تصدیقی است که چگونه شرکت‌هایی مانند نستله، می‌توانند دست در دست مسئولین محلی و استانی در ایجاد ارزش مشترک در جمهوری اسلامی ایران همکاری کنند؛ و نشان می‌دهد هرگاه هدف مشترک، ساخت آینده‌ای سالم‌تر برای همگان باشد، می‌توان بر تمامی موانع غلبه کرد و این امر را با مشارکت به یک واقعیت بدل کرد. هدف ما در نستله تحقق این امر در همه جوامع تحت فعالیتیمان و افتخار به باقی گذاشتن میراثی دیرپا است.



ذوالفقار علی - مدیر کارخانه نستله در قزوین



آب، و حفظ و مدیریت پایدار آن، جزو تعهدات جهانی نستله، و یکی از نقاط تمرکز کلیدی نستله ایران است. به‌عنوان بزرگ‌ترین شرکت تولیدکننده مواد غذایی و آشامیدنی جهان، یکی از نقاط تمرکز ما رسیدن به مصرف بهینه و پایدار آب در سراسر زنجیره تامین مواد کشاورزی‌مان است. به‌مدد پروژه‌ای به نام پروژه مدیریت پساب، که با همکاری شرکت نستله، مزرعه چالتاسیان، و مدیریت دولتی انجام شد، ما در راستای تضمین پایداری مشاغل، زمین‌ها، و آینده‌مان گام برداشتیم.

آقای صفاری - مدیرعامل شرکت دامپروری چالتاسیان



چالتاسیان افتخار می‌کند که اولین مزرعه دامپروری و شیری حرفه‌ای در ایران است که پروژه مدیریت پساب را اجرا کرده است. این پروژه برای ما مزایای بسیاری داشته است. نه تنها با اجرای این پروژه موفق شدیم میزان آب مصرفی در قسمت‌های مختلف مزرعه را کاهش دهیم، بلکه توانستیم مصرف کود شیمیایی را در مزارع کشاورزی خود به میزان چشمگیری کاهش دهیم. همچنین، کود ارگانیک جمع‌آوری‌شده توسط این سیستم ما را در افزایش تولید محصولات زراعی یاری کرد.

دکتر غزال نعمتی - مدیر توسعه منابع داخلی، شرکت نستله ایران



پروژه مدیریت پساب ادامه پروژه رایز است. به‌وسیله این پروژه است که نستله، با همکاری مزارع داخلی، سعی در حفاظت از محیط زیست و حفظ منابع آبی کشورمان از طریق اجرای برنامه‌ها و تجهیزات پیشرفته مدیریت مصرف آب دارد. این پروژه به مزرعه چالتاسیان کمک کرد مصرف آب در این مزرعه کاهش یافته و در عین حال مصرف کود ارگانیک در آن افزایش یابد.

مروری بر تعهدات ما در جمهوری اسلامی ایران

اتفاقات چشمگیر سال ۲۰۱۷ - ۲۰۲۰

کانون توجه نستله بر پایبندی به تعهداتش در حوزه تغذیه، سلامتی و تندرستی متمرکز است. لذا با تکیه بر همین اصل می‌توان گفت تعهدات شرکت نستله حوزه‌هایی دیگر از قبیل تأمین مسئولانه منابع، جامعه و پذیرش قوانین منابع آبی را نیز در بر می‌گیرد. به‌علاوه، موضوعاتی از قبیل تأمین مسئولانه منابع، جامعه و پذیرش قوانین جوامعی که در آن فعالیت داریم نیز از اهمیت بسیار بالایی برای نستله برخوردار هستند. افراد در خاورمیانه با چالش‌های تغذیه‌ای بسیار متنوعی سروکار دارند؛ از بیش‌غذایی تا سوء تغذیه و کمبود مواد مغذی. از میان ۲۰ تعهد ما، ۱۱ مورد بر تغذیه تمرکز دارند. این تعهدات به نحوی تعیین شده‌اند که دانش تغذیه‌ای را با اتکا به علم و تحقیق ارتقا داده، انتخاب‌های خوشمزه‌تر و سالم‌تری در محصولات ارائه کرده، و افراد را به داشتن زندگی سالم‌تر و خوشحال‌تری تشویق کنند. تمرکز خاص این تعهدات بر کودکان است. در اینجا، به‌طور خلاصه، به تعهدات خود برای سال ۲۰۲۰ می‌پردازیم. ما ظرفیت، و حتی مهم‌تر از آن، عزیمت ایفای نقش مثبت در جامعه را داریم.

در سال ۲۰۱۵، ما اولین گزارش نستله در جامعه را برای خاورمیانه منتشر کردیم، و اجمالاً به ۲۰ تعهد خود برای ایجاد ارزش مشترک که در زمینه تغذیه، تأمین مسئولانه منابع، آب، مردم و انطباق با قوانین جوامع، و پایداری زیست محیطی هستند پرداختیم.

۱. ایجاد راهبری مبتنی بر علم و دانش در تغذیه کودکان
۲. تأمین محصولات مغذی بیشتر برای کودکان
۳. کمک به کاهش خطرات سوء تغذیه از طریق تأمین مواد مغذی
۴. کاهش نمک، شکر، و چربی‌های اشباع در محصولات
۵. افزایش سبزیجات، غلات، حبوبات، مغزها و دانه‌ها در غذاها و نوشیدنی‌ها
۶. ساده‌سازی لیست مواد تشکیل‌دهنده و حذف رنگ‌های غیرطبیعی
۷. انتقال اطلاعات در زمینه تغذیه، ارائه پیشنهادها و راهنمایی‌ها در خصوص وعده‌های غذایی
۸. گسترش آب‌رسانی سالم به بدن به‌عنوان قسمتی از سبک و شیوه زندگی سالم
۹. ترویج رژیم غذایی و سبک زندگی سالم
۱۰. رعایت ارتباطات بازاریابی مسئولانه در محصولات مربوط به کودکان
۱۱. مسئولیت‌پذیری در نحوه بازاریابی محصولات جایگزین‌های مناسب برای شیر مادر



۱۲. اجرای مسئولانه منبع‌یابی در فرآیند زنجیره تأمین



۱۳. تلاش برای دستیابی به پایایی و بهره‌وری مفید آب در فعالیت‌هایمان و جامعه





پایداری زیست محیطی

۱۴. ارائه راهکارهای ممکن در مقابله با تغییرات اقلیمی

۱۵. بهبود کارایی زیست محیطی در بسته بندی محصولات

۱۶. کاهش هدررفت و دورریز غذا



مردم و انطباق با قوانین جوامع

۱۷. ایجاد موقعیت های شغلی برای جوانان در خاورمیانه

۱۸. بهبود تعادل جنسیتی در مشاغل








۱۹. حصول اطمینان از اینکه کارمندان نستله توسط یک سیستم مطمئن ایمنی و سلامت پوشش داده شده اند

۲۰. ارائه آموزش های ایجاد ارزش مشترک، تغذیه، و پایداری زیست محیطی به کارمندان

تعهدات ما و آغاز رایز

ما در نستله بر زندگی میلیاردها انسان در سراسر دنیا تاثیر می گذاریم. از کشاورزانی که با آن ها کار می کنیم تا افراد و خانواده هایی که از محصولات ما لذت می برند، جوامعی که در آن ها زندگی و کار می کنیم و محیط طبیعی ای که همه ما به آن وابسته هستیم. چالش های آن ها چالش های ما است. موفقیت آن ها موفقیتی است که همه ما در آن سهیم هستیم.

به عنوان بخشی از تعهدات و اهدافمان مبنی بر بهبود زندگی و سهیم شدن در ساخت آینده ای سالم تر، نستله ایران پروژه رایز را با همکاری بی شائبه دانشگاه علمی-کاربردی برن (Bern University of Applied Sciences)، سازمان جهاد کشاورزی و مزارع شیری محلی راه اندازی کرده است. رایز در دستیابی به تعهدات نستله ایران در هر یک از پنج دسته بندی که پیش از این ذکر شده است (تغذیه، تأمین مسئولانه منابع، آب، پایداری زیست محیطی، مردم و انطباق با قوانین جوامع) مشارکتی استوار دارد و از حمایت خود در بیان مشکلات پایداری عملکردها در مزارع دریغ نمی کند. راهبرد پروژه رایز، بر بسیاری از حوزه ها از جمله کیفیت شیر، رفاه دام، منابع آب، شرایط کار و فعالیت، پایداری اقتصادی، دامپروری و کیفیت زندگی تمرکز می کند. در نهایت، راهبرد رایز، ۷ بخش را زیر نظر دارد که این ۷ بخش نیز اجزاء ۳ رکن اصلی بهترین ها برای مصرف کنندگانمان، جوامعمان و زمینمان را تشکیل می دهند.

برای کره زمین			برای جوامع		برای افراد و خانواده ها	
 ضایعات و سرمایه طبیعی	 کیفیت هوا و اقلیم	 آب	 رفاه دام	 کشاورزی و معاش محلی	 کیفیت مطمئن	 تغذیه بهبود یافته
● کاهش ضایعات کارخانه ها	● کاهش آلاینده های کارخانه ها	● کاهش استفاده از آب در کارخانه ها	● گاو سالم	● حمایت از کشاورزان	● بازگشت شفافیت به مزارع	● مزایای تغذیه بر پایه لبنیات
● سرمایه طبیعی در مزارع	● کاهش آلاینده های مزارع	● به اشتراک گذاری بهترین شیوه ها با کشاورزان		● بهبود جامعه	● کنترل کیفیت، ایمنی غذا	● تحقیق و توسعه
● طراحی بسته بندی ها						● غنی سازی ریزمغذی ها

پیام رییس هیأت مدیره و مدیر عامل اجرایی نستله خاورمیانه اف.زد.ای

در نستله ما بر این باوریم که نتایج حاصل از یک کسب‌وکار و تاثیرات مثبت برجای مانده در جامعه، هر یک باید دیگری را تقویت کنند. برای موفقیت در بلندمدت، باید هم برای ذینفعانمان و هم برای جامعه ارزش بیافرینیم. ما این رویکرد در کسب‌وکار را ایجاد ارزش مشترک می‌نامیم که بخشی جدایی‌ناپذیر از راهبردهای کاری ما به‌شمار می‌آید.

بهبود تغذیه، سلامت و رفاه با بهره‌گیری از محصولات غذایی و نوشیدنی در قلب فعالیت‌هایی که انجام می‌دهیم قرار می‌گیرد. هدف ما کمک به افراد برای داشتن زندگی‌های سالم‌تر با تأکیدی ویژه بر تغذیه در دوران کودکی است. پروژه «نستله برای فرزندان سالم‌تر» همه تلاش‌های ما را در کنار هم می‌آورد - از تغییر فرمولاسیون محصول تا حمایت از والدین و پرستاران کودک.

از اهداف مهم دیگر ما کمک به جوامعی که در آن‌ها زندگی می‌کنیم و اشتغال داریم است. وقتی نوبت به موضوع پایداری در سطح جهان می‌رسد، یکی از خواسته‌های اصلی ما هموار ساختن مسیر برای دستیابی به آینده‌ای عاری از هر گونه زیاده است.

روشن است که حفاظت از آب به‌عنوان منبعی کمیاب در زمره مهم‌ترین اولویت‌ها برای نستله ایران و دولت این کشور به‌شمار می‌آید. به‌کمک پروژه‌های مصرف بهینه و تصفیه پساب در تمامی مراحل فعالیت‌هایمان در کارخانه و همچنین مزارع کشاورزی و شیری تلاش می‌کنیم به تعهد خود در راستای حفاظت از این منبع باارزش عمل کنیم.



ایو مانگهاردت، رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل اجرایی نستله خاورمیانه

«ما راهبردهای تغذیه، سلامت و بهداشت خود را در دست اقدام داریم و می‌کوشیم در بلند و کوتاه مدت، ارزش‌هایی پایدار برای جامعه بیافرینیم.»

علاوه بر این، نستله ایران با برگزاری کارگاه‌های عملی/کنفرانس‌ها به مشارکت با صنایع، موسسات و مقامات برای محافظت از منابع آبی این مرز و بوم می‌پردازد.

به طور کلی، اقدامات ما در راستای ایجاد ارزش مشترک، به موفقیت حقیقی خود دست نخواهند یافت و پایداری مطلوب خود را نخواهند داشت، مگر اینکه از حمایت و اعتماد موسسات، دولت‌ها و سازمان‌هایی که در این منطقه با آن‌ها همکاری می‌کنیم، برخوردار باشیم. باور ما این است که به مدد تلاش‌های دست‌جمعی و جامع موفق خواهیم شد تا اثرات مثبت واقعی در جامعه بر جای گذاریم.

از این‌که نظراتتان درباره این گزارش، تعهدات و همچنین عملکردمان را با ما در میان می‌گذارید بسیار استقبال خواهیم کرد، و آرزو مندیم بتوانیم سال‌های بیشتری را در راستای اهدافمان برای بهبود زندگی و کمک به آینده‌ای سالم‌تر در کنار شما سپری کنیم.

ایو مانگهاردت

رئیس هیأت مدیره و مدیر عامل
نستله خاورمیانه اف.زد.ای



ایو مانگهاردت، رئیس هیأت مدیره و مدیر عامل اجرایی نستله خاورمیانه در حال بازدید از مزارع شیری همکار کارخانه نستله در استان قزوین



برای مطالعه شرحی از طرح «نستله در جامعه - ایجاد ارزش مشترک» و نیز شرحی از پایبندی ما به تعهداتمان در خاورمیانه در سال ۲۰۱۴، لطفاً به وبسایت www.nestle-me.com/en/csv مراجعه کنید.



برای مطالعه شرحی از طرح «نستله در جامعه - ایجاد ارزش مشترک - پیشرفت و تعهدات ۲۰۲۰» در خاورمیانه، لطفاً به وبسایت www.nestle-me.com/en/csv مراجعه کنید.

پیام مدیر عامل شرکت نستله ایران (سهامی خاص)

نستله، بزرگ‌ترین شرکت مواد غذایی و آشامیدنی در جهان بوده و ما همواره در تلاش هستیم تا با استفاده از شبکه گسترده کسب‌وکار خود، اثرات مثبتی بر زندگی مردم، در اقصی نقاط جهان، بگذاریم. ما با ذینفعانمان، برای تضمین موفقیت و کسب‌وکار خود در طولانی‌مدت، همکاری‌های نزدیکی داریم، از صمیم قلب، در پیشرفت جامعه و محیطی که در آن فعالیت می‌کنیم، سهم می‌شویم و به حضور پیوسته خود در طول سالیان دراز، به‌عنوان یک حامی واقعی در جامعه ایرانی، بسیار افتخار می‌کنیم.

از زمانی که هنری نستله، بنیان‌گذار شرکت نستله، غذای کمکی کودک فآرین لاکته را اختراع کرد، تمامی تلاش خود را بر پایبندی به اهداف بهبود زندگی و سهم شدن در ساخت آینده‌ای سالم‌تر، به‌کار بسته‌ایم. در طول ۱۵۰ سال تاریخ نستله، دریافته‌ایم که چگونه با اجرای تعهداتمان در جامعه و جهان، از کسب‌وکار خود به‌عنوان «نیروی مثبت» استفاده کنیم.

تعداد فعالیت‌های ما در چگونگی بکارگیری کسب‌وکارمان به‌عنوان نیروی مثبت برای ایجاد ارزش مشترک و سهم شدن در پیشرفت جامعه، طی این سال‌ها، طولانی و پیوسته بوده است. فعالیت‌های ما بر هدف ما در بهبود زندگی و سهم شدن در ساخت آینده‌ای سالم‌تر و تعهداتی که در جامعه داریم، متمرکز هستند - که جزئیات آن در این کتاب موجود است.

آب در بین تعهداتمان همواره از جایگاهی ویژه برخوردار بوده است. این منبع، نقشی بنیادین در جوامع مختلف در سراسر جهان دارد و همچنین دارای نقشی اساسی در زنجیره تولید نستله است. از ابتدای زنجیره تولیدمان، به آب، اکسیر زندگی، نیاز داریم؛ از زمانی که بذرها را در مزرعه می‌کاریم تا زمانی که محصول نهایی را به مصرف‌کنندگان می‌رسانیم. همچنین آب، بخشی ضروری در فرایند تولید مزارع شیری ما است.

در طول تاریخ ایران، با توجه به شرایط محیط‌زیست کشور، مدیریت مصرف آب همیشه یک چالش بوده؛ چالشی که تا به حال توسط مردم، با موفقیت،



جوزپه کارلا، مدیر عامل شرکت نستله ایران

«تمرکز بر حفاظت از منابع طبیعی، برای مثال آب، یکی از راهکارهای نستله برای ابراز پایبندی به تعهدات خود در جامعه است.»



جوزیه کارلا در حال بازدید از مزارع شیری، همراه با اعضای هیأت مدیره نستله اس.آ.

مدیریت شده است. ما خود را موظف به مراقبت از این منبع در کشور می‌دانیم و پیوسته در فناوری‌های به‌روز سرمایه‌گذاری می‌کنیم تا به بهره‌وری بالاتری در آب و پایداری آن دست‌یابیم و اثرات فعالیت‌های خود بر منابع طبیعی آب را به حداقل برسانیم. باور داریم که سهم شدن دانش خود با جامعه در این زمینه، اهمیت بالایی در ترغیب دیگران در این امر دارد.

طی ۵ سال گذشته، توانسته‌ایم مصرف آب در کارخانه‌های خود را به طرز چشمگیری کاهش دهیم. به دنبال همکاری شرکت نستله ایران و مزرعه چالتاسیان، این مزرعه به دانش موردنیاز برای کاهش مصرف آب دست یافت و در کاهش مصرف کودهای شیمیایی و افزایش محصولات مزرعه به موفقیت رسید.

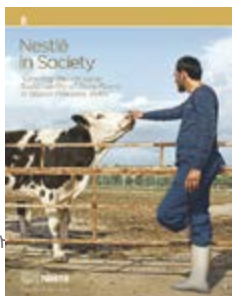
پروژه مدیریت پسماند آب به‌عنوان زیرشاخه‌ای از پروژه رایز، پیشنهاداتی را برای حمایت از مزارع شیری و زراعی ارائه می‌کند تا از جنبه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پایدار باشند؛ در عین این‌که کیفیت بالا را به مصرف‌کنندگان ارائه می‌کنند. تنها با همکاری یکدیگر می‌توانیم دانش محافظت از این منبع باارزش را بکار ببریم و به سمت ایجاد ارزش مشترک در جامعه ایرانی حرکت کنیم. با همکاری شرکت نستله ایران، مزرعه چالتاسیان و مقامات محلی، پروژه مدیریت پسماند آب به الگویی برای دیگر مزارع شیری درون کشور بدل شده است.

تعهد ما به مردم و جامعه در جمهوری اسلامی ایران از ۲۵ سال پیش آغاز شد، هرگز متوقف نشده و حتی با اشتیاق بیشتری ادامه خواهد یافت. انتقال پیوسته دانش و فناوری که وقف کیفیت و پایداری شده است، نمایانگر تعهد قدرتمند نستله به آینده است.

جوزیه کارلا

مدیر عامل

شرکت نستله ایران



نستله در جامعه
منبع‌یابی مسئولانه
ایجاد ارزش مشترک
۲۰۱۵



نستله در جامعه
منبع‌یابی مسئولانه
ایجاد ارزش مشترک
۲۰۱۷

پیام مدیر کارخانه نستله در استان قزوین

به نستله در جامعه در سال ۲۰۱۹ خوش آمدید: گزارش منبع‌یابی مسئولانه و ایجاد ارزش مشترک در ایران. با افتخار دومین نسخه از گزارش‌های نستله در جامعه را از کشور ایران منتشر می‌کنیم. این اقدام در ادامه فعالیت‌های منطقه‌ای ما در راستای اهداف بلندمدت‌مان در پروژه رایز RISE با همکاری دانشگاه علوم کاربردی برن در سوئیس انجام شده است.

به‌عنوان بخشی از تعهد منبع‌یابی مسئولانه خود، هدف پروژه رایز کمک به راه‌اندازی سیستم‌های کشاورزی و دامداری پایدار در ایران، به مدد مشارکت‌های منطقه‌ای برای کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی، کنترل مصرف انرژی و آب و همچنین کنترل تولید زباله و مدیریت کارآمد دام است.

در این پروژه، یعنی بخش دوم از گزارش‌های نستله در جامعه در جمهوری اسلامی ایران، افتخار می‌کنیم گام‌هایی را که در مشارکت با موسسات، دولت‌ها و سایر سازمان‌های مرتبط در منطقه داشته‌ایم را به‌نمایش بگذاریم - به‌ویژه در حوزه‌های مدیریت پساب.

به‌عنوان یکی از تعهدات جهانی نستله و البته تعهد آن در منطقه، مدیریت آب و محافظت از این منبع باارزش در بالای فهرست اولویت‌های ما قرار دارد و مشاهده نتایج مثبت این رویکرد در جمهوری اسلامی ایران بسیار خوشحال‌کننده است. ما به شرکای خود مدیون هستیم، چرا که بدون کمک آنها تحقق این تعهد امکان‌پذیر نبود.



ذوالفقار علی - مدیر کارخانه نستله در استان قزوین

«هدف ما در نستله بهبود زندگی و کمک به ساخت
آینده‌ای سالم‌تر است.»



ذوالفقار علی، میزبان جمعی از مسئولان
گمرک در کارخانه نستله در قزوین

این گزارش در حقیقت گواهی است بر این حقیقت که چگونه با همکاری یکدیگر می‌توانیم برای بهبود زندگی و ساخت آینده‌ای سالم‌تر در جمهوری اسلامی ایران تلاش کنیم. نستله ایران به خود می‌بالد که بخشی از این پروژه بوده است.

ذوالفقار علی
مدیر کارخانه قزوین
نستله ایران



نستله در جامعه
ایجاد ارزش مشترک
پیشرفت و تعهدات ۲۰۲۰
در خاورمیانه و جمهوری اسلامی ایران



دریافت جایزه ملی
مسئولیت اجتماعی
بناگاه‌های اقتصادی
جمهوری اسلامی ایران

ایجاد ارزش مشترک با نستله

ایجاد ارزش مشترک، یکی از مهم‌ترین محورهای فعالیت شرکت نستله برای کسب‌وکار در مجموعه زنجیره ارزشی آن است. به‌علاوه، ایجاد ارزش مشترک، راهی است که ما را به جامعه متصل می‌سازد. برداشتن اولین قدم برای دستیابی به ارزش مشترک، مستلزم درک این موضوع است که موفقیت شرکت ما، در گرو موفقیت جوامعی است که در آن‌ها به ارائه خدمات می‌پردازیم. برای نیل به این سطح از موفقیت و ارزش مشترک، شرکت‌ها باید به ایجاد مزیت‌های رقابتی در برخورد با چالش‌هایی نظیر چالش‌های زیست‌محیطی و یا اجتماعی بپردازند که در نهایت از طریق ارائه راه‌حلی قابل‌قبول برای این چالش‌ها، موفقیت بیشتری برای ذینفعان خود داشته باشند. لازمه کسب چنین مزیت‌هایی، برخورداری از شیوه و روش‌های پایدار و متناسب تجاری است تا بتوان به‌کمک آنها، برای حفظ محیط زیست برای نسل‌های آینده قدم برداشت.

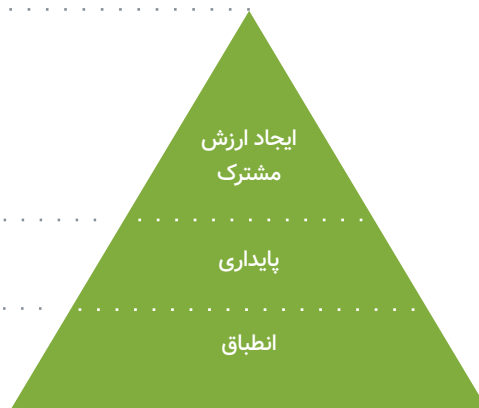
با توجه به جایگاه شرکت نستله و نیز حوزه‌های تخصص و فعالیت‌هایمان، می‌توان گفت برای ایجاد ارزش مشترک در سه حوزه تغذیه، آب و توسعه مناطق غیرشهری از شایستگی لازم برخوردار هستیم. یکی از اصلی‌ترین ستون‌های سیاست ایجاد ارزش مشترک نستله، «تغذیه» است؛ چرا که نه تنها بنیان سلامتی، بلکه بنیان تجارت، کسب‌وکار و البته علت وجودی ما نیز هست. آرمان ما در نستله، تلاش برای ارتقاء و بهبود کیفیت زندگی مصرف‌کنندگان است. اما نه تنها از طریق تأمین محصولات غذایی و نوشیدنی‌های خوش‌طعم و سالم، بلکه با یاری افراد در بهبود وضعیت تغذیه، سلامتی و تندرستی خود.

تأکید شرکت نستله بر توسعه مناطق غیرشهری و آب تنها از روی ضرورتی که برای تجارت ما دارند، نیست. بلکه حساسیت‌مان در نستله بر این دو مورد، از روی حیاتی بودن آن‌ها برای کارمندان ما، تأمین‌کنندگان و همین‌طور جوامعی است که در آن‌ها فعالیت داریم. شیوه و روش‌های تجاری در نستله متناسب با تعهداتمان در خصوص پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی انتخاب می‌شوند. از این رو قادر بوده‌ایم تا به تعهدات و آرمان‌هایمان پایبند باقی بمانیم. هدف شیوه‌ها و روش‌های تجاری انتخابی نستله، موفقیت اقتصادی بیشتر برای ذینفعان از طریق بهبود شرایط کاری برای تأمین‌کنندگان، به‌کارگیری شیوه‌های زیست‌محیطی که در کنار فواید برای کره زمین، در کاهش هزینه‌ها نیز مؤثر باشند و نیز ارتقاء کیفیت محصولاتمان برای جلب رضایت مشتری‌هایمان است.

دستیابی به این آرمان‌ها مستلزم آموزش نیروهای ماهر در داخل و بیرون از نستله و نیز سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها و نوآوری‌هایی است که کمترین آسیب را برای محیط زیست به‌همراه داشته باشند. نستله یکی از اعضای مؤسس بنیاد اصول معاهده جهانی سازمان ملل نیز هست - یکی از مهم‌ترین و کارآمدترین بنیادها برای راهبردهای پایداری و شرکت‌های بزرگ. لازمه ایجاد ارزش‌های مشترک، تطابق با روش‌های تجاری بین‌المللی، استانداردهای برتر و نیز قواعد و اصول راهبردی نستله است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در رابطه با CSV و ایجاد ارزش‌های مشترک، به سایت www.nestle.com/csv مراجعه کنید.

ایجاد ارزش مشترک



تغذیه، آب و توسعه مناطق غیرشهری، موضوعات تمرکز ما هستند.

حفظ آینده

قوانین، اصول تجاری، دستورالعمل‌های اجرایی

چگونگی کاربرد این اصول

تمامی کارمندان نستله موظف به پیروی از این اصول تجاری هستند. به‌علاوه، نه تنها نحوه کاربرد، بلکه کارآمدی و میزان تأثیر این اصول نیز همواره مورد کنترل و ارزیابی ما قرار می‌گیرند. این اصول به‌واسطه سیاست‌ها، قوانین، فرآیندها و نیز ابزار متناسب است که به اجرا در می‌آیند. لذا، می‌توان این‌گونه بیان داشت که هدف نستله از تأمین این ابزار، سیاست‌ها و قواعد تضمین به اجرا درآمدن هر روزه این اصول بنیادین در شرکت است. نستله در کنار این اصول، استانداردهایی بسیار بالا نیز دارد و در هر نقطه از مناطق فعالیت‌هایش نیز پایبند به این اصول است؛ حتی چنانچه آن کشور از اصولی ساده‌تر پیروی کند و یا حتی فارغ از هرگونه اصولی باشد.

اهمیت این اصول در چیست؟

داشتن اصول و ارزش‌هایی واضح و استوار بر پایه احترام به مصرف‌کننده، کارمند، تأمین‌کننده، مشتری و محیط زیست و نیز تطابق با فرهنگ، در شیوه‌ها و روش‌های تجاری نستله اهمیت فراوانی دارد. پذیرش و مطابقت با فرهنگ و نیز مشروع بودن در میان فرهنگ‌ها و جوامعی که در آن‌ها فعالیت داریم، اطمینان خاطر ذینفعان را نیز سبب می‌شود و لذا، تضمینی بر اعتماد آن‌ها به برند نستله و اهدافش، چه در حال و چه در آینده خواهد بود.

اصول تجاری نستله: بنیان ایجاد ارزش مشترک

بنیان کسب‌وکار نستله بر پایه قواعد و اصول تجاری واضح و ثابتی قرار گرفته‌است. قواعد و اصولی که هدایت‌گر ما در گزینش شیوه‌ها و روش‌های تجاری و نیز زیرساخت‌های فرهنگی و ارزش‌های ما هستند. ۱۰ اصلی که بنیان تعهدات و نیز سیاست «ایجاد ارزش مشترک» نستله را تشکیل می‌دهند، در برگزیده ۱۰ اصل معاهده جهانی سازمان ملل (UNGC) هستند. این اصول، ۵ حوزه مشخص مصرف‌کنندگان، حقوق بشر و شرایط کاری، کارمندان، تأمین‌کنندگان و نیز مشتری‌ها را در نستله و نهایتاً محیط زیست را پوشش می‌دهند.

اصول تجاری شرکت نستله

جدول زیر، نمایی کلی از ۱۰ اصل تجاری شرکت نستله و آنچه به دنبالشان هستیم را نشان می‌دهد.

هدف ما بهبود کیفیت زندگی مصرف‌کنندگان با ارائه غذاها و نوشیدنی‌های سالم‌تر و خوشمزه‌تر و همچنین تشویق آن‌ها به داشتن سبک زندگی سالم است.	تغذیه، سلامتی و تندرستی	۱	مصرف‌کنندگان
می‌خواهیم تضمین کنیم که در سراسر دنیا نام نستله نشان‌دهنده بالاترین سطح سلامت و کیفیت محصول است.	تضمین کیفیت و سلامت محصول	۲	
ما به داشتن ارتباطی مسئولانه و قابل اعتماد متعهدیم که از طریق آن به مصرف‌کنندگان اطلاعات داده می‌شود، رژیم‌های سالم‌تر ترویج شده و به حریم شخصی مصرف‌کننده نیز احترام گذاشته می‌شود.	ارتباط با مصرف‌کننده	۳	
ما به‌طور کامل از اصول UNGC در زمینه حقوق بشر و کارمند حمایت می‌کنیم و هدفمان، به‌وجود آوردن نمونه‌ای خوب از رعایت حقوق بشر و کارمندان در فعالیتهای تجاری‌مان است.	حقوق بشر در فعالیتهای تجاری ما	۴	حقوق بشر و کارگران
با ترویج فرهنگ احترام و شأن اجتماعی، برای نیروهایمان فرصت‌های مساوی برای پیشرفت ایجاد می‌کنیم، از حریم شخصی‌مان محافظت می‌کنیم و هیچ‌گونه مزاحمت یا تبعیض در حقشان را نمی‌پذیریم. در عین حال از کارکنانمان انتظار داریم مسئولیت‌پذیر و باانگیزه بوده و ارزش‌های شرکت را رعایت کنند.	مدیریت و مسئولیت کارمندان	۵	پرسنل ما
ما کاملاً نسبت به جلوگیری از بروز سوانح، مصدومیت‌ها و بیماری‌های مرتبط با کار و همچنین حفاظت از کارکنان، پیمانکاران و دیگر نفرات درگیر در زنجیره ارزشی متعهدیم.	ایمنی و سلامتی در کار	۶	
ما انتظار داریم تأمین‌کنندگان، مأمورین، پیمانکاران و کارمندیهایمان، صداقت، امانت و انصاف را رعایت کرده و به استانداردهای قطعی شرکت پایبند باشند.	ارتباطات تأمین‌کننده و مشتری	۷	تأمین‌کنندگان و مشتریان
هدف ما این است تا با مشارکت در بعضی فعالیت‌ها از جمله تولیدات کشاورزی و موقعیت اجتماعی-اقتصادی کشاورزها، به جوامع غیرشهری کمک کنیم تا از نظر زیست‌محیطی پایدارتر باشند.	توسعه کشاورزی و روستایی	۸	
ما نسبت به استفاده از روش‌های تجاری پایدار از نظر زیست‌محیطی متعهد بوده و تلاشمان بر این است تا به شکلی بهینه از منابع طبیعی استفاده کرده، به حداقل پسماندها برسیم و همچنین از منابع تجدیدپذیر و پایدار استفاده کنیم.	پایداری زیست‌محیطی	۹	محیط زیست
دنیا با مشکل فزاینده آب روبه‌روست و ما نسبت به استفاده پایا از آب و بهبود مدیریت منابع آبی متعهدیم.	آب	۱۰	

پیش‌تاز در حوزه تغذیه، سلامتی و تندرستی در جهان

نستله در خاورمیانه

تاریخچه ما در خاورمیانه به حدود ۸۰ سال گذشته، سال ۱۹۳۴، بر می‌گردد؛ زمانی که اولین عملیات واردات را در لبنان پایه‌ریزی کردیم. پیریزی نخستین پایه‌ها و ستون‌های این شرکت، بر اساس اعتماد در میان مصرف‌کنندگان، ما را به پیشگامان صنعت تغذیه، سلامتی، و تندرستی تبدیل کرده است.

امروزه، نستله با ۱۹ کارخانه فعال و در حال تولید در منطقه، حدود ۱۱ هزار شغل مستقیم و هزاران شغل غیرمستقیم ایجاد کرده است که بیش از نیمی از آن‌ها در کارخانه‌های «نستله واترز» مشغول به کار هستند.

نستله خاورمیانه در سال ۱۹۹۷، به عنوان یک نهاد رسمی شناخته شد. دفتر مرکزی نستله خاورمیانه، در دبی در نظر گرفته شد تا جای خود را در شورای همکاری کشورهای عرب خلیج فارس (بحرین، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و دوبی)، در شام (لبنان، اردن،

فلسطین و سوریه) و همین‌طور ایران، عراق و یمن - که جمعیتی

بیش از ۲۲۰ میلیون را در برمی‌گیرند - هرچه مستحکم‌تر سازد.

در طول ۵ سال اخیر، نستله خاورمیانه، بیش از ۴۰۰ میلیون دلار در منطقه سرمایه‌گذاری کرده است. چرا که خاورمیانه برای نستله معادل است با پیشرفت، پتانسیلی برای آینده، استعداد، ابتکار و نوآوری. البته با احتساب نوسانات امنیتی این منطقه باید اظهار داشت که تجارت در این منطقه کم‌چالش نیست. چرا که این نوسانات به سادگی بر سلامت مردم این منطقه تأثیر می‌گذارد.

خاورمیانه را می‌توان در یک کلمه خلاصه کرد و آن «تنوع» است. از آنجایی که منطقه‌ای است با دموکراسی فرهنگی، جوامع سنتی در کنار جوامع مدرن در دل آن و کنار هم جای گرفته‌اند، منطقه‌ای با اقتصادهای توسعه‌یافته و مردمی مرفه که بازارهای نوظهور و طبقه متوسط را نیز در خود جای داده است، جمعیتی جوان دارد که در کنار سالخوردگان به زندگی خود ادامه می‌دهند.



هنری نستله

هنری نستله با تولید اولین غذای کمکی کودک در سال ۱۸۶۶، برای کمک به فرزند همسایه‌اش که شیر مادرش را نمی‌پذیرفت و از سوءتغذیه رنج می‌برد، بنیان نستله را بر پایه «تغذیه» بنا نهاد.

شرکت نستله، توسط هنری نستله در کشور سوئیس تأسیس شد. این شرکت، هم اکنون، با حدود ۳۴۰ هزار کارمند در ۲۰۰ کشور جهان فعال است.

در مقایسه با دیگر شرکت‌ها و همچنین شرکت‌های فعال در صنایع غذایی، نستله مجهز به بزرگترین و پیشرفته‌ترین سازمان تحقیق و توسعه (Research & Development/ R & D) است. حدود ۶۰۰۰ پرسنل در این سازمان مشغول به کار هستند. به علاوه باید اشاره داشت که این مرکز، همکاری‌های تجاری بسیاری نیز با دانشگاه‌ها و دیگر صنایع داشته است. در کل، شرکت

نستله در سراسر جهان، ۳۹ مرکز توسعه محصول و

R&D دارد که به ایده‌پردازی و ابتکار، جهت دستیابی به فناوری‌ها و همین‌طور فرآیندهایی نوآورانه می‌پردازند. هدف از دستیابی به این فناوری‌ها و فرآیندهای نوآورانه، تشکیل شالوده‌ای متناسب با توسعه و تولید محصولات جدیدمان است. علاوه بر این، در فعالیت‌هایمان نیز می‌توان از این فناوری‌ها و نوآوری‌ها استفاده

کرد. این مراکز علاوه بر ایفای نقش در مسائل منطقه‌ای، در مسائل جهانی نیز دخالت داده می‌شوند. چرا که علاوه بر رفع نیازهای محلی آن مناطق و یا جامعه خاص که در آن فعال هستند، با تأمین اطلاعات و داورهای پیشرفته خود در حوزه‌های مشخص و تخصصی، در سطح بین‌الملل و جهانی نیز ایفاء نقش می‌کنند.

طی ۱۵۰ سال گذشته، نستله همواره به ارتقای کیفیت زندگی مردم در هر نقطه از جهان پایبند بوده است. نستله به دنبال آن است تا از طریق تولید و تأمین محصولات با کیفیت، خوش‌طعم و سالم، برای هر مقطعی از زندگی و نیز هر زمانی از روز، پایبند به این تعهد باقی بماند.



دفتر مرکزی نستله در ووی سوئیس

این نقطه از گزارش اشاره شده است، آرمان نستله، ارتقاء کیفیت زندگی با تأمین محصولات غذایی و نوشیدنی سالم و برتر در اقصی نقاط جهان است. فعالیت‌های ما در خاورمیانه نیز در راستای همین آرمان پیگیری می‌شوند. از اهداف نستله خاورمیانه نیز، تولید محصولاتی متناسب با نیاز مردم این منطقه، احتیاجات غذایی و تغذیه این خطه است تا مردم این نقطه از جهان هم در هر مقطعی، از تغذیه‌ای سالم و مناسب برخوردار باشند.

لذا پر واضح است که چنین منطقه‌ای با این وسعت و تنوع اقتصادی و طبقات اجتماعی، از چالش‌های سلامتی و بهداشتی نیز فارغ نخواهد بود. چالش‌های بهداشتی و سلامتی که در این منطقه با آن روبه‌رو هستیم، تغذیه بیش از حد و در عین حال سوءتغذیه است. نستله بر این چالش‌ها واقف است. به همین دلیل، نستله به دنبال آن است تا با استفاده از مطالعات و توصیه‌های علمی، در راستای تأمین سلامت تغذیه منطقه، به بهبود، ارتقاء کیفیت و البته توسعه محصولات خود بپردازد. همانطور که بارها تا

نستله در جمهوری اسلامی ایران



کارخانه شرکت نستله در استان قزوین

گفتنی است که شرکت نستله ایران بر خلاف تمامی چالش‌ها و مشکلاتی که در سطح ملی و بین‌المللی، در طی فعالیت خود داشته، همچنان در پی توسعه و پیشرفت هر چه بیشتر شرکت نستله در ایران است. انگیزه شرکت نستله برای توسعه و پیشرفت هر چه بیشتر در جمهوری اسلامی ایران، برخلاف تمامی چالش‌ها، از افتخارات نستله ایران به حساب می‌آید؛ اشتغال‌زایی مستقیم برای ۹۰۰ نفر، تأثیرگذاری مثبت بر پیشرفت اقتصادی ایران و نیز سرمایه‌گذاری بیش از ۱۰۰ میلیون دلار در این کشور، از جمله این افتخارات هستند.

نستله ایران در سال ۱۳۷۴، به عنوان یک نهاد رسمی ثبت شد و در تاریخ ۱۸ شهریور ماه، سال ۱۳۸۰، با دریافت مجوز سرمایه‌گذاری، به طور رسمی فعالیت خود را در ایران آغاز کرد. در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۲، تولید و فروش برند سرلاک (CERELAC)، غذای کمکی کودک نستله ایران آغاز شد. در پی این رویداد، نستله ایران هر ساله به دنبال گسترش هر چه بیشتر تجارت خود بوده است. در آذر ۱۳۸۳ (۲۰۰۴)، نستله ایران واردات رسمی و قانونی قهوه فوری NESCAFE و همینطور پودر COFFEE MATE را آغاز کرد و کمتر از یک سال بعد در شهریور ۱۳۸۴، سوپ‌های آماده، عصاره‌ها و ترکیبات MAGGI را به بازار معرفی کرد.

در سال ۱۳۸۶، موفقیت چشمگیر دیگری برای نستله ایران رقم خورد و آن تأسیس کارخانه تولید شیر خشک NAN با پیشرفته‌ترین دستگاه‌ها و فرمولاسیون، در استان قزوین بود. این رویداد را از آنجایی چشمگیر و بزرگ می‌دانیم که نستله ایران با تولید داخلی شیر خشک، بخش اعظمی از نیاز بازار داخلی را تأمین کرد. پیرو این موفقیت بزرگ، نستله ایران توانست برندهای NAN و همینطور CERELAC را که تولید کارخانه قزوین و نیز از برندهای بسیار شناخته‌شده در حوزه بین‌المللی بودند به کشورهای حوزه خلیج فارس صادر کند. در همان سال، نستله، برندهای غلات صبحانه خود مانند FITNESS و CORN FLAKES و نیز دیگر برندها مانند NESQUIK و CHOCAPIC را به ایران وارد کرد تا قدمی دیگر به سوی گسترش تجارت نستله در ایران باشد.

در سال ۱۳۸۷ نیز، به سرمایه‌گذاری در صنعت آب معدنی در ایران پرداخت که نتیجه آن تولید و بهره‌برداری از برند آب معدنی Pure Life بود. نستله ایران در طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۹، به گسترش تولید و صادرات برندهای NAN 3 و همینطور GUIGOZ پرداخت.

نستله ایران در سال ۱۳۹۴ کارخانه‌ای جدید برای تولید پودر کاکائو NESQUIK و همینطور پودر قهوه آماده (NESCAFE 3 in 1) تأسیس کرد. در سال ۱۳۹۵ تصمیم بر آن شد تا شیر خام مورد نیاز از دامداران محلی تأمین شود؛ تصمیمی که به تأسیس جایگاه دریافت و تحویل شیر تازه و نیز اجرای پروژه رایز (RISE) انجامید.

ایجاد ارزش مشترک - نستله خاورمیانه ۱۳۹۷

ایجاد ارزش مشترک

بیش از ۱۰۰ میلیون دلار

سرمایه‌گذاری در جمهوری اسلامی ایران

طی ۱۶ سال گذشته



۹۰۰

کارمند در کل کشور



۲

کارخانه در سطح کشور



توان تولیدی نستله در خاورمیانه

کارخانه‌های مواد غذایی

کارخانه شرکت نستله در تکنو پارک دوبي
شیرخشک، شکلات و محصولات کمک‌آشپزی

کارخانه نستله ایران در قزوین
شیرخشک و غذای کمکی کودک، پودر نوشیدنی
و کافی میکس

کارخانه المها (Al Maha) در جنوب دوبي
محصولات کمک‌آشپزی مگي و کافی میکس

کارخانه‌های آب



هدف ما

بهبود زندگی و سهم شدن
در ساخت آینده‌ای سالم‌تر



تغذیه



تأمین مسئولانه
منابع

مردم و انطباق با
قوانین جوامع



آب



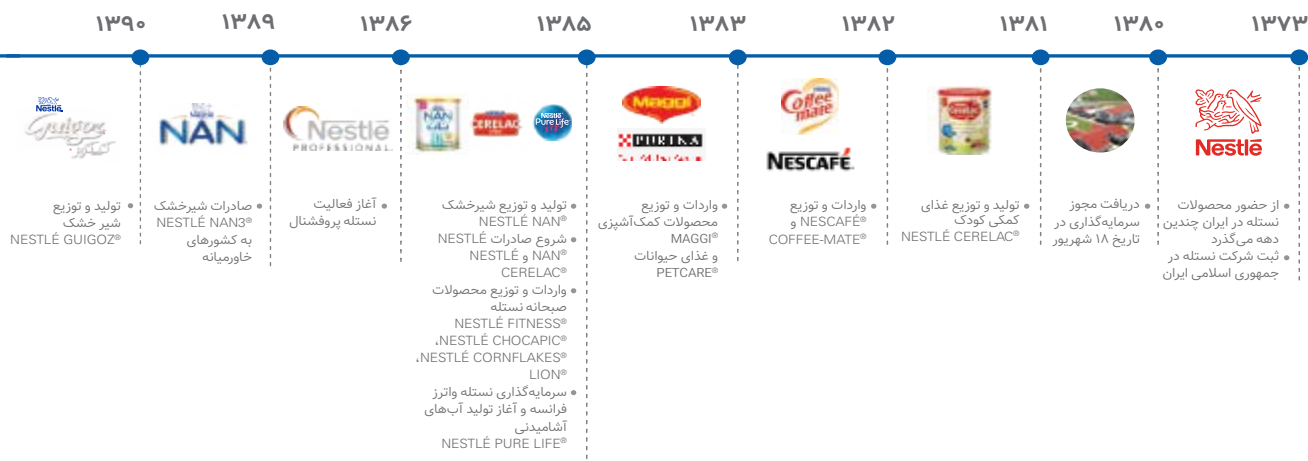
پایداری
زیست‌محیطی





Good Food, Good Life

قدم‌های نستله در جمهوری اسلامی ایران



۱۳۹۱



• واردات و توزیع محصولات NESTLÉ HEALTH SCIENCE®

۱۳۹۳



• آغاز سفر منبع‌یابی مسئولانه با هدف تهیه شیر تازه از تأمین‌کنندگان داخل ایران در احداث یک واحد دریافت شیر تازه در استان قزوین سرمایه‌گذاری کرد.

۱۳۹۴



• تولید و توزیع پودر شکلات NESQUIK® و پودر قهوه فوری میکس NESCAFÉ®

۱۳۹۵



• صادرکننده نمونه استان قزوین
• آغاز فعالیت تسهیلات دریافت شیر تازه در کارخانه نستله
• تأمین شیر تازه از منابع داخلی
• شروع برنامه YOUTH (چوانان) با همکاری دانشکده مدیریت دانشگاه تهران
• واردات و توزیع آب معدنی گازدار PERRIER®

۱۳۹۶



• صادرات شیر خشک NESTLÉ GUIGOZ®
• پروژه NUTRIBITES®
• برگزاری دوره آکادمی میانی فروش نستله
• تولید و توزیع پودر شیر NESTLÉ NANKID®
• کسب جایزه ملی مسئولیت اجتماعی بنگاه‌های اقتصادی
• آغاز پروژه مدیریت فضولات دام در مزارع شیری
• کاهش پلاستیک در بسته‌بندی محصولات آب آشامیدنی
• سرمایه‌گذاری و کلنگ‌زنی در واحد تولید و بسته‌بندی محصولات قهوه NESCAFÉ® و محصولات کمک‌آشپزی MAGGI®

۱۳۹۷



• سرمایه‌گذاری در پروژه فراسوی صفر
• ورود به صنایع لبنی کشور برای تولید شیر بلن‌دمت طعم‌دار
• پروژه «آموزش معلمان در حوزه آب»
• «برنامه روابط با جوامع ۲۰۰» در جوامع اطراف کارخانه پلور و نصب تانکر آب سیاه‌چال
• رونمایی از اولین کتاب منبع‌یابی مسئولانه

۱۳۹۸



• آغاز تلاش‌های نستله ایران در راستای تعهدات خود برای محافظت از منابع آبی
• پروژه پخش پرسپولیس برای بهبود سرویس‌دهی به مصرف‌کنندگان محصولات نستله
• تولید و توزیع شیر خشک SMA®
• تولید و توزیع شیر خشک NESTLÉ NAN® OPTIPRO®
• پروژه «با هم برای جوانان»

۱۳۹۹



• افتتاح واحد تولید محصولات کمک‌آشپزی و غذاهای آماده در کارخانه نستله در قزوین
• رونمایی از دومین کتاب منبع‌یابی مسئولانه، مدیریت آب و پساب در صنعت دامپروری



مدیریت آب و پساب در صنعت دامپروری

نویسندگان:

شهریار صفاری

غزال نعمتی

تورج صارمی

محمد روشن ضمیر

مصطفی نجفی

تحلیل مدیریت پساب

رفع مسئولیت

این یک کتابچه راهنما است؛ نه یک کتابچه مقررات، بنابراین نمی‌توان از مطالب آن برای تغییر شرایط قانونی استفاده کرد یا آن‌ها را جایگزین قوانین کرد. به بیان دیگر مطالبی که در این کتابچه راهنما آمده است، قانون به‌شمار نمی‌رود.

۱. مقدمه

آب از ضروری‌ترین عوامل توسعه جوامع انسانی است. ایران نیز از جمله کشورهای است که تأمین آب برای مصارف مختلف از دغدغه‌های مهم مقامات آن در راستای توسعه پایدار به‌شمار می‌آید. تا به امروز، حجم قابل‌توجهی از منابع آبی کشور به‌دلیل کیفیت پایین (به‌دلیل نفوذ پساب‌ها)، استفاده نشده یا حین استفاده از آن‌ها ضوابط و معیارهای زیست‌محیطی لحاظ نشده است.

باور ما این است که بخشی از این منابع که مشکلات کیفی کمتری دارند یا مشکلات آن‌ها به روش‌های کاربردی مناسب قابل‌اغماض است، باید با در نظرگیری مسائل زیست‌محیطی در برنامه‌های توسعه و بهره‌وری منابع آب گنجانده شوند. اگر تخلیه فاضلاب و پساب‌ها به محیط به‌عنوان یک منبع آلاینده فرض شود، برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از آنها یکی از موضوع‌های مرتبط با اصل پنجاهم قانون اساسی به‌شمار می‌آید. استفاده از کودهای شیمیایی، یکی از روش‌های تأمین نیاز غذایی گیاهان است، اما امروزه با گرانی کودهای شیمیایی و درک مضرات آنها و مسائل زیست‌محیطی ناشی از مصرف نامناسب این مواد، گرایش به استفاده از کودهای آلی، افزایش یافته است.

بنابراین، کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و منابع آلی، وابستگی تولید به کودهای شیمیایی را کم خواهد کرد و باعث پایداری تولید و ارتقاء خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک خواهد شد. به این ترتیب، در راستای اعمال سیستم تغذیه تلفیقی گیاه، نیاز به استفاده از منابع مختلف مواد آلی، از جمله بخش مایع جداشده توسط سپراتورهای دامداری‌ها ضروری است.

فضولات دامی (ادرا و مدفوع) حاوی مقادیر قابل‌توجهی عناصر غذایی است که حفظ این عناصر غذایی از محل تولید تا قرار گرفتن در اختیار گیاه، از نظر زیست‌محیطی و اقتصادی اهمیت دارد. این امر مستلزم تغییر نگرش به فضولات دامی، از یک زباله به یک کالای اقتصادی است (مرادی و امینیان، ۱۳۹۱). در سال‌های گذشته، آزمایش‌های بسیار زیادی در خصوص اثربخشی کودهای دامی جامد بر عملکرد محصولات زراعی از جمله گندم (شهبازیان و همکاران، ۱۳۸۶)، چغندر قند (جواهری و همکاران، ۱۳۸۴)، پنبه (قرنجیکی، ۱۳۸۳)، کلزا (پوزش شیرازی و همکاران، ۱۳۹۰)، گوجه‌فرنگی (خوگر، ۱۳۷۷)، طالبی (سیلسپور، ۱۳۸۴)، پیاز (بای بوردی، ۱۳۸۴) انجام شده است.

وقتی حیوانات در مکان‌های محصورشده نگهداری می‌شوند، مدیریت کود دامی اهمیت خاصی می‌یابد. به‌طور کلی، برای بهره‌برداری از کود دامی از پنج نظام مدیریتی استفاده می‌شود:

۱. جمع‌آوری و توزیع روزانه کود دامی که معمولاً به‌کار نمی‌رود.

۲. جمع‌آوری و متراکم‌سازی کود در کپه‌هایی که در آن تا حدی امکان تجزیه، قبل از توزیع فراهم می‌شود.

۳. ذخیره و فرآوری در استخرهای مجهز به تهویه که امکان اکسایش مواد آلی در آن‌ها فراهم است یا اکسیژن با کود مایع در آنجا مخلوط می‌شود.
۴. ذخیره و فرآوری به‌صورت مایع بی‌هوازی در مخازن عمیق که در آن به کود اجازه داده می‌شود تا در نبود اکسیژن تخمیر شود.
۵. ترکیبی از روش مصرف هم‌زمان، ذخیره‌سازی به‌صورت مایع و انتقال مازاد به فاز تصفیه و بازچرخانی. لازم به ذکر است که این روش در دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان) عملیاتی شده است. این امر کمک شایانی به مدیریت فاضلاب، پساب و پسماندهای دامپروری و همچنین کاهش هزینه‌های تولید و افزایش پایداری تولیدات کشاورزی کرده است.



۲. ضرورت استفاده از کودهای دامی در مزارع کشاورزی

مصرف روزافزون کودهای شیمیایی، عدم بازگشت بقایای گیاهی به خاک و سوزاندن این بقایا، باعث شده است که سالانه به میزان قابل توجهی از مواد آلی (هرچند ناچیز) از خاک‌های ایران کاسته شود و خاک به کلوخه‌های غیرقابل نفوذ و غیرقابل کشت تبدیل شود. استفاده از شیوه‌های مدیریتی متناسب با هر منطقه آب‌وهوایی و استفاده از مواد آلی و اصلاحگر خاک می‌تواند در چنین شرایطی بسیار کمک‌کننده باشد.

آمارهای ارائه‌شده در سال‌های اخیر حاکی از کاهش شدید مواد آلی در خاک‌های زراعی ایران است. بیش از ۶۰ درصد خاک‌های ایران، صرفاً کمتر از یک درصد کربن آلی دارند (بلالی و همکاران، ۱۳۹۳). متوسط مواد آلی خاک‌های ایران در حدود نیم درصد، و در بعضی مناطق بسیار پایین‌تر از آن است. این در حالی است که خاک‌های مرغوب باید در حدود دو درصد کربن آلی در لایه سطحی خاک داشته باشند (سماوات، ۱۳۸۹). چنین وضعیتی در خاک‌های کشور بی‌تردید توان باروری خاک را محدود کرده و دستیابی به اهداف افزایش تولید و پایداری را بسیار دشوار و حتی دست‌نیافتنی می‌کند. در برنامه اقتصاد مقاومتی در حوزه کشاورزی، ارتقاء میزان کربن آلی خاک‌ها به‌عنوان یکی از راهکارهای دستیابی به پایداری در امر حاصلخیزی خاک و تولیدات کشاورزی گنجانده شده است.

نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از خاک‌های کشاورزی جهان نیز دچار مشکل حاصلخیزی هستند، که عامل اصلی آن فقر مواد آلی در این اراضی است. از سوی دیگر، میزان مواد آلی خاک ارتباط مستقیمی با عملکرد گیاه دارد. با این حال، وضعیت مواد آلی خاک در اکثر اراضی کشاورزی کشور بحرانی است و توجه به این مسأله می‌تواند در افزایش پتانسیل تولید در اراضی کشاورزی سهم به‌سزایی داشته باشد (سماوات، ۱۳۸۹). در بوم‌نظام‌های کشاورزی، آب و کود دو عامل کلیدی و تعیین‌کننده هستند که رشد و عملکرد محصولات زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.



در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، استفاده مداوم گیاهان از ذخایر غذایی خاک، بدون جایگزینی مناسب و کافی باعث کاهش حاصلخیزی خاک شده است. در این شرایط، استفاده از کودهای شیمیایی به‌عنوان سریع‌ترین راه برای جبران کمبود مواد غذایی و حاصلخیزی خاک لازم به‌نظر می‌رسد. ولی هزینه‌های زیاد کودهای شیمیایی در مقادیر پیشنهادی و آلودگی خاک و آب ناشی از مواد شیمیایی ساخت بشر، منجر به تقاضای بیشتری برای مصرف کودهای ارگانیک شده است (Brussard and Ferrera-Cenato, 1997). از سوی دیگر، کودهای شیمیایی با وجود تأثیرات قابل توجهی که در باروری خاک و افزایش تولید محصولات کشاورزی دارند، در صورت مصرف بی‌رویه و غیرعلمی، سبب افت کیفیت و اختلال در عملکرد خاک‌های زراعی و در نهایت، کاهش رشد گیاهان و محصولات کشاورزی می‌شوند (Blaise et al., 2005).

هر چند استفاده از کودهای معدنی به‌ظاهر سریع‌ترین و مطمئن‌ترین راه برای افزایش حاصلخیزی خاک به‌شمار می‌رود، هزینه‌های بالای مصرف، آلودگی و تخریب محیط‌زیست و خاک، موضوعات نگران‌کننده‌ای هستند. بنابراین، استفاده کامل از منابع غذایی آلی و تجدیدپذیر موجود (آلی و بیولوژیکی)، در کنار استفاده بهینه از مواد معدنی، نقش مهمی در حفظ باروری، ساختار و فعالیت حیاتی خاک ایفا می‌کنند (زوله، ۱۳۹۰).

با این حال، به یک‌باره نمی‌توان کودهای شیمیایی را از بوم‌نظام‌های زراعی حذف کرد. این شیوه استفاده از مواد تجدیدپذیر و طبیعی با منشاء آلی در کنار استفاده بهینه از کودهای شیمیایی، در حفظ باروری، ساختمان خاک، فعالیت بیولوژیک، ظرفیت تبادل کاتیونی، ظرفیت نگهداری آب و در نهایت اصلاح ساختار فیزیکی و شیمیایی خاک، اهمیت زیادی دارد (Damodar et al., 2000).

۳. بررسی تجربیات داخلی و خارجی استفاده از پساب و آب‌های برگشتی در کشاورزی

۳-۱-سوابق داخلی

پیش از شروع بحث ضروری‌ست بدانیم، از آنجا که الگوی استفاده از آب‌های برگشتی در صنعت دامپروری کشور وجود ندارد، در بررسی سابقه داخلی از سوابق کارشده در فاضلاب شهری و صنعتی کمک گرفته شده است. انسان از گذشته‌های دور و نامعلوم، از آب‌های برگشتی و فاضلاب‌ها در کشاورزی استفاده کرده است. اطلاعات موجود نشان می‌دهد که در قرن دهم هجری، در حومه شهر اصفهان از فاضلاب برای کشاورزی استفاده

زمینه اثرات مربوط به این اقدام در یکی دو دهه اخیر آغاز شده است. در بخشی از این مطالعات، توجه اصلی به اثرات زیست‌محیطی کاربرد این منابع معطوف و در بررسی‌های دیگر تأثیر این آب‌ها در کمیت و کیفیت محصول بررسی شده است. در جدول زیر خلاصه‌ای از تجارب علمی و تحقیقاتی استفاده از پساب‌ها و آب‌های برگشتی در کشاورزی، در حال حاضر بیشتر تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در سطح کشور با هدف استفاده مجدد از پساب‌ها در بخش کشاورزی، طراحی و اجرا می‌شوند. به‌رغم قدمت استفاده از فاضلاب در کشور، تحقیقات در

می‌شده است. در گذشته، استفاده از فاضلاب به‌طور عمده با انگیزه حاصلخیزی اراضی بوده است، در صورتی که، در حال حاضر انگیزه اصلی کمبود آب است.

با توجه به میزان استقبال و همچنین نیاز به استفاده از پساب‌ها و آب‌های برگشتی در کشاورزی، در حال حاضر بیشتر تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در سطح کشور با هدف استفاده مجدد از پساب‌ها در بخش کشاورزی، طراحی و اجرا می‌شوند. به‌رغم قدمت استفاده از فاضلاب در کشور، تحقیقات در

جدول شماره ۱: خلاصه‌ای از تجارب علمی و تحقیقاتی استفاده از پساب‌ها در سطح کشور

موضوع	نتیجه
بررسی پیامد آبیاری با پساب بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های ناحیه برخوار اصفهان و انباشتگی برخی از عناصر در گیاه یونجه [۲۵]	مشاهده شد که هفت سال آبیاری با پساب توانسته است، زمین‌های شور و سدیمی منطقه را بدون هیچ مراقبت دیگری به یک خاک مناسب برای کشاورزی تبدیل کند و شوری سدیم محلول و تبادل و همچنین سدیم کل خاک را به اندازه چشمگیری کاهش دهد. همچنین آبیاری با پساب غلظت عناصر سنگین گیاه را به مرز زیان‌آور نرسانده است.
بررسی روش‌های بازیافت و کاربرد فاضلاب‌ها در امور کشاورزی و احیاء اراضی [۴۷]	بیانگر نقش مثبت استفاده اصولی از پساب‌ها و همچنین نقش خاک و زمین در پالایش فاضلاب‌ها است.
بررسی نقش عوامل مهم در به کارگیری فاضلاب‌ها در آبیاری [۴۹]	بیانگر مزایای برکه‌های تثبیت و نقش آن در استفاده مجدد از فاضلاب و ارائه مبانی طراحی آن برای استفاده از پساب حاصل در کشاورزی است.
بررسی اثرات استفاده از فاضلاب‌های تصفیه‌شده شهری بر کیفیت عملکرد گوجه‌فرنگی، کاهو، هویج و خیار [۳۰]	مشاهده شد که استفاده از پساب افزایش کیفیت عملکرد این گیاهان را در مقایسه با شاهد به‌همراه داشته است و تأثیر منفی بر ویژگی‌های خاک و به‌خصوص نفوذپذیری آن در هیچ کدام از تیمارها نداشته است، از نظر کیفیت و تجمع عناصر سنگین اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت. از نظر بهداشتی آبیاری با پساب برای هویج و کاهو توصیه نمی‌شود ولی برای گوجه و خیار توصیه می‌شود.
بررسی تأثیرات استفاده مجدد از پساب پالایشگاه تهران، در آبیاری جنگل‌های اطراف پالایشگاه [۴۸]	مشاهده شد که pH و هدایت الکتریکی ^۱ خاک جنگل بعد از آبیاری نسبت به شرایط قبل از شروع آبیاری با پساب، افزایش پیدا کرده است. آنها همچنین نشان دادند که میزان اغلب آلودگی‌های پساب پالایشگاه تهران در حدی است که نمی‌توان از آن برای آبیاری درختان جنگلی یا مصرف مجدد در پالایشگاه استفاده کرد.
بررسی تأثیر فاضلاب تصفیه‌شده خانگی بر عملکرد گیاهان خیار و هویج و ویژگی‌های خاک آزمایشی در شرایط زراعی [۱۲]	مشاهده شد که استفاده از پساب باعث افزایش عملکرد و همچنین افزایش میزان مواد غذایی ماکرو و میکرو در اندام‌های هوایی خیار و هویج و همچنین باعث افزایش غلظت عناصر ماکرو و میکرو در خاک شده است. همچنین استفاده از فاضلاب باعث افزایش آلودگی‌های میکروبی در محصول تولیدی شد.
بررسی اثر فاضلاب‌های تصفیه‌شده خانگی بر کیفیت عملکرد گوجه‌فرنگی و کاهو [۱۲]	نتایج نشان داد که استفاده از فاضلاب جهت آبیاری مزارع آزمایشی باعث افزایش عملکرد و غلظت عناصر غذایی ماکرو و میکرو در کلیه اندام‌های هوایی و زیرزمینی گوجه‌فرنگی و کاهو شده است و هیچ نوع اثر منفی بر ویژگی‌های خاک نداشته است.
ارزیابی کمی و کیفی نهرهای فاضلاب‌کش جنوب تهران و چگونگی تصفیه آن با روش برکه‌های تثبیت [۳۲]	نتایج تحقیق حاکی از قابلیت استفاده فاضلاب و کاربرد پساب در آبیاری محدود و غیرمحدود است.
بررسی پیامدهای استفاده نه ساله از پساب شمال اصفهان بر خواص شیمیایی، فیزیکی و زیست‌محیطی خاک [۱۵]	نتایج نشان داد که آبیاری با پساب طی مدت ۹ سال، باعث کاهش وزن مخصوص ظاهری، نفوذپذیری و افزایش درصد رطوبت در ظرفیت مزرعه، عملکرد و کیفیت محصول نسبت به مزرعه آبیاری‌نشده با پساب شده است.

بررسی تغییرات کیفی آب رودخانه‌های فصلی شیراز در اثر فاضلاب [۹]

مشاهده شد که غلظت کروم ۶ ظرفیتی موجود در آب در تعدادی از ایستگاه‌ها بیش از حد استاندارد ایران و سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) بوده است، اما مقادیر سرب، مس، کادمیوم، کروم، نیکل و روی عموماً کمتر یا مساوی مقادیر توصیه شده است.

بررسی امکان استفاده مجدد از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب شهر مشهد در بخش کشاورزی [۲]

طبق نتایج، استفاده مجدد از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب شهر مشهد در کشاورزی و جایگزینی آن با چاه‌های زراعی در مصارف شهری می‌تواند به‌عنوان راه‌حلی برای معضل کم‌آبی شهر مطرح باشد.

بررسی کمی - کیفی پساب تصفیه‌شده تصفیه‌خانه‌های فاضلاب تهران و امکان استفاده از آن در آبیاری فضای سبز و پارک‌ها [۶]

نتایج نشان داده که پارامترهای کیفی پساب به جز بی‌کربنات، نیترژن و کلی‌فرم از نظر آبیاری فضای سبز در محدوده مجاز قرار دارند.

ارزیابی کیفیت پساب تصفیه‌خانه شمال شهر اصفهان برای استفاده در کشاورزی [۲۵]

براساس نتایج میزان ازت، فسفر، پتاسیم و نمک‌های محلول پساب در حد مجاز مصارف زراعی بوده است ولی برای تخلیه در آب‌های زیرزمینی لازم است که مواد جامد معلق، فسفر و ازت آن کاهش یابد. همچنین میزان ازت، کلر، سدیم و به‌ویژه بی‌کربنات سدیم آن در مقایسه با استاندارد FAO بالا بوده است و بسته به روش آبیاری و نوع گیاه می‌تواند زیان‌آور باشد.

بررسی عوامل و روش‌های مؤثر در کاهش بار آلودگی پساب‌های زراعی [۸]

اعمال مدیریت صحیح مانند افزایش راندمان آبیاری، مصرف بهینه کود و سم و تغییر روش‌های آبیاری را به‌عنوان عوامل مؤثر در کاهش بار آلودگی پساب‌ها توصیه کردند و همچنین راهکارهایی از جمله استفاده از استخرهای طبیعی و مصنوعی، باتلاق‌ها، نوارهای حایل، کانال‌های علف‌دار، فیلتر خاک و چمن و تطبیق کشت با کیفیت پساب را به‌عنوان راهکارهای مؤثر در کاهش آلودگی در مزارع توصیف نمودند.

بررسی اثر زهکش‌های ذوب‌آهن، رودشت و سگزی بر کیفیت آب رودخانه زاینده‌رود [۳۳]

مهم‌ترین اثر این زهکش‌ها بر کیفیت آب رودخانه زاینده‌رود، افزایش شوری آب این رودخانه است که این افزایش به‌حدی است که کیفیت آب این رودخانه برای هر مصرفی غیرممکن است.

تأثیر استفاده از پساب تصفیه‌خانه شاهین‌شهر در آبیاری چغندر، ذرت و آفتابگردان [۵۶]

نتایج نشان داد که آبیاری با پساب باعث کاهش هدایت هیدرولیکی اشباع و افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک شده است. روش آبیاری اثر معنی‌داری بر میزان کاهش سرعت نفوذ نهایی آب در خاک و کاهش میزان خلل و فرج خاک دارد.

آلودگی ناشی از کاربرد فاضلاب تصفیه‌نشده در اراضی دشت برخوار [۲۹]

نتایج نشان داد که میزان نیترات در ۹۰ درصد از چاه‌ها بیش از حد استاندارد بوده است، اما غلظت فلزات سنگین به استثناء کبالت کمتر از حدود استاندارد مصارف کشاورزی است.

بررسی تجمع عناصر سنگین در خاک و گونه گندم، ذرت، خیار و یونجه که طی ۸ سال با فاضلاب آبیاری شده‌اند [۶۶]

بر اساس نتایج، غلظت فلزات سنگین در نمونه‌های خاک و گیاه در مزارع آبیاری شده با فاضلاب کمی بیشتر از مقادیر آنها در مزارع آبیاری‌شده با آب چاه است، اما محدودیتی از نظر میزان تجمع عناصر سنگین در آبیاری این گیاهان با فاضلاب وجود نداشته است.

بررسی کیفیت فاضلاب خروجی صنایع فلزی اهواز [۴]

بر اساس نتایج غلظت پارامترهای چربی و روغن، جامدات معلق، اکسیژن لازم شیمیایی COD، کلر و سولفات بالاتر از حد مجاز استاندارد برای تخلیه به محیط زیست بوده ولی میزان اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی BOD، کادمیوم، سرب و روی پایین‌تر از استانداردهای محیط زیست ایران است.

بررسی اثرات آبیاری با فاضلاب خام و تصفیه‌شده بر رشد و میزان جذب فلزات سنگین در ذرت [۲۰]

بر اساس نتایج میزان تجمع سرب، کادمیوم، مس، نیکل و کبالت در اندام‌های گیاهی کمتر از حد استاندارد بوده است و نسبت اختلاط ۲۵ درصد فاضلاب خام و ۷۵ درصد آب چاه را به‌عنوان بهترین نسبت اختلاطی از لحاظ تجمع فلزات سنگین پیشنهاد کرد.

نتایج نشان داد که با افزایش مواد آلی موجود در فاضلاب استفاده شده در آبیاری گیاهان گوجه‌فرنگی، جعفری و هویج، بر مقدار ماده آلی خاک افزوده می‌شود.

بررسی تأثیر استفاده از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب شهری بر میزان مواد آلی خاک [۱۰]

مشاهده شد که مراقبت از آبیاری با پساب فاضلاب آلوده‌ترین شرایط را داشته است و استفاده از روش آبیاری قطره‌ای زیرسطحی در شرایط بهره‌برداری مجدد از پساب فاضلاب شهری توصیه شد.

بررسی اثر استفاده از پساب به روش‌های آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی و آبیاری نشتی بر آلودگی خاک [۴۶]

نتایج نشانگر افزایش غلظت عناصر سنگین، یون‌های کلراید و سولفات در منابع آب زیرزمینی در مناطق جنوبی و جنوب‌شرقی شیراز در حدی بیش از حد مجاز برای استفاده در آبیاری است.

بررسی تأثیر فقدان سیستم جمع‌آوری فاضلاب بر محیط زیست شیراز [۶۵]

بر اساس نتایج سویا و ذرت آبیاری شده در مقایسه با آب چاه افزایش عملکرد قابل توجه‌ای داشته ولی عملکرد جعفری تغییر معنی‌داری نسبت به آب چاه ندارد، میزان تجمع کادمیوم در سویا و ذرت در فاضلاب و آب چاه تفاوت معنی‌داری نسبت به آب چاه نداشتند.

تحقیق در قالب کشت لایسمتری با استفاده از فاضلاب خام در آبیاری ذرت و استفاده از زه‌آب حاصله در آبیاری سویا و در نهایت زه‌آب سویا در آبیاری جعفری [۳]

نتایج نشانگر محدودیت کیفی جریان نهر فیروزآباد از نظر فلزات سنگین و مواد آلی است.

بررسی تغییرات کمی، کیفی و میزان خودبالایی نهر فیروزآباد برای استفاده در کشاورزی [۵۰]

نتایج بیانگر قابلیت و توانایی متفاوت گونه‌های موضوع بررسی در جلب و تجمع کادمیوم در اندام‌های مختلف و توانایی بیشتر گونه‌های سیزیجات پهن‌برگ در جلب و تجمع کادمیوم در اندام‌های مختلف به‌ویژه بخش‌های خوراکی است.

بررسی میزان جذب کادمیوم از محیط دیشه و میزان تجمع آن در اندام محصولات زراعی [۵۱]

منبع: نشریه ضوابط زیست‌محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب‌ها، شماره ۵۳۵، ۱۳۸۹

۱. Electrical Conductivity
۲. Food and Agriculture Organization



آبیاری با استفاده از پساب، صرفاً از نقطه نظر بهداشتی، برای گیاهان غده‌ای توصیه نمی‌شود، ولی برای گوجه‌فرنگی و خیار توصیه شده است. بنابراین، در صورت استفاده از پساب برای آبیاری صیفی‌جات باید هماهنگی لازم بین اداره کل محیط زیست و شرکت‌های آب منطقه‌ای انجام شود. لازم به ذکر است که جدول فوق به معنای تایید یا رد استفاده از پساب‌ها نیست، بلکه جمع‌بندی پژوهش‌های شاخصی است که در این زمینه در کشور انجام شده است.

۳-۲ سوابق خارجی

مساحت اراضی آبیاری‌شده با استفاده از فاضلاب‌ها و پساب‌ها در سطح جهان بالغ بر ۲/۵ میلیون هکتار تخمین زده می‌شود، که حدود یک درصد از اراضی زراعی آبی را تشکیل می‌دهد. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش‌ها نشان داده است که میزان استفاده از کود دامی مایع، تابعی از خصوصیات شیمیایی خاک و نیاز غذایی گیاه است. اما بنا بر عقیده پژوهشگران، زمانی که هیچ اطلاعاتی در این خصوص در دسترس نباشد، بین ۴۰ تا ۹۰ مترمکعب در هکتار برای کشت ذرت با خاک‌ورزی مرسوم و بین ۵۰ تا ۱۰۰ مترمکعب در هکتار برای کشت ذرت بدون خاک‌ورزی توصیه می‌شود (Konzen, 2002). کشاورزان هندی نیز سال‌های متعددی است که از کود مایع دامی در مراحل رویشی و زایشی بسیاری از محصولات کشاورزی از جمله سبزیجات استفاده می‌کنند (Jawal et al., 2009). بیشترین استفاده از کود مایع دامی، در تولید غلات بوده و اقدامات علمی کمتری در خصوص استفاده از آن برای محصولات دیگر انجام شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که کود مایع دامی، بیشتر به دو صورت مصرف می‌شود. یا پیش از کاشت به خاک اضافه می‌شود، یا پس از رقیق‌سازی، روی شاخ و برگ گیاه، اسپری می‌شود (Groot and Bogdanski, 2013). در یکی از مطالعات تأثیر منابع آلی مختلف مانند فاز مایع سپراتور دامداری، کود دامی جامد و ضایعات آلی دستگاه تولید بیوگاز، بر عملکرد دانه غلات، محصولات غده‌ای، ذرت و نخود آزمایش شده است. نتایج نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری میان منابع مختلف مواد آلی در تولید محصول وجود ندارد (Moller et al., 2008).

در آزمایش دیگری روی سیب‌زمینی در منطقه آند، انواع کودهای آلی از جمله کود مایع دامی، کود جامد دامی که مدت هفت روز کمپوست شده بود و مخلوطی از کود مایع دامی و کود جامد دامی به خاک اضافه شد. در مقایسه تیمار شاهد و نمونه تیمار شده از کود مایع، بهره‌وری سیب‌زمینی ۲۷ درصد بهبود یافت (Garg et al., 2005).

طی مطالعه دیگری، عملکرد گندم در سه تیمار شاهد، مصرف کود مایع دامی و خاکستر با هم مقایسه شدند. نتایج نشان داد که استفاده از کود مایع دامی، بیشترین تأثیر را بر کیفیت عملکرد دانه گندم می‌گذارد. ضمن آنکه مصرف خاکستر، تأثیر معنی‌داری روی عملکرد نداشت (Garg et al., 2005). همچنین نتایج رضایت‌بخشی نیز از مصرف کود مایع دامی روی عملکرد کاهو در مقایسه با کودهای شیمیایی به دست آمده است (Wenke et al., 2009). نتایج مشابهی نیز از کاربرد کود مایع دامی روی برنج به‌دست آمده که حاکی از مثبت بودن تأثیر این منبع آلی است (Bharde et al., 2003). نتایج مثبتی نیز از مصرف کودهای جامد دامی بر افزایش مواد آلی خاک، گزارش شده است (نقوی و همکاران، ۱۳۸۴). مطالعات و بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهند که افزایش مواد آلی همانند کودهای دامی، باعث افزایش جمعیت میکروبی (قارچ‌ها و باکتری‌ها) و نیز فعالیت میکروبی می‌شود (سماوات، ۱۳۸۹). در همین راستا، به‌گزارش پژوهشگران مختلف، کود مایع دامی، نه‌تنها یکی از منابع آلی دوست‌دار محیط زیست است، بلکه از منابع مؤثر آلی برای تغذیه گیاهان نیز به‌شمار می‌آید.

مطالعات نشان می‌دهد که در بسیاری از کشورهای آسیایی، از جمله کشور چین، استفاده از کودهای مایع آلی رو به گسترش است (Abraham et al., 2007). در سال ۲۰۰۸ میلادی، تولید کود مایع دامی در چین، ۴۵۰ میلیون تن بوده است. از سوی دیگر، استفاده از بقایای آلی، مانند باقیمانده گیاهان، کودهای جامد دامی و انواع کمپوست، پتانسیل زیادی برای اصلاح و ارتقاء بارخیزی خاک و تولید محصول از طریق اصلاح خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن و عرضه مواد غذایی به گیاه دارد (Stone and Elioff, 1998).

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که کود مایع دامی (فاز مایع سپراتور دامداری)، حاوی مقادیر زیادی عناصر غذایی است که به‌راحتی برای گیاه قابل جذب بوده و می‌توان از این کود، به‌صورت محلول‌پاشی، به عنوان کود پایه یا سرک در مزرعه استفاده کرد (Mikled et al., 1994). همچنین گزارش شده است که کود مایع دامی، حاوی ۱/۶ درصد نیتروژن به فرم آمونیومی است که به‌راحتی جذب گیاه می‌شود (Karki, 1997).

نتایج سایر پژوهش‌ها نیز حاکی از کاربرد موفقیت‌آمیز کود مایع دامی خوک در اراضی کشاورزی برزیل (با فقر مواد آلی) بوده است. پتانسیل کودی این ماده نیز وابسته به غلظت عناصر غذایی موجود در آن، به‌ویژه نیتروژن بوده است (Certa, 2002; Giacomi and Aita, 2008; Giacomi et al., 2009).

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده روی منابع داخلی و خارجی، واحد دامپروری و کشاورزی صالحی و صفاری (چالتاسیان) از روش‌های مصرف هم‌زمان، ذخیره‌سازی و کمپوست‌سازی استفاده می‌کنند. که در ادامه به‌طور مفصل به شرح آن‌ها می‌پردازیم.



۴. تعاریف و اصطلاحات

MLVSS: (Mixed Liquor Volatile Suspended Solids) به مواد جامد معلق

فرار در مایع مخلوط گفته می‌شود.

SVI: (Sludge Volume Index) شاخص حجمی لجن، که در یک فرآیند لجن

فعال برای اندازه‌گیری خصوصیات ته‌نشینی (میلی‌لیتر بر گرم) مایع مخلوط

یا لجن فعال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

EC: (Electrical Conductivity) معرف قدرت یونی یک محلول برای انتقال

جریان برق است.

pH: (Potential of Hydrogen) یک کمیت لگاریتمی است که میزان اسیدی

یا بازی بودن مواد را مشخص می‌کند.

DO: (Dissolved Oxygen) به معنی اکسیژن محلول در آب است.

پایش: شامل مشاهده نظام‌مند، اندازه‌گیری و محاسبه شرایط (فاضلاب/

فاضلاب تصفیه‌شده/محیط زیست/کشاورزی/دام و موارد مشابه) برای ارزیابی

عملکرد، شرایط محیط و اثرات زیست‌محیطی استفاده از این منابع می‌شود.

هضم بی‌هوازی: به فرآیند تصفیه با استفاده از باکتری‌های بی‌هوازی

گفته می‌شود.

هضم هوازی: به فرآیند تصفیه با استفاده از باکتری‌های هوازی گفته می‌شود.

لجن فعال: به توده بیولوژیکی جمع‌شده در سیستم‌های تصفیه فاضلاب

لجن فعال گفته می‌شود، که در نتیجه رشد باکتری‌ها و سایر موجودات

ذره‌بینی و در حضور اکسیژن تشکیل می‌شود.

عناصر مغذی: N به معنای نیتروژن، P به معنای فسفر و K به معنای پتاسیم است.

مصارف مجدد: منظور از مصارف مجدد هر نوع مصرف مرسوم است که

از پساب‌ها و آب‌های برگشتی می‌شود. مصارف مجدد در این گزارش شامل

مصارف آبیاری و صنعتی است.

BOD₅: (Biochemical Oxygen Demand) نرخ مصرف اکسیژن در آب توسط

میکرو ارگانیسم‌ها است.

COD: (Chemical Oxygen Demand) مقدار اکسیژن مورد نیاز برای

اکسیداسیون کل مواد موجود در آب است.

TOC: (Total Organic Carbon) مقدار کل کربن آلی را به ما نشان می‌دهد.

بنابراین شاخص بسیار خوبی برای تخمین مواد آلی است.

TDS: (Total Dissolved Solids) به کل مواد جامد محلول گفته می‌شود.

مواد محلول در آب ممکن است از نظر ماهیت «آلی» یا «معدنی» باشند.

TSS: (Total Suspended Solids) عبارتست از کل مواد معلق موجود در

نمونه آب یا فاضلاب.

MLSS: (Mixed Liquor Suspended Solids) به میزان مواد جامد معلق

گفته می‌شود.



۵. الگوی کلی مدیریت کود در دامداری‌های شیری

تصویر شماره ۱ الگوی کلی مدیریت کود در دامداری‌های شیری و تصویر شماره ۲ نحوه مدیریت و استفاده از کود را در مراحل تولید، فرآوری و مصرف در این دامداری‌های شیری نشان می‌دهد.

۶. منابع تولید کود و پساب در دامداری‌های شیری

در یک دامداری، کود و پساب در بخش‌های مختلفی تولید می‌شود، که ویژگی هر یک از آن‌ها کاملاً متفاوت است. برخی منابع تولید کود و پساب در دامداری عبارتند از:

۱-۶ پساب شیردوشی

این پساب در نتیجه شستشوی تجهیزات شیردوشی تولید می‌شود. ماهیت این نوع پساب مشابه واحدهای تولید فرآورده‌های لبنی است. در صورت ممانعت از ورود کودهای محل دوشیدن دام‌ها به این پساب، پارامترهای آلودگی شیمیایی و فیزیکی آن نسبتاً پایین خواهد بود (جدول شماره ۲). با در نظر گرفتن ویژگی‌های این پساب و در صورت جلوگیری از ورود فضولات دامی به آن، با استفاده از روش‌های بیولوژیکی می‌توان به‌آسانی آن را تصفیه و بازچرخانی کرد.

۶-۲ پساب CIP مخازن

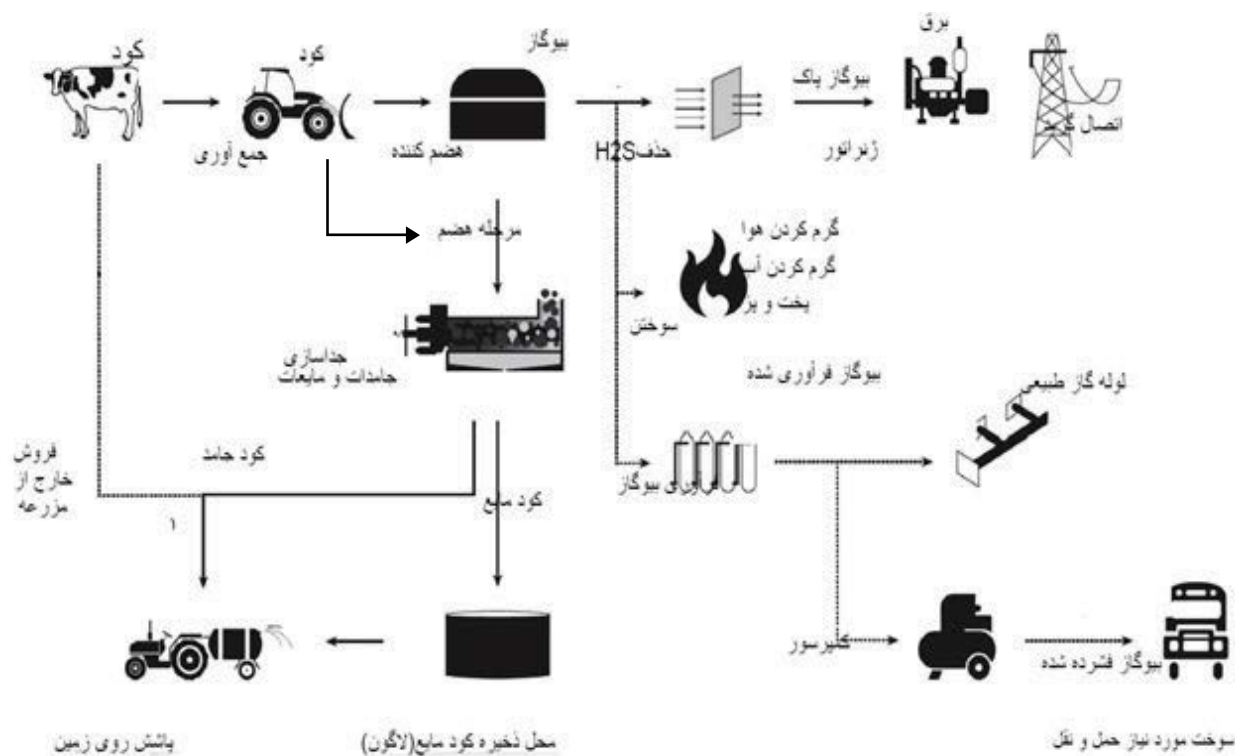
این پساب در مرحله شستشوی مخازن نگهداری شیر و خطوط انتقال آن تولید می‌شود. به دلیل استفاده از محلول‌های قلیایی و اسیدی، محدوده pH این نوع پساب معمولاً متغیر است ولی از نظر ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی در دسته فاضلاب‌های سبک قرار می‌گیرد. این پساب حاوی ترکیبات صابونی حاصل از واکنش شوینده‌ها (محلول‌های قلیایی) و بقایای چربی شیر در مخازن و ماشین‌های شیردوشی است (جدول شماره ۳).

۶-۳ پساب پرورشگاه و سایر قسمت‌ها

پساب این واحد مربوط به شستشوی محل نگهداری گوساله‌ها است و به دلیل نگهداری گوساله‌ها در محفظه‌های مخصوص این پساب آلودگی شیمیایی و فیزیکی بسیار پایینی دارد. پساب زایشگاه نیز مربوط به شستشوی تجهیزات و محل نگهداری دام‌های تازه‌زا است و پارامترهای آلودگی و حجم پساب تولیدی آن پایین است.

۶-۴ آب‌های سطحی

این آب‌ها حاصل از انواع بارش هستند و با توجه به کیفیت بالای آن‌ها بهتر است با سایر منابع تولید کود و پساب مخلوط نشوند و سیستم‌هایی جهت جمع‌آوری جداگانه آن‌ها طراحی شود.



تصویر شماره ۱: الگوی کلی مدیریت کود در دامداری‌های شیری

جدول شماره ۲: ویژگی‌های پساب شیردوشی.

ردیف	پارامتر	مقدار	واحد
۱	COD	<2,000	mg/lit O ₂
۲	BOD ₅	<1,200	mg/lit O ₂
۳	TN	<10	mg/lit
۴	TP	<5	mg/lit
۵	TSS	<150	mg/lit
۶	pH	6<pH<8	-

TN: نیتروژن کل. TP: فسفر کل. TSS: کل مواد معلق. COD: اکسیژن مورد نیاز شیمیایی. BOD: اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی.

جدول شماره ۳: ویژگی‌های پساب CIP

ردیف	پارامتر	مقدار	واحد
۱	COD	<1,000	mg/lit O ₂
۲	BOD ₅	<700	mg/lit O ₂
۳	TN	<10	mg/lit
۴	TP	<5	mg/lit
۵	TSS	<200	mg/lit
۶	pH	6<pH<9	-

TN: نیتروژن کل. TP: فسفر کل. TSS: کل مواد معلق. COD: اکسیژن مورد نیاز شیمیایی. BOD: اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی.

جدول شماره ۴: ویژگی‌های فاز مایع کود دامی.

ردیف	پارامتر	مقدار	واحد
۱	COD	>25,000	mg/lit O ₂
۲	BOD ₅	>15,000	mg/lit O ₂
۳	TN	>3,000	mg/lit
۴	TP	>40	mg/lit
۵	TSS	>2,000	mg/lit
۶	pH	6.5<pH<8.5	-

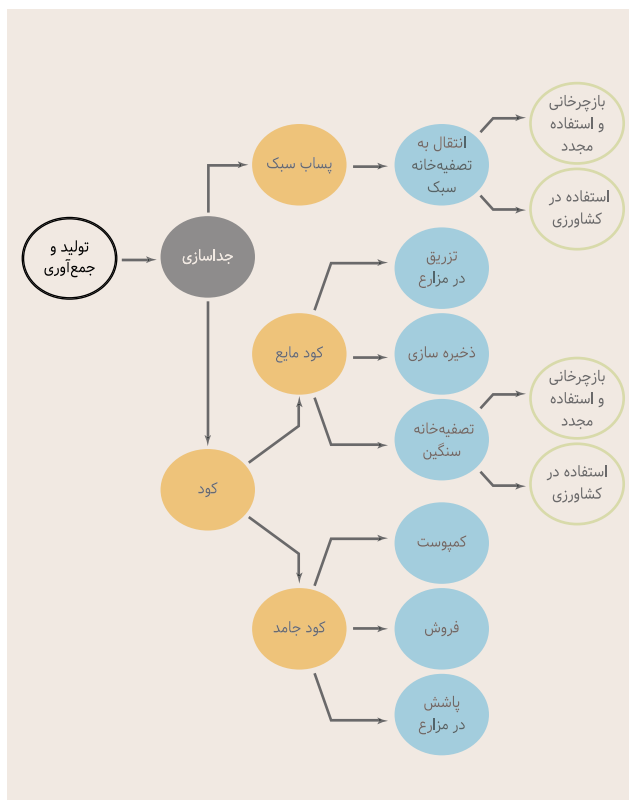
TN: نیتروژن کل. TP: فسفر کل. TSS: کل مواد معلق. COD: اکسیژن مورد نیاز شیمیایی. BOD: اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی.

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، در این دامداری شیری حدود ۳۰ درصد از کل کود و پساب تولیدی دامداری مربوط به پساب زایشگاه، پرورشگاه، CIP و شیردوشی است که جزء پساب سبک دسته‌بندی می‌شود و با روش‌های متداول تصفیه (هوادهی گسترده و لجن فعال) قابل تصفیه است.

۵-۶ پسماند

این ماده تولیدی مربوط به مواد دفع‌شده (ادرار و مدفوع) دام‌ها و شستشوی آبشخورهای موجود در گاو‌داری‌ها است و مقادیر بسیار بالایی از مواد آلی، ترکیبات نیتروژن‌دار و مواد معلق در خود دارد. این کود با استفاده از سپراتور به دو بخش کود جامد و کود مایع تفکیک می‌شود. وجود ترکیبات آلی با زنجیره‌های بلند کربنی و سلولزی کار تصفیه فاز مایع کود را به روش‌های معمول دشوار می‌کند.

بخش عمده‌ای از COD موجود در این کود مایع مربوط به بافت‌های سلولزی و اسکلروئیدی گیاهی می‌شود که قابلیت تجزیه زیستی بسیار پایینی دارند. به همین دلیل از روش‌های بیولوژیکی و شیمیایی برای تصفیه و بازچرخانی آن استفاده می‌شود. این مسأله خود باعث افزایش هزینه‌های جاری و قیمت تمام‌شده تصفیه و بازچرخانی می‌شود (جدول شماره ۴).



تصویر شماره ۲: نحوه مدیریت و استفاده از کود در دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان)

۷. محاسبه میزان تولید کود و پساب در دامداری‌های شیری

برای مدیریت بهتر منابع تولید کود و پساب، ابتدا باید میزان تولید هر کدام را پیش‌بینی و محاسبه کرد، تا ظرفیت مخازن و ماشین‌آلات موردنیاز متناسب با میزان تولید طراحی شود.

محاسبه میزان تولید کود سالانه، در دامداری‌ها بهتر است به روش محاسبه حجم برداشتی از لاگون‌ها باشد، ولی با توجه به اینکه این اندازه‌گیری بسیار مشکل است، این کار براساس فاکتورهایی مانند نوع حیوان، وزن آن و میزان تولید شیر، انجام می‌شود. برای راحتی اندازه‌گیری حجم تولیدی پساب و کود (فضولات دامی) حجم مدفوع را در $1/8$ ضرب می‌کنیم. با استفاده از جدول شماره ۵ می‌توان میزان تولید فضولات دامی را پیش‌بینی کرد.

برای محاسبه میزان کود تولیدی در دامداری می‌توانید مشابه مثال زیر عمل کنید:

مثال: یک دامداری شیری با ۶۰۰ رأس دوشا، ۱۵۰ گاو خشک، ۵۰۰ تلیسه و ۲۵۰ گوساله، روزانه ۶۲،۵۵۰ کیلوگرم کود تولید می‌کند.
 ۶۰۰ رأس گاو دوشا $\times 70$ کیلوگرم در روز = ۴۲،۰۰۰ کیلوگرم در روز
 ۱۵۰ رأس گاو خشک $\times 33$ کیلوگرم در روز = ۴،۸۰۰ کیلوگرم در روز
 ۵۰۰ رأس تلیسه $\times 27$ کیلوگرم در روز = ۱۳،۵۰۰ کیلوگرم در روز
 ۲۵۰ رأس گوساله $\times 9$ کیلوگرم در روز = ۲،۲۵۰ کیلوگرم در روز
 مجموع کود تولیدی = ۶۲،۵۵۰ کیلوگرم در روز

روش دیگر محاسبه میزان کود تولیدی، محاسبه از روی شیر تولیدی دامداری است. از اعداد جدول شماره ۶ می‌توان برای انجام این محاسبات کمک گرفت.

۸. روش‌های تفکیک و جمع‌آوری کود و پساب در دامداری‌های شیری

در سیستم‌های بهاربند، مدفوع با استفاده از لودر و زنبه، و در سیستم‌های فری‌استال با استفاده از هانی وک، اسکرپور و فلاشینگ جمع‌آوری می‌شود. در صفحه بعد عکس‌هایی از سیستم‌های مختلف آمده است.

۸-۱ بستر بتونی شیاردار

از این سیستم معمولاً در کشورهای اروپایی و در واحدهای کوچک استفاده می‌شود. کود از شیارها به فضای زیر بهاربند می‌ریزد. در قسمت زیرین باید برای جمع‌آوری از سیستم‌های اسکرپور و فلاشینگ (آب زیاد) استفاده شود (تصویر شماره ۳).

۸-۲ استفاده از بیل و فرغون

در واحدهای کوچک دامداری سنتی از این روش استفاده می‌شود. سرعت پایین کار و معضلات نیروی کارگری از عیب‌های این روش است (تصویر شماره ۴).

۸-۳ جمع‌آوری با استفاده از بیل‌های (عقب یا جلو) تراکتور

در این سیستم هزینه جمع‌آوری کود در پایین‌ترین سطح ممکن قرار دارد. چراکه داشتن بیل در جلو یا عقب تراکتور در بخش‌های دیگر دامپروری نیز کاربرد خواهد داشت.

با این وجود، این سیستم مشکلاتی نیز دارد. یکی از آن‌ها این است که فقط در زمان خالی بودن جایگاه از دام می‌توان از آن استفاده کرد. و در برخی از ساختمان‌ها مانند فری‌استال هشت ردیفه که عدم تطابق تعداد دام در بهاربند با تعداد دستگاه شیردوشی وجود دارد، نمی‌توان از این سیستم استفاده کرد (تصویر شماره ۵).

جدول شماره ۵: حجم تولید کود به ازای یک رأس دام در شبانه‌روز.

میزان مواد مغذی			آب	کل کود			وزن	نوع حیوان
kg N	kg P ₂ O ₅	kg K ₂ O		%	kg	m ³		
۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۲	۸۸	۵	۰/۰۰۵	۵	۶۸	گوساله
۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۴	۸۸	۹	۰/۰۰۹	۹	۱۱۳	
۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۱۰	۸۸	۲۰	۰/۰۲۰	۲۰	۳۴۰	تلیسه
۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۱۴	۸۸	۲۷	۰/۰۲۶	۲۶	۴۵۴	
۰/۳۳	۰/۱۷	۰/۱۸	۸۸	۵۰	۰/۰۵۱	۵۱	۴۵۴	گاو شیرده
۰/۴۶	۰/۲۴	۰/۲۶	۸۸	۷۰	۰/۰۷۱	۷۱	۶۳۵	
۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۱۱	۸۸	۲۳	۰/۰۲۳	۲۳	۴۵۴	گاو خشک
۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۱۵	۸۸	۳۲	۰/۰۳۳	۳۳	۶۳۵	
۰/۲۳	۰/۰۸	۰/۱۸	۸۸	۳۹	۰/۰۴۰	۴۰	۷۷۱	

(MWPS, 18-1, 2004)

جدول شماره ۶: محاسبه میزان کود تولیدی بر اساس شیر تولیدی.

۲۰,۷۵۲	۱۷,۵۶۰	۱۴,۳۶۷	۱۱,۱۷۴	۷,۹۸۲	۴,۷۸۹	کیلوگرم شیر تولیدی یک گاو در یک دوره شیرواری
۶۵	۵۵	۴۵	۳۵	۲۵	۱۵	شیر تولیدی روزانه هر گاو
۳۳	۳۰	۲۷	۲۴	۲۲	۱۹	کیلوگرم ماده خشک مصرفی یک گاو در روز
۱/۹۶	۱/۸۲	۱/۶۴	۱/۴۲	۱/۱۵	۰/۸۰	بازده خوراک
۸۵	۷۸	۷۲	۶۶	۵۹	۵۳	کیلوگرم مدفوع تولیدی یک گاو در یک روز
۱/۳	۱/۴	۱/۶	۱/۹	۲/۴	۳/۵	کیلوگرم مدفوع به ازای کیلوگرم شیر تولیدی

Shaver, Midwest Manure Summit, 2017

۴-۸ اسکریپر اتوماتیک

مهم‌ترین مزیت این روش آن است که در زمان حضور دام، قابلیت جمع‌آوری کود وجود دارد. در این سیستم بدون اعمال استرس به دام می‌توان به‌میزان دلخواه کود جمع‌آوری کرد. از لحاظ بهداشتی و کاهش نیروی انسانی این روش توجیه‌پذیر است. در استفاده از این سیستم باید به کیفیت لوازم استفاده‌شده دقت شود چون کیفیت پایین لوازم مصرفی می‌تواند باعث افزایش هزینه شود (تصاویر شماره ۶ و ۷).

۵-۸ هانی وک

در این سیستم کود موجود در راهروها با استفاده از خودروی مشاهده‌شده در تصویر جمع‌آوری می‌شود. این کار با استفاده از مکنده‌ای که در دستگاه تعبیه شده انجام و کود جمع‌آوری‌شده در مخزن دستگاه نگهداری می‌شود. سرعت این روش نسبت به اسکریپر کمتر است و در سالن‌هایی که نسبت دام دوشا با ظرفیت سالن هم‌خوانی نداشته باشد، این سیستم پاسخگو نیست (تصویر شماره ۸).



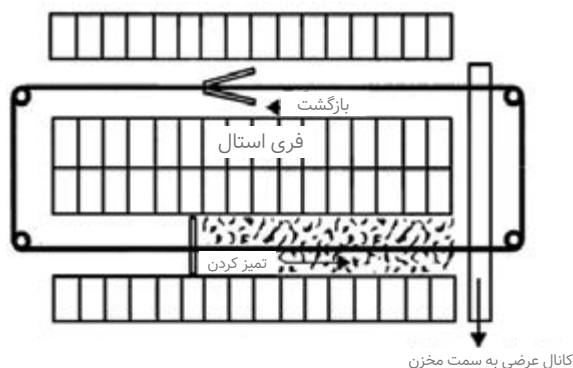
تصویر شماره ۸: هانی وک



تصویر شماره ۶: اسکریپر اتوماتیک در دامپروری صالحی و صفاری (چالانسیان)



تصویر شماره ۳: بستر بتونی شیاردار



تصویر شماره ۷: شمای کلی عملکرد اسکریپر اتوماتیک



تصویر شماره ۵: جمع‌آوری کود با تراکتور



تصویر شماره ۴: جمع‌آوری کود با بیل

آن استفاده از دستگاه سپراتور برای تفکیک ذرات جامد و مایع است (تصویر شماره ۱۰).

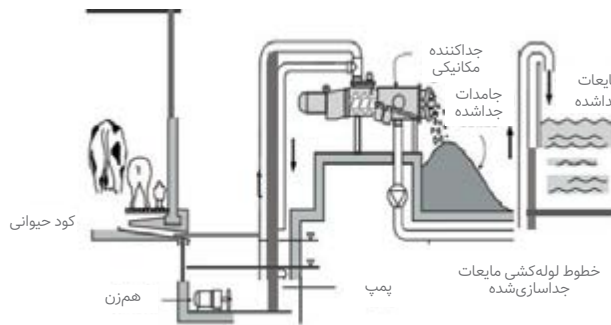
سپراتور اسکروپرس شامل یک اوگر است که کود وارد شده به دستگاه را در طول بدنه دستگاه هدایت می‌کند. کود جمع‌آوری شده (مدفوع و ادرار) از محل نگهداری دام‌ها، با استفاده از همزن در لاگون همگن و به‌سوی سپراتور پمپاژ می‌شود. در سپراتور قسمت عمده‌ای از ذرات جامد کود از قسمت مایع آن جدا و قسمت جامد جدا شده برای کمپوست‌سازی یا فروش به محل دپو منتقل می‌شود. فاز مایع نیز برای ورود به فرآیندهای بعدی (تزریق به زمین یا تصفیه) به لاگون ذخیره‌سازی پمپاژ می‌شود (تصویر شماره ۱۱).

با توجه به نمودارهای ۱ الی ۳، درصد رطوبت و میزان مواد مغذی بسته به نوع سپراتور متغیر است.

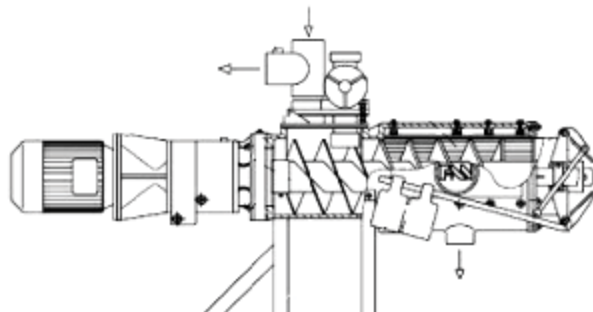
در این روش با استفاده از مخزن و پمپ، آب با فشار و حجم زیاد مسیره‌های مورد نظر و راهروها را شست‌وشو می‌دهد. برای اجرای این روش کف جایگاه باید حداقل ۲ درصد شیب داشته باشد. این شیب می‌تواند مشکلاتی ایجاد کند (تصویر شماره ۹).

۹. جداسازی جامدات (سپراتور)

برای جداسازی ذرات جامد کود دامی از دستگاهی به نام سپراتور استفاده می‌شود. سپراتور در لغت به معنی جداکننده است. با افزایش تعداد دام در واحدهای دامپروری، یکی از مسائل مهم حجم کود تولیدی است. در واحدهای بزرگ دامداری، مدیریت کود از جایگاه خاصی برخوردار است، یکی از راه‌های مناسب برای مدیریت



تصویر شماره ۱۰: الگویی از سیستم تولید، جمع‌آوری و جداسازی کود.



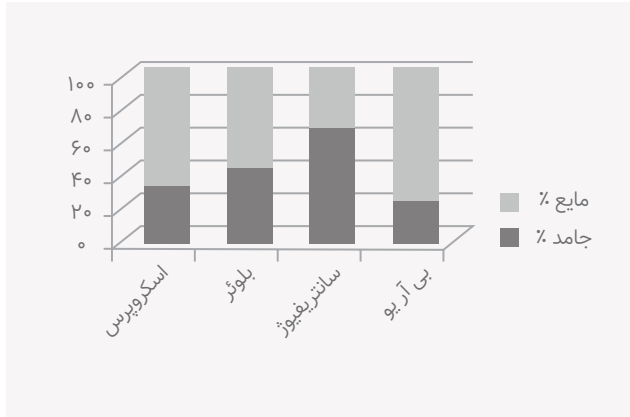
تصویر شماره ۱۱: سپراتور اسکروپرس.



تصویر شماره ۹: سیستم فلاشینگ

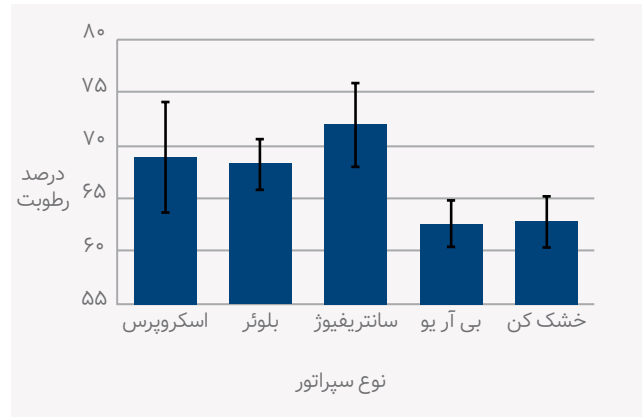


نمودار شماره ۲: میزان فسفر موجود در فاز مایع و جامد سپراتور با توجه به نوع سپراتور.



Chastain, et al. 2001

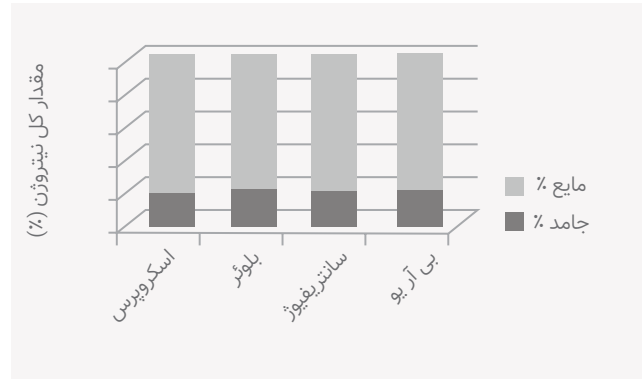
نمودار شماره ۱: رطوبت موجود در فاز جامد کود سپراتوری با توجه به نوع سپراتور.



Chastain, et al. 2001



نمودار شماره ۳: نیتروژن موجود در فاز مایع و جامد سپراتور با توجه به نوع سپراتور.



Chastain, et al. 2001



۱-۹ بررسی کیفی فاز مایع و جامد کود دامی:

۲-۹ نحوه مدیریت کود و پساب در دامداری

۱. کاهش تولید پساب

با توجه به اینکه تولید هر نوع پساب منجر به افزایش هزینه در بخش‌های ذخیره‌ای، تصفیه و بازچرخانی می‌شود، ابتدا باید منابع تولید پساب شناسایی و نسبت به مدیریت و کاهش آن‌ها اقدام شود. با در نظر گرفتن آنچه تا این‌جا گفته شد، دامداری صالحی و صفاری (چالتاسیان) اقدام به خشک‌دوشی گاوها، بهینه‌سازی حجم آبشخورها و بهینه‌سازی زمان و میزان مصرف آب در خنک کردن دام و اقدامات مشابه کرده است.

کود دامی (جامد یا مایع) حاوی عناصر غذایی است که می‌توان از آن‌ها در مزارع کشاورزی و باغی استفاده کرد (جدول شماره ۷).

ویژگی‌های مواد مغذی در کود دامی بسته به نوع، اندازه گله و میزان تولید شیر و ترکیب خوراک مصرفی متغیر است. در جدول‌های شماره ۸ و ۹ ویژگی‌های مواد مغذی در فاز مایع و جامد کود آورده شده است.

جدول شماره ۷: میزان مواد مغذی دفع‌شده در مدفوع بر اساس شیر تولیدی.

کیلوگرم شیر تولیدی یک گاو در یک دوره شیرداری	۴,۷۸۹	۷,۹۸۲	۱۱,۱۷۴	۱۴,۳۶۷	۱۷,۵۶۰	۲۰,۷۵۲
شیر تولیدی روزانه هر گاو	۱۵	۲۵	۳۵	۴۵	۵۵	۶۵
کیلوگرم نیتروژن دفع‌شده تولیدی یک گاو در روز	۰/۳۴	۰/۳۹	۰/۴۳	۰/۴۷	۰/۵۱	۰/۵۶
کیلوگرم نیتروژن دفع‌شده به ازای واحد شیر	۰/۰۲۳	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹
گرم فسفر دفع‌شده تولیدی یک گاو در روز	۴۱	۴۶	۵۱	۵۶	۶۱	۶۶

Shaver, Midwest Manure Summit, 2017

جدول شماره ۸: میزان مواد مغذی موجود در کود مایع دامی.

نوع کود	DM %	مواد خوراکی در دسترس (در سالی که تزریق انجام شده)				ارزش		محتوای مواد مغذی کل			
		میانگین ماده خشک	نیتروژن قابل استفاده	P ₂ O ₅	K ₂ O	سال اول	سال ۲-۴	کل نیتروژن	NH ₄ -N	P	K
گاو شیری	میانگین	۸/۶	۱/۷	۰/۸	۲/۷	۵/۸۰	۱/۶۰	۱,۶۰۱	۰/۳۹	۰/۱۶	۰/۲۵
	۱۰-۱۸	۱۴/۱	۲/۰	۱/۳	۳/۴	۷/۶۰	۲/۵۰	۱,۷۷۶	۰/۵۳	۰/۱۸	۰/۳۱
	۸-۱۰	۸/۹	۱/۹	۰/۸	۲/۹	۶/۴۰	۱/۶۰	۱,۹۳۵	۰/۴۲	۰/۱۹	۰/۲۷
	۶-۸	۷/۱	۱/۷	۰/۶	۲/۶	۵/۵۰	۱/۳۰	۱,۶۹۱	۰/۳۶	۰/۱۷	۰/۲۴
	۲-۶	۴/۴	۱/۲	۰/۴	۲/۱	۴/۰۰	۰/۸۰	۱,۱۹۷	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۱۹
	۰-۲	۱/۱	۰/۶	۰/۲	۱/۲	۲/۱۰	۰/۴۰	۵۷۶	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۱۱
گاو پرواری	میانگین	۸/۶	۱/۶	۰/۷	۲/۵	۵/۴۰	۱/۵۰	۱,۵۴۳	۰/۳۷	۰/۱۵	۰/۲۳
	۱۰-۱۸	۱۴/۴	۲/۰	۱/۲	۳/۶	۷/۶۰	۲/۴۰	۱,۷۷۲	۰/۵۱	۰/۱۸	۰/۳۳
	۶-۱۰	۷/۶	۲/۰	۰/۸	۲/۴	۶/۰۰	۱/۶۰	۲,۰۶۷	۰/۴۳	۰/۲۱	۰/۲۲
	۲-۶	۳/۹	۱/۱	۰/۵	۱/۶	۳/۶۰	۰/۹۰	۱,۱۷۴	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۱۵
	۰-۲	۱/۱	۰/۴	۰/۲	۱/۰	۱/۷۰	۰/۳۰	۴۵۱	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۹
	بی‌هوایی	۲/۰	۰/۴	۰/۶	۰	۱/۳۰	۱/۰۰	۱۰۹	۰/۱۲	۰/۰۱	۰
تابع هوایی	۴/۴	۱/۲	۱/۳	۰	۳/۳۰	۲/۲۰	۷۷۶	۰/۲۸	۰/۰۸	۰/۱۴	

منبع: Brown, C. 2013

جدول شماره ۹: میزان مواد مغذی موجود در کود جامد دامی.

محتوای مواد مغذی کل				ارزش		مواد خوراکی قابل دسترسی (در سالی که تزریق انجام شده)				DM %	نوع کود	
K	P	NH4-N		Total N	سال اول	سال ۲-۴	K ₂ O	P ₂ O ₅	Usable N1			Aver DM
%	%	%	ppm	%	m ³ /t		kg/m ³			%		
۰٫۶۱	۰٫۲۰	۰٫۱۵	۱٫۵۰۵	۰٫۷۲	۳٫۷	۱۱٫۳	۶٫۶	۱٫۸	۲٫۰	۲۵٫۹	میانگین	گاو شیری
۰٫۶۶	۰٫۲۱	۰٫۱۱	۱٫۰۷۵	۰٫۸۲	۴٫۲	۱۱٫۸	۷٫۱	۱٫۹	۱٫۹	۴۱٫۰	۳۰+%	
۰٫۶۰	۰٫۲۰	۰٫۱۶	۱٫۶۱۷	۰٫۶۹	۳٫۷	۱۱٫۳	۶٫۵	۱٫۸	۲٫۰	۲۱٫۲	۱۸-۳۰	
۰٫۶۶	۰٫۳۳	۰٫۱۸	۱٫۷۷۸	۰٫۹۲	۵٫۷۰	۱۴٫۱	۷٫۱	۳٫۰	۲٫۵	۳۱٫۴	میانگین	گاو گوشتی
۰٫۸۷	۰٫۵۴	۰٫۲۵	۲٫۵۴۵	۱٫۳۴	۹٫۱۰	۲۰٫۲	۹٫۴	۵٫۰	۳٫۵	۴۵٫۶	۴۰-۶۰	
۰٫۷۴	۰٫۳۷	۰٫۲۰	۲٫۰۲۲	۱٫۰۳	۶٫۴۰	۱۵٫۸	۸٫۰	۳٫۴	۲٫۸	۳۴٫۵	۳۰-۴۰	
۰٫۵۵	۰٫۲۲	۰٫۱۴	۱٫۳۵۸	۰٫۷۰	۴٫۰۰	۱۰٫۸	۵٫۹	۲٫۰	۱٫۹	۲۴٫۱	۱۸-۳۰	

منبع: Brown, C. 2013



۲. جداسازی آب‌های سطحی.

از آنجا که حجم قابل توجهی از آب‌های سطحی را بارش‌های آسمانی تشکیل می‌دهد، و این بارش‌ها از کیفیت بالایی برخوردار هستند، بهتر است تدبیری اندیشیده شود تا با سایر منابع تولید کود و پساب مخلوط نشوند.

۳. تصفیه فاضلاب سبک دامپروری و مصرف آب تصفیه‌شده برای شستشو یا آبیاری زمین‌های کشاورزی.

۴. استفاده از کود جامد و مایع برای فروش یا پاشش در زمین‌های کشاورزی.

حال با توجه به کمبود مواد آلی در قسمت عمده‌ای از خاک‌های کشور ضرورت استفاده از کودهای آلی به خصوص فاز مایع کود دامی احساس می‌شود.

۳-۱۰ تأثیر کود مایع بر خصوصیات شیمیایی خاک

کود دامی با داشتن مواد آلی و هموس به نگهداری از کاتیون‌های غذایی (پتاسیم، کلسیم، منیزیم و عناصر مشابه) در اشکال بسیار قابل‌تبادل که نبات‌ها به خوبی می‌توانند از آن‌ها استفاده کنند، کمک می‌کند. با توجه به استفاده نادرست از کودهای شیمیایی در مزارع کشور، متأسفانه خاک‌ها حالت کلوخه‌ای به خود می‌گیرند که هزینه آماده‌سازی مزارع را برای کشت بالا برده است. استفاده از کودهای دامی کمک شایانی به بهبود این وضعیت می‌کند.



تصویر شماره ۱۲: نمونه‌ای از پاشش نامناسب کود مایع

۱۱. اقدامات و روش‌های استفاده از کود مایع در زمین‌های کشاورزی

در ابتدا باید با توجه به روش‌های استاندارد از خاک نمونه‌برداری انجام شود و نمونه‌ها آزمایش شوند. پس از مشخص شدن نتایج آزمایش خاک، از کود مایع نمونه‌برداری و نمونه آنالیز می‌شود. ضروری است به هنگام نمونه‌برداری از کود مایع نکات ایمنی رعایت شود. سوالاتی در این زمینه مطرح می‌شود که پاسخ آن‌ها خطمشی و روش کار را مشخص خواهد کرد.

در کجا می‌خواهیم از کود مایع استفاده کنیم؟

مرحله اول انتخاب زمینی است که می‌خواهیم از کود مایع در آن استفاده کنیم. چه تعداد نمونه باید از خاک گرفته شود؟ (جدول شماره ۱۲) برای هر نمونه مرکب حداقل باید از ۱۰ قسمت زمین به شکل زیر نمونه‌برداری انجام شود (تصویر شماره ۱۳).

برای نمونه‌گیری از خاک لازم است نکات زیر رعایت شود:

- دست‌کم برای هر نمونه ترکیبی ۱۰ تکرار برداشت کنید.
- از مته یا نمونه‌بردار خاک استفاده کنید.
- نمونه را از عمق دست‌کم ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متری بردارید.
- نمونه‌ها را از اعماق یکسان تهیه کنید.
- نمونه باید شاهد کل قطعه زمین باشد.
- بهتر است نمونه‌برداری قبل از کشت انجام شود. (تصویر شماره ۱۴).

۱-۱۱ شاخص‌های مهم آزمون خاک

نمونه‌های گرفته‌شده باید برای بررسی pH خاک، EC، مواد آلی خاک و میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم به آزمایشگاه ارسال شوند. در صورت لزوم ریزمغذی‌ها را نیز بررسی کنید.

۲-۱۱ نمونه‌برداری از کود مایع

با توجه به اینکه ممکن است عناصر داخلی کود بسته به فصل و شرایط نگهداری تغییر کنند، پیشنهاد می‌شود به صورت فصلی از کود مایع نمونه‌برداری و نمونه آنالیز شود. نمونه‌برداری از کود مایع باید دست‌کم از پنج نقطه انجام شود. البته می‌توان برای کاهش ضریب خطا تعداد نمونه‌ها را بیشتر کرد. باید دقت شود که حجم نمونه‌های گرفته‌شده برای تهیه نمونه مرکب یکسان

۱۰. فرآوری کود و استفاده در مزرعه

۱-۱۰ اهداف استفاده از فاز مایع کود دامی در مزرعه

- ۱) تأمین عناصر مورد نیاز گیاه
- ۲) افزایش مواد آلی خاک و پایداری تولید
- ۳) کاهش هزینه تولید با عدم یا کاهش استفاده از کودهای شیمیایی
- ۴) کاهش آب مصرفی با افزایش مواد آلی (جدول شماره ۱۰)

۲-۱۰ تأثیر کود مایع در افزایش مواد آلی خاک

به‌طور کلی، مشاهده رشد بهتر گیاهان در خاک‌های غنی از مواد آلی از مدت‌ها پیش مردم را به فکر انداخته بود که گیاهان بیشتر عناصر غذایی خود را از لایه هموس خاک‌ها جذب می‌کنند. ماده آلی خاک یک مخلوط پیچیده و متغیر از مواد آلی است. ماده آلی هم سبب بالا رفتن نفوذپذیری خاک می‌شود و هم ظرفیت نگهداری آب را افزایش می‌دهد.

کود دامی از منابع مواد آلی است که استفاده از آن در مزارع کمک شایانی به افزایش ماده آلی خاک می‌کند.

بیشتر ظرفیت تبادل کاتیونی و ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های سطحی با استفاده از مواد آلی انجام می‌شود. ترکیب‌ها خاص مواد آلی در تشکیل و پایداری خاکدانه‌ها نقش عمده‌ای دارند. ماده آلی خاک شامل مقادیر زیادی عناصر غذایی برای گیاه است که مانند انبار برای ذخیره و رهاسازی تدریجی به‌خصوص برای نیتروژن عمل می‌کند. افزایش کیفیت و کمیت مواد آلی خاک از عوامل اصلی در اصلاح کیفیت آن به‌شمار می‌آیند (جدول شماره ۱۱). همان‌طور که در جدول شماره ۱۱ مشاهده می‌شود با افزایش مواد آلی خاک، نفوذپذیری آب و همچنین حفظ رطوبت در مزارع بهبود یافته است.

جدول شماره ۱۰: عناصر غذایی موجود در منابع مختلف کود.

گرم در تن وزن خشک						درصد وزن خشک					درصد آب	نیتروژن کل	مواد
مولیبیدن	بر	مس	روی	منگنز	آهن	گوگرد	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	فسفر			
-	۲۰	۳۰	۱۶۵	۱۶۵	۱,۸۰۰	۰/۳	۰/۸	۱/۴	۲/۱	۰/۷	۲/۴	۷۵	کود گاوی (گاو شیری)
۱	۱۴	۲	۸	۴۰	۵,۰۰۰	۰/۵	۰/۷	۱/۳	۲	۰/۷	۱/۹	۸۰	کود گاوی (پرواریندی)

منبع: سرشت و خصوصیات خاک‌ها. سی، نایل برادی. ۱۳۸۵.

جدول شماره ۱۲: راهنمای نمونه‌گیری از خاک.

تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای زمین‌های حساس و غیرحساس		
زمین‌های غیرحساس زمین‌هایی هستند که میزان فسفر و پتاسیم آن‌ها کمتر از ۱۷H و ۲EH باشد.		
خصوصیات خاک	اندازه زمین (هکتار)	تعداد نمونه‌های پیشنهادی
زمین‌های حساس	همه زمین‌ها	هر هکتار یک نمونه
زمین‌های غیرحساس	۲-۴	۲
	۴-۱۰	۳
	۱۰-۱۵	۴
	۱۵-۲۵	۵
	۲۵-۳۵	۶
	۳۵-۴۵	۷

۱. Very High
۲. Extremely High

جدول شماره ۱۱: تاثیر مواد آلی در حفظ رطوبت خاک.

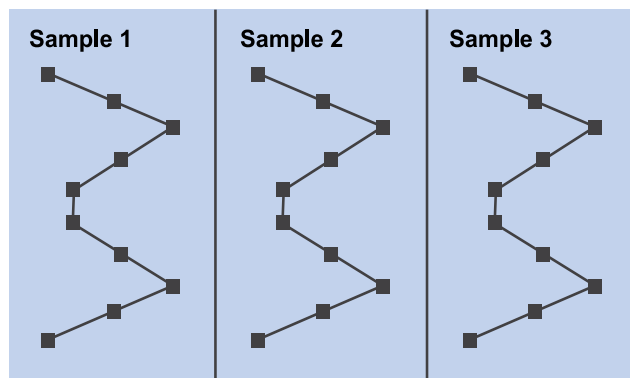
طول مدت کشت و کار سال	درصد مواد آلی	پایداری خاکدانه‌ها MWD ^۱ (mm)	نفوذپذیری	
			از کل باران %	پیش از ماندآبی شدن (mm)
۱۰۰	۰/۷	۰/۳۵	۲۵	۶
۴۷	۱/۶	۰/۶۱	۳۴	۹
۳۲	۲/۶	۰/۷۶	۳۸	۱۵
۲۷	۳/۱	۱/۳۸	۴۷	۲۵
۱۵	۴/۲	۱/۵۲	۴۴	۲۳
۲۷	۳/۱	۱/۳۸	۴۷	۲۵
۱۵	۴/۲	۱/۵۲	۴۴	۲۳

منبع: سرشت و خصوصیات خاک‌ها. سی، نایل برادی. ۱۳۸۵.

۱- Mean Weight Diameter (میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها)



تصویر شماره ۱۴: ابزار و روش نمونه‌گیری.



تصویر شماره ۱۳: نحوه حرکت در مزرعه برای نمونه‌گیری از خاک.

نگهداری کود مایع انجام دهید. در مرحله بعد باید مشخص کنیم که چه محصولی می‌خواهیم کشت کنیم و از گیاه موردنظر انتظار چه میزان محصول داریم. پس از مشخص شدن نوع گیاه و آنالیز کود مایع، باید میزان نیاز گیاه به فسفر را محاسبه کرد تا مقدار کود مایع در هکتار برآورد شود. از آنجا که عنصر فسفر جزو عناصر بی‌تحرك است و انباشتگی آن سبب مسمومیت خاک می‌شود، میزان مصرف کود مایع در هکتار بر اساس نیاز گیاه به این عنصر برآورد می‌شود (جدول‌های شماره ۱۳ و ۱۴).
در چه مواقعی نمی‌توان از کود مایع استفاده کرد:

- در زمان‌های یخبندان.
- در زمان بارندگی.
- در زمانی که رطوبت خاک بالا باشد.
- در مناطقی که خطر آلودگی منابع آب‌های سطحی وجود دارد (در حاشیه رودخانه‌ها، کانال‌های انتقال آب و مکان‌های مشابه).
- در مناطقی که احتمال نشت کود مایع به آب‌های زیرزمینی وجود دارد.

۱۱-۳ روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه



تصویر شماره ۱۵: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه.



تصویر شماره ۱۶: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه.

باشد تا پس از مخلوط کردن نمونه‌ها نسبت‌ها تغییر نکنند. نمونه‌گیری را در زمان پر کردن تانکر برای حمل به مزرعه یا از نقاط مشخصی در مخزن جدول شماره ۱۳: عناصر ماکرو در فاز مایع کود دامی بر اساس میزان ماده خشک.

مواد مغذی قابل‌دسترسی در کود مایع				
نوع کود مایع	نیترژن (N)	فسفر (P ₂ O ₅)	پتاسیم (K ₂ O)	
ماده خشک ۴ - ۱۱ درصد	۱/۴۴۳ - ۱/۲۲ - ۰/۸۴۱	۰/۷۲	۲/۰۴	
ماده خشک کمتر از ۴ درصد	۰/۸۴۳ - ۰/۷۲۲ - ۰/۴۸۱	۰/۳۶	۱/۳۲	

۱. پاشش در سطح و مخلوط کردن با فاصله بیش از ۳ روز.
۲. مخلوط کردن با خاک بین ۱ ساعت تا ۳ روز پس از پاشش.
۳. مخلوط کردن کود پاشیده‌شده با خاک در کمتر از یک ساعت.

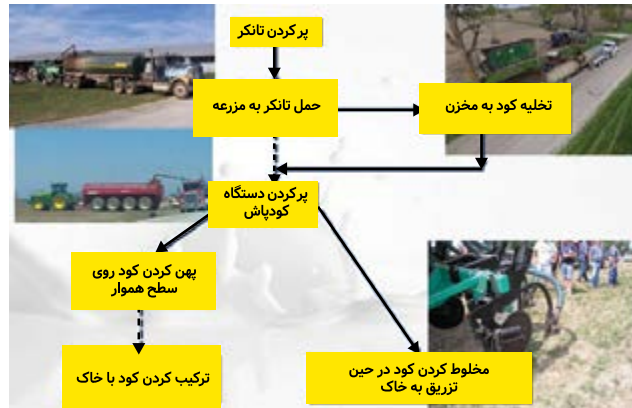
جدول شماره ۱۴: راهنمای میزان استفاده از کود دامی بر اساس آزمون خاک.

کیلوگرم فسفات (P ₂ O ₅) برای پاشش در مزرعه						
نام گیاه	نتایج آنالیز خاک		کم	نرمال	زیاد	خیلی زیاد
	اهداف تولید (تن به هکتار)	خیلی کم				
سیلاژ ذرت	۲۲/۴-۳۳/۶	۹۵/۲۹	۸۴/۰۸	۵۰/۴۵	۲۸/۰۳	۰
	۳۳/۶۱-۴۴/۸	۱۱۷/۷۱	۵/۱۰۶	۸۷/۷۲	۳۹/۲۴	۰
	۴۴/۸۱-۵۶	۱۳۴/۵۲	۱۲۳/۳۱	۸۹/۶۸	۴۴/۸۴	۰
	۵۶/۰۱-۶۷/۲	۱۵۶/۹۴	۱۴۵/۷۳	۱۱۲/۱	۵۶/۰۵	۰
	۶۷/۲۱-۷۸/۴	۱۷۳/۶	۱۶۲/۵۵	۱۲۸/۹۲	۶۷/۲۶	۰
	۷۸/۴۱-۸۹/۶	۱۹۶/۱۸	۱۸۴/۹۷	۱۵۱/۳۴	۷۸/۴۷	۰
	۴/۴۵-۵/۶۴	۴۷/۷۸	۶۷/۲۶	۳۳/۶۳	۱۶/۸۲	۰
	۵/۶۵-۶/۹	۸۹/۶۸	۷۸/۴۷	۴۴/۸۴	۲۲/۴۲	۰
	۶/۹۱-۸/۱۵	۹۵/۲۹	۸۴/۰۸	۵۰/۴۵	۲۸/۰۳	۰
	۸/۱۶-۹/۴۱	۱۰۶/۵۰	۹۵/۲۹	۶۱/۶۶	۳۳/۶۳	۰
دانه ذرت	۹/۴۲-۱۰/۶۶	۱۱۲/۱	۱۰۰/۸۹	۹۷/۲۶	۳۳/۶۳	۰
	۱۰/۶۷-۱۱/۹۱	۱۲۳/۳۱	۱۱۲/۱	۷۸/۴۷	۳۹/۲۴	۰
	۱۱/۹۲-۱۳/۱۷	۱۲۸/۹۲	۱۱۷/۷۱	۸۴/۰۸	۴۴/۸۴	۰
	۱۳/۱۸-۱۴/۴۲	۱۴۰/۱۳	۱۲۸/۹۲	۹۵/۲۹	۵۰/۴۵	۰
	۱۴/۴۳-۱۵/۶۸	۱۴۵/۷۳	۱۳۴/۵۲	۱۰۰/۸۹	۵۰/۴۵	۰
	۱۵/۶۹-۱۶/۹۳	۱۵۶/۹۴	۱۴۵/۷۳	۱۱۲/۱	۵۶/۰	۰

منبع: (UWEX A2809, 2013)



تصویر شماره ۱۸: روش استفاده از کود مایع در مزرعه صالحی و صفاری (چالتاسیان).



تصویر شماره ۱۷: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه.



تصویر شماره ۲۰: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه (تزریق کود مایع در عمق ۱۰-۱۵ سانتی متری خاک).



تصویر شماره ۱۹: پاشش کود مایع در مزرعه صالحی و صفاری (چالتاسیان).



تصویر شماره ۲۱: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه.



تصویر شماره ۲۳: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه (توزیع کود دامی با استفاده از سیستم آبیاری به روش گان).



تصویر شماره ۲۲: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه (توزیع کود دامی با استفاده از سیستم آبیاری به روش گان).



تصویر شماره ۲۵: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه (توزیع همراه با مخلوط کردن خاک).



تصویر شماره ۲۴: روش‌های استفاده از کود مایع در مزرعه (توزیع کود مایع دامی در گیاهان علوفه‌ای مثل یونجه).



تصویر شماره ۲۶: پاشش کود مایع در مزرعه مجموعه چالتاسیان.

پساب که دارای BOD و COD پایینی است، می‌توان به راحتی و با استفاده از روش‌های متداول، آن را تصفیه کرد (تصویر شماره ۲۷).

ب) تصفیه و بازچرخانی مازاد کود دامی

در مدیریت کود دامی، با توجه به خصوصیات این محصول و هزینه بالا و نیز زمان‌بر بودن فرآیند تصفیه و بازچرخانی و از سوی دیگر، بالا بودن میزان مواد مغذی و آلی در کود مایع بهتر است تا جای ممکن از این کودها در کشاورزی استفاده شود. با توجه به این نکات، استفاده از این کود در کشاورزی می‌تواند باعث کاهش یا عدم مصرف کودهای شیمیایی، افزایش مواد آلی خاک و پایداری تولید در مزرعه شود. در صورت عدم استفاده از کود مایع در کشاورزی، به جای رهاسازی در طبیعت، بهتر است تصفیه و بازچرخانی شود.

ب-۱ ذخیره‌سازی و ماند

برای ذخیره‌سازی کود مایع دامی، لازم است محل ذخیره‌سازی به شکلی طراحی شود که امکان نشست آب به زمین وجود نداشته باشد. در فرآیند ذخیره‌سازی، بسته به عمق مخازن یا لاگون‌های ذخیره، ممکن است واکنش بی‌هوازی رخ دهد. شروع واکنش بی‌هوازی باعث تسهیل مراحل بعدی تصفیه می‌شود، که در ادامه توضیح داده خواهد شد. از مزایای دیگر ذخیره‌سازی این است که بخش کشاورزی خواهد توانست در زمان نیاز به کود مایع برای استفاده در مزرعه، بدون فوت وقت حجم لازم را از لاگون برداشت کند (تصویر شماره ۲۸).

با توجه به بررسی منابع خارجی و تجارب سایر کشورها و همچنین تجارب کشاورزی و دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان)، استفاده از کود مایع دامی قبل از کشت به میزان ۱۵۰ مترمکعب مخلوط با خاک و ۵۰ مترمکعب به صورت اسپری (قبل از به خوشه رفتن) روی گیاه انجام می‌شود. همچنین پس از هر چین، روی محصول یونجه، به میزان ۲۵ مترمکعب استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که برای به دست آوردن نتایج بهتر، آزمایشات علمی، به صورت طرح‌های آماری با مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران روی سه گیاه ذرت علوفه‌ای، یونجه و گندم در حال اجرا و بررسی است، که در قالب یک تفاهم‌نامه تدوین شده است (تصویر شماره ۲۶).

۱۲. تصفیه و بازچرخانی آب

پس از جمع‌آوری و جداسازی کود و پساب دامداری، ذخیره‌سازی و برنامه‌ریزی برای مصرف در مزرعه، نوبت آن می‌رسد که مازاد این مایعات با هدف برآوردن شرایط زیست‌محیطی و همچنین جبران معضلات کمبود آب، تصفیه شود.

الف) تصفیه و بازچرخانی پساب سبک

همان‌طور که در قسمت‌های قبل اشاره شد، حدود ۳۰ درصد از کود و پساب دامداری را پساب سبک تشکیل می‌دهد که به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن پیش از این اشاره شده است. با توجه به ماهیت این نوع



تصویر شماره ۲۷: تصفیه‌خانه پساب سبک دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان).



تصویر شماره ۲۸: مراحل ساخت لاگون ذخیره‌سازی کود مایع.

ب-۲ متعادل ساز جریان

متعادل ساز جریان، برای دستیابی به شدت جریانی نسبتاً ثابت در تصفیه خانه های فاضلاب، هم برای فاضلاب های شهری و هم صنعتی به کار می رود.

استفاده از متعادل ساز جریان، پس از تصفیه مقدماتی (آشغال گیری، دانه گیری و مراحل مشابه) شدت جریان ثابتی را برای واحدهای عملیاتی و فرآیندهای بعدی تصفیه، به وجود می آورد و به این ترتیب کارایی تصفیه را بالا می برد. متعادل ساز نه تنها نوسانات روزانه شدت جریان، بلکه تغییرات غلظت BOD₅، جامدات معلق و نظایر آن را نیز تعدیل می کند.

در تصفیه خانه های موجود، استفاده از متعادل ساز میزان حذف مواد معلق را در واحدهای ته نشینی اولیه افزایش داده است. کارایی تصفیه بیولوژیک نیز به میزان قابل ملاحظه ای با استفاده از متعادل ساز بهبود می یابد، زیرا میزان بارهای ناگهانی به پایین ترین سطح ممکن رسیده و نرخ جریان نیز به حالت پایدار می رسد، که به نوبه خود برای واحدهای زیستی و زلال سازهای نهایی مفید است (تصویر شماره ۲۹).

ب-۳ متعادل ساز در تصفیه خانه ها

۱. تعادل مناسب در نوسانات مواد آلی برای جلوگیری از وارد شدن شوک به سیستم بیولوژیک.
۲. کاهش شوک دبی ورودی به سیستم های تصفیه فیزیکی و شیمیایی، تا حد ممکن.
۳. تغذیه مناسب سیستم های بیولوژیک، در مواقعی که تصفیه خانه ورودی ندارد.
۴. ایجاد ظرفیتی برای تخلیه کنترل نشده فاضلاب به سیستم برای توزیع بارهایی متعادل تر.
۵. جلوگیری از ورود غلظت های بالای مواد شیمیایی به فرآیند بیولوژیک.

ب-۴ هضم بی هوازی

هضم بی هوازی که رایج ترین روش تصفیه لجن است، را می توان به شکل تجزیه بیولوژیکی لجن های آلی زیست تجزیه پذیر با دخالت میکروب ها و در شرایط بی هوازی تعریف کرد. در هضم بی هوازی، میکروب هایی دخیل هستند که در محیط فاقد اکسیژن و حاوی مواد آلی به خوبی رشد می کنند و مواد آلی منبع غذایی آن ها هستند. در نتیجه این فرآیند، مواد جامد هضم و به مواد محلول تبدیل می شوند. از جمله محصولات نهایی این قسمت نمک های معدنی، گاز متان و دی اکسید کربن است (تصویر شماره ۳۰).

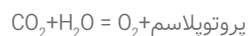
ب-۵ فرآیند هوازی

خروجی فرآیند بی هوازی در ادامه وارد بخش هوازی می شود. در فرآیند هوازی عوامل بیولوژیک، که به طور عمده هتروفیل هستند، در یک واکنش بیوشیمیایی مواد آلی را تجزیه می کنند. در این واکنش میکروارگانیسم ها، مواد آلی را اکسید کرده و گاز، آب و انرژی به عنوان محصول نهایی تولید می شود. باکتری ها نیز انرژی حاصل از این فرآیند را همراه با مواد مغذی مانند فسفر و ازت برای سنتز و تولید مثل، مصرف می کنند (تصاویر شماره ۳۱ و ۳۲).

مواد آلی $C_5H_{70}N + O_2 =$ (سلول جدید باکتری)

به محض کاهش غذای موجود در محیط، سلول باکتری که نوعی ماده آلی است متلاشی شده و از بین می رود.

در حالت خودتخریبی میکروب به انرژی کمی نیاز دارد، زیرا تولید مثل و حرکت آن بسیار کم است. در این مکانیسم اکسیژن به عنوان گیرنده الکترون عمل می کند.



با توجه به نقش اکسیژن در فرآیند هوازی، باید اکسیژن لازم برای تنفس میکروارگانیسم ها تامین شود. به این منظور، از تجهیزاتی مانند بلوئر، دیفیوزر و دستگاه های مشابه استفاده می شود (تصویر شماره ۳۳).



تصویر شماره ۲۹: متعادل ساز جریان در دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان).



تصویر شماره ۳۰: حوضچه های بی هوازی در دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان).

ب-۶ پارامترهای مؤثر در بهره‌برداری از فرآیند لجن فعال

از جمله این پارامترها می‌توان به pH، مواد معدنی، میزان بار آلی، دما، میزان اکسیژن محلول (DO)، رنگ، غلظت مواد مغذی، حجم لجن (SVI)، نسبت F/M (تولید کف) و سن لجن، MLSS و MLVSS، و همچنین مشاهدات میکروسکوپی روزانه نمونه لجن اشاره کرد.

ب-۷ pH

دامنه تغییرات pH مناسب در سیستم‌های تصفیه بیولوژیکی فاضلاب، باید بین ۷/۴-۶/۷ نگه داشته شود. باکتری‌ها می‌توانند در دامنه تغییرات pH ۵-۱۰ زنده بمانند، ولی چنانچه pH کاهش یابد جمعیت میکروارگانیسم‌های دیگر بر تعداد باکتری‌ها غلبه کرده و تصفیه به شکل مطلوب انجام نخواهد شد. در مواقعی که pH بالا است نیز مواد غذایی از دسترس باکتری خارج شده و تصفیه مطلوب انجام نمی‌شود. مطلوب‌ترین بازه pH برای فعالیت باکتری‌ها بین ۷-۷/۲ است.



تصویر شماره ۳۲: حوضچه‌های هوادهی در دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان).



تصویر شماره ۳۱: حوضچه‌های هوادهی.



تصویر شماره ۳۳: نمونه بلوئر و دیفیوزر استفاده‌شده در دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان).



ب-۸ حضور مواد معدنی

گاهی ممکن است به دلیل حضور مواد معدنی مانند: سولفید، سولفات، سولفور، نیتريت، نترات و آمونیوم، کارایی بیولوژیکی کاهش یافته و اثرات نامطلوبی ایجاد شود.

ب-۹ مقدار اکسیژن محلول (DO)

برای اطمینان از وجود اکسیژن کافی در سیستم، لازم است میزان اکسیژن در حوض هوادهی بین ۱-۲ میلی‌گرم در لیتر نگه داشته شود.

البته عواملی مانند سرما و گرمای هوا و زمان شروع بهره‌برداری، نیز در میزان اکسیژن ورودی موثر هستند. دما با حلالیت اکسیژن رابطه عکس دارد.

ب-۱۰ دما

مطلوب‌ترین دما برای سیستم‌های تصفیه فاضلاب بین ۲۷-۳۳ درجه سانتی‌گراد است. در این دما باکتری‌ها بالاترین بازده فعالیت را دارند. در دمای بالاتر فعالیت باکتری‌ها بیشتر و در دمای پایین فعالیت آن‌ها کمتر است. دما نقش موثری در تشکیل لجن فعال دارد. در مناطق سردسیر که تعدادی از فصول سال دمای زیر ۱۲ درجه سلسیوس دارند، برای تشکیل لجن به بیش از یک ماه زمان نیاز است. لازم به ذکر است که در مراحل اولیه راه‌اندازی سیستم بیولوژیکی، مدت زمان لازم برای تشکیل لجن در حدود ۸-۶ هفته برآورد شده است.

ب-۱۱ زمان ماند

زمان ماند هیدرولیکی، مدت‌زمانی است که لجن در حوضچه هوادهی می‌ماند. زمان ماند میکروبی، مدت‌زمانی است که میکروارگانیسم از واحد هوادهی وارد واحد ته‌نشینی شده و دوباره به‌عنوان لجن برگشتی وارد حوض هوادهی می‌شود.

ب-۱۲ نسبت F/M (Food/Microorganism)

نسبت غذا به میکروارگانیسم، نشان‌دهنده مقدار غذای واردشده به فرآیند لجن فعال و مقدار میکروارگانیسم‌های (باکتری‌های) موجود در تانک هوادهی است. نسبت F/M ممکن است در طول سال نوساناتی داشته باشد که این نوسانات به تغییرات شرایط بهره‌برداری مانند تخلیه‌های صنعتی، مقررات تخلیه یا دمای فصلی فاضلاب بستگی دارد. دامنه نسبت F/M ممکن است بر اساس فصل‌های مختلف متغیر باشد؛ برای مثال نسبت F/M در تابستان بالا بوده و در زمستان پایین‌تر است.

مقدار غذایی (F) که وارد فرآیند لجن فعال می‌شود، همان مقدار BOD (برحسب میلی‌گرم بر لیتر) واردشده به حوضچه‌های هوادهی و مقدار میکروارگانیسم‌های (M) موجود در فرآیند لجن فعال همان جامدات معلق فرار مایع مخلوط (MLVSS) است که در تانک‌های هوادهی در خط (پروسه) وجود دارد.

ب-۱۳ ایجاد کف

تولید کف مسأله شایعی است که در بسیاری از واحدهای تصفیه فاضلاب در همه جای دنیا مشکل‌ساز است:

انواع کف و رویه که در لجن فعال یافت می‌شوند عبارت‌اند از:

○ ترکیبات آلی فعال سطحی تجزیه‌نشده.

○ مواد پاک‌کننده (دترجنت).

○ رویه‌های ناشی از لجن‌های بالارونده در اثر دنیتروفیکاسیون در زلال‌سازی.

○ رویه قهوه‌ای‌رنگ ناشی از رشد زیاد اکتینومسیت‌ها. (تصویر شماره ۳۴)

ب-۱۴ مشکلات به‌وجودآمده بر اثر ایجاد کف

○ ایجاد شرایط لغزنده در راهروها.

○ ورود کف به پساب لجن فعال و افزایش BOD و جامدات معلق.

○ ایجاد مشکلاتی در هاضم‌های بی‌هوایی.

○ ایجاد بوهای آزاردهنده به‌خصوص در نواحی گرم.

○ احتمال عفونت کارگران فاضلاب بر اثر اکتینومسیت‌های بیماری‌زا نظیر نوکاردیا و عوامل مشابه.

ب-۱۵ کنترل کف

○ کلرزنی کف یا کلرزنی لجن فعال برگشتی.

○ افزایش دفع لجن.

○ استفاده از انتخاب‌گرهای بیولوژیکی.

○ کاهش هوادهی.

○ کاهش pH.

○ اضافه کردن مایع رویی هاضم به (استخر/لاگون/فضا) بی‌هوایی.

○ اسپری آب.

○ استفاده از عوامل ضدکف و نمک‌های آهن.

○ جلوگیری از تجمع کف در نواحی با تلاطم کم.

○ استفاده از ارگانیسم‌های مخالف.



تصویر شماره ۳۴: تولید کف از باکتری‌ها در تصفیه‌خانه‌های بیولوژیکی.

مواد آلوده‌کننده	تخلیه به آب‌های سطحی (mg/l)
نیتريت برحسب NO ₂	۱۰
نترات بر حسب NO ₃	۵۰
فسفات برحسب فسفر	۶
سولفيد SH ₂	۳
سولفیت SO ₃ ⁻	۱
سولفات SO ₄ ⁻	۴۰۰ (تبصره یک)
چربی روغن	۱۰
دترجنت ABS	۱/۵
BOD5	۳۰ (لحظه‌ای ۵۰)
COD	۶۰ (لحظه‌ای ۱۰۰)
اکسیژن محلول (حداقل) DO	۲
مجموع مواد جامد محلول TDS	۱,۵۰۰- (تبصره یک)
مجموع مواد جامد معلق TSS	۴۰ (لحظه‌ای ۶۰)
مواد قابل‌ته‌نشینی SS	۰
pH	۶/۵ - ۸/۵
مواد رادیواکتیو	۰
کدورت (واحد کدورت)	۵۰
رنگ (واحد رنگ)	۷۵
درجه حرارت (T)	تبصره ۴
کلی فرم گوآرشی (تعداد در 100 میلی‌لیتر)	۴۰۰
کل کلیفرم‌ها (تعداد در 100 میلی‌لیتر) MPN	۱,۰۰۰
EC	۱,۸۰۰

ب-۱۶ انعقاد و لخته‌سازی

پس از پایان فرآیند هوازی، خروجی آن وارد مرحله انعقاد و لخته‌سازی می‌شود. در انعقاد (coagulation) و لخته‌سازی (flocculation) یک ماده شیمیایی با جامدات کلوئیدی غیرقابل ته‌نشینی و جامدات معلق با سرعت ته‌نشینی کم، تماس داده می‌شود تا لخته با سرعت ته‌نشینی زیاد تشکیل شود. اصلی‌ترین منعقدکننده‌ها برای تصفیه آب، شامل نمک‌های آلومینیوم و آهن هستند، هرچند پلی‌الکترولیت‌ها نیز در برخی شرایط کاربرد دارند. برای تصفیه فاضلاب، نمک‌های آلومینیوم و آهن و پلی‌الکترولیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یکی از مشکلات در انعقاد و لخته‌سازی، وجود ذرات کلوئیدی است که برای رفع آن از مواد منعقدکننده استفاده می‌شود. اگر سطح قلیائی به‌طور طبیعی برای تولید فاضلاب، مناسب نباشد، افزایش سطح قلیائی برای کمک به منعقدکننده‌ها ضروری است. آهک معمولاً به‌شکل آهک آبدیده یا هیدراته به محلول فوق‌تزیق می‌شود. بی‌کربنات سدیم چون از آهک زنده گران‌تر است، کمتر به‌کار می‌رود. پلی‌الکترولیت‌ها نیز برای انعقاد بهینه استفاده می‌شوند.

ب-۱۷ ته‌نشینی

ته‌نشینی واحد عملیاتی است که در آن با استفاده از نیروی ثقل، مواد جامد معلق جداسازی می‌شوند. از فرآیند ته‌نشینی معمولاً در تصفیه آب، تصفیه معمولی و تصفیه پیشرفته فاضلاب استفاده می‌شود.

ته‌نشینی در تصفیه فاضلاب به شکل‌های زیر کاربرد دارد:

- ته‌نشینی لخته‌های منعقدشده در آب پیش از صافی شنی.
- حذف گل‌ولای و ماسه.
- حذف مواد معلق در زلال‌سازهای اولیه.
- حذف لخته بیولوژیکی در زلال‌سازهای ثانویه فرآیند لجن فعال.
- در تصفیه پیشرفته فاضلاب هدف اصلی ته‌نشینی، حذف لخته‌های منعقدشده شیمیایی قبل از فیلتراسیون است.

ب-۱۸ فیلتراسیون

فیلتراسیون عبارتست از جداسازی جامد - مایع، که در آن سیال از داخل یک محیط یا ماده متخلخل عبور می‌کند تا مواد جامد معلق آن تا حد ممکن جدا شوند. این فرآیند در تصفیه آب برای فیلتر کردن آب‌هایی که در آن‌ها لخته‌سازی شیمیایی رخ داده و لخته‌ها ته‌نشین شده‌اند به‌کار می‌رود تا آب با کیفیت بالا تولید شود.

۱۳. استانداردهای خروجی فاضلاب‌ها

این استانداردها به استناد ماده پنج آئین‌نامه جلوگیری از آلودگی آب و با توجه به ماده سه همین آئین‌نامه و با همکاری وزارتخانه‌های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، نیرو، صنایع، صنایع سنگین، معادن و فلزات، کشور و کشاورزی توسط سازمان حفاظت محیط زیست تهیه و تدوین شده است.

روش‌های سنجش پارامترهای آلوده‌کننده بر مبنای روش‌های ذکرشده در کتاب Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water خواهد بود (جدول شماره ۱۷).

۱-۱۳ نمونه آزمایشات انجام شده

نمونه آزمایشات زیر (نمونه اول) ورودی تصفیه خانه سبک و (نمونه دوم) خروجی تصفیه خانه کود مایع است و در آنالیز بعدی خروجی تصفیه خانه سبک (شیردوشی) مورد ارزیابی قرار گرفته است (جدول شماره ۱۸ و ۱۹).

نمونه اول ورودی تصفیه خانه سنگین و دو نمونه بعدی آنالیز پساب خروجی تصفیه خانه در تکرارهای مختلف است (جدول شماره ۲۰ و ۲۱).

جدول شماره ۱۸: نمونه آزمایشات دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان)

ردیف	نام آزمایش	نتیجه آزمایش	واحد	محدوده مجاز	روش مرجع
۱	pH	۷٫۶۳	---	۶/۵- ۸/۵	SLM.4500H
۲	BOD برحسب O ₂	۹۲/۵	Mg/l	۱۰۰≥	SLM.5210
۳	COD برحسب O ₂	۱۷۵	Mg/l	۲۰۰≥	SLM.5220

نتیج

مجموعه اقدامات مدیریتی انجام گرفته در واحد کشاورزی و دامپروری صالحی و صفاری موجب شد که پسابها و کود مایع دامی که در دامداریهای شیری به عنوان یک تهدید به شمار می آمد به یک فرصت تبدیل شود. چرا که تصفیه و بازچرخانی پساب سبک موجب شد سالانه ۵۰,۰۰۰ مترمکعب آب، و تصفیه و تولید آب از مازاد کود مایع سالانه ۴۴,۲۵۰ مترمکعب آب به چرخه تولید بازگردد. همچنین با به کارگیری کود مایع دامی در مزارع، افزایش ماده آلی خاک و حذف کودهای شیمیایی از جمله فسفر، پتاسیم، روی، منگنز و سایر ریز- مغذیها را در پی داشته و فقط کود ازته به صورت شیمیایی در اختیار گیاه قرار گرفت. چرا که در فرآیند به کارگیری کود مایع دامی، قسمت عمده نیتروژن آن از دسترس خارج می شود. همچنین میزان نیتروژن مورد نیاز گیاه بیش از نیتروژن موجود در کود است. اقدامات صورت گرفته به همراه مباحث علمی و اقلیمی، منجر شد که در سال سه نوبت کشت علوفه (قصیل جو - ذرت - ذرت) انجام شود. به طوری که با استفاده از ۴,۱۰۰ مترمکعب آب در هکتار به عملکرد ۸۵ تن سیلاژ با ماده خشک ۲۸-۳۰ درصد برسیم. این در حالی است که در سال گذشته با استفاده از ۴,۸۰۰ مترمکعب آب در هکتار به عملکرد ۷۰ تن سیلاژ رسیده بودیم. همچنین در مزارع یونجه با اقدامات مدیریتی به همراه به کارگیری کود مایع دامی بعد از برداشت و هر چین، به ازای هر مترمکعب آب مصرفی به ۱,۲۰۰ گرم ماده خشک برسیم. این در حالی است که در سال قبل به ازای هر مترمکعب آب مصرفی به ۸۵۰ گرم ماده خشک رسیده بودیم. موفقیت این پروژه در گرو هدف مشترک دامپروری و کشاورزی در جهت رسیدن به پایداری تولید با حفظ منابع آب، خاک و محیط زیست بوده است.

پیشنهادها

- ۱) قرار گرفتن واحدهای دامپروری کنار مزارع کشاورزی
- ۲) پیشنهاد می شود قبل از احداث واحدهای دامپروری، به مدیریت کود و پساب توجه ویژه شود.
- ۳) پیشنهاد می شود ضوابط زیست محیطی و بهداشتی استفاده از کود مایع در بازه های زمانی مشخص بازنگری شود.
- ۴) ارائه برنامه آموزشی در بهره برداری از کود و پساب دامپروری
- ۵) به کارگیری ماشین آلات و تکنیک های استفاده از کود مایع در مزارع کشاورزی

جدول شماره ۱۹: نمونه آزمایشات دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان)

ردیف	شرح آزمون	واحد	نتیجه آزمون
۱	COD	Mg/L	۴۸
۲	BOD	Mg/L	۳۰
۳	TDS	Mg/L	۱۲۲۰
۴	pH	---	۷٫۵۹
۵	مجموع مواد معلق (TSS)	Mg/L	۲۰
۶	اکسیژن محلول (DO)	Mg/L	۳٫۶

جدول شماره ۲۰: نمونه آزمایشات دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان)

ردیف	شرح آزمون	واحد	نتیجه آزمون
۱	COD (Mg/L)	Mg/L	۲۴۰۰۰
۲	روش آزمایش	---	رفلاکس
۳	ورودی تصفیه خانه سنگین	---	رفلاکس

جدول شماره ۲۱: نمونه آزمایشات دامپروری صالحی و صفاری (چالتاسیان)

ردیف	نام آزمایش	نتیجه آزمایش	واحد	محدوده مجاز	روش مرجع
۱	pH	۷٫۹۴	---	۸/۵- ۶/۵	SLM.4500H
۲	BOD برحسب O ₂	۹۲	Mg/L	۱۰۰≥	SLM.5210
۳	COD برحسب O ₂	۱۹۲	Mg/L	۲۰۰≥	SLM.5220

پیوست ۱: مشکلات معمول بهره‌برداری از انواع فرآیندهای لجن فعال و ارائه راه‌حل‌های کنترلی

نوع مشکل	مشخصات ظاهری	علت پدیده	راه حل کنترلی
گندیده شدن لجن	۱- ایجاد بوی نامطبوع در حوض ته‌نشینی ثانویه ۲- افزایش مقدار مواد معلق جامد پساب ۳- ایجاد منظره بد روی حوض ته‌نشینی ثانویه ۴- رنگ لجن بسیار تیره ۵- غلظت و اندازه‌های لجن بالا	۱- میزان لجن برگشتی کم و باقی ماندن لجن به مدت طولانی در حوضچه زلال‌ساز ۲- از کار افتادن پل متحرک حوض زلال‌ساز ۳- گرفتگی لوله یا خط انتقال تخلیه لجن	خروج لجن مرده یا گندیده از سیستم با دفع لجن
بالکینگ رشد پراکنده	۱- جریان خروجی کدر ۲- عدم ته‌نشینی به‌طور کامل	۱- میکروارگانیزم‌ها قادر به تشکیل لخته نبوده‌اند ۲- وجود بار آلی زیاد BOD در سیستم ۳- حضور زیاد باکتری‌ها ۴- محدودیت اکسیژن در سیستم ۵- حضور فلزات سنگین در سیستم	۱- کاهش بار آلی ورودی ۲- بالا بردن اکسیژن ۳- جلوگیری از ورود فلزات سنگین به سیستم
لجن ژله‌ای	۱- ته‌نشینی ضعیف ۲- فرار لجن از سرریز مخزن ته‌نشینی ثانویه ۳- حالت ژله‌ای حوض هوادهی ۴- لجن حجیم	۱- وجود قند زیاد در سیستم یا مصرف بالای گلوکز در سیستم که سبب ترشح خارج سلولی باکتری‌ها می‌شود	
فلوک نوک‌سوزنی	۱- تشکیل لخته‌هایی شبیه سنگ‌پا در حوض زلال‌ساز که ایجاد حالت زبری می‌کند ۲- مقداری از نمونه حوض هوادهی را در استوانه مدرج ریخته و بعد از ۵ دقیقه حجم زیادی از لجن ته‌نشین می‌شود ۳- جریان خروجی از سیستم کدر است	۱- تعداد بسیار کم باکتری‌های رشته‌ای ۲- قرار دادن SVI در حد کمینه (اصولاً کمتر از ۵۰)	۱- استفاده از ملاس چغندر در حوض هوادهی ۲- کاهش لجن دفعی ۳- افزایش لجن برگشتی
بالکینگ رشته‌ای	۱- سرریز زلال‌ساز ثانویه بسیار روشن است ۲- SVI بالاتر از حد ماکزیمم است ۳- ته‌نشینی ضعیف لجن یا فاقد ته‌نشینی در استوانه مدرج	۱- باکتری فلوک‌ساز یا لخته‌ای بسیار کم و ۲- DO کم	۱- استفاده از هیپوکلرین کلسیم در جریان لجن برگشتی ۲- استفاده از منعقدکننده‌ها مثل آهک در حوض هوادهی ۳- کاهش لجن برگشتی ۴- افزایش لجن دفعی ۵- کاهش F/M
کف فیزیکی	۱- در زمان خاموش کردن هواده‌ها کف در یک گوشه جمع می‌شود ۲- عدم بالا رفتن TSS ۳- رنگ متمایل به رنگ لجن	۱- هواده‌ها روی سطح در حال کار کردن هستند	۱- ایجاد تناوب در هوادهی
کف شیمیایی	۱- وجود کف فراوان در سیستم در زمان پیک مصرف و تولید فاضلاب ۲- رنگ کف به‌صورت سفید متمایل به زرد	۱- ورود مواد شوینده زیاد به تصفیه‌خانه	۱- استفاده از آنتی‌فوم‌ها ۲- پاشیدن آب ۳- کاهش هوادهی زمانی که دبی فاضلاب پائین است
کف بیولوژیکی	۱- وجود باکتری رشته‌ای نوک‌اردا در سیستم ۲- رنگ کف قهوه‌ای ۳- کف دارای بوی متعفن	۱- بالا رفتن دمای فاضلاب ۲- ورود چربی و روغن در سیستم ۳- سن بالای لجن	۱- بازیافت چربی و گریس فاضلاب ۲- حذف مواد شناور شده در ته‌نشینی اولیه ۳- استفاده از افشانه کلرین

نوع مشکل	مشخصات	راه حل کنترلی
افزایش سن لجن	۱- نامناسب بودن کیفیت خروجی ۲- افزایش فرار ذرات لجن ۳- پائین آمدن راندمان تصفیه	۱- افزایش دفع لجن مازاد
آزاد شدن گاز و بوی H ₂ O در حوض ته‌نشینی ثانویه	۱- شناور شدن لجن روی حوض ته‌نشینی ثانویه ۲- پدیده بالکینگ	۱- استفاده از مواد منعقدکننده مانند آهک در حوض ته‌نشینی ثانویه ۲- افزایش دفع لجن مازاد
رشد جلبک‌ها در محلی که زمان ماند پساب افزایش یابد	۱- اشتباه خواندن آزمایش BOD ۲- برهم خوردن مقادیر TSS	۱- تخلیه نمودن دائم محل‌هایی که پساب در حوض‌ها توقف دارند ۲- کنترل زمان ماند پساب
تکثیر کرم‌ها در حوضچه هوادهی زلال‌ساز به دلیل سن بالای لجن و پایین بودن DO محلول	۱- صورتی شدن کف حوض هوادهی ۲- صورتی شدن سطح ته‌نشینی ثانویه	۱- افزایش لجن دفعی ۲- بالا بردن کلرزنی در حوض کلرزنی ۳- افزایش اکسیژن محلول در حوض کلرزنی

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از وزارت جهاد کشاورزی جمهوری اسلامی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران، دامپرووری و کشاورزی صالحی و صفاری (چالتاسیان)، مهندس شهریار صفاری، مهندس مصطفی نجفی، مهندس فرزاد مجیدی، مهندس بهروز محمدی، مهندس محمد روشن ضمیر مشهدی، محسن نوری صفت و دیگر سازمان‌ها و اشخاصی که با زحمات بی‌شائبه خود، شرکت نستله ایران را در رسیدن به نتیجه مطلوب پروژه همراهی کردند، کمال تشکر را دارد.

فهرست منابع

1. Abedi – koupai, j et al, 2001. Influence of treated wastewater and irrigation system on soil physical properties in Isfahan province. ICID international workshop on wastewater reuses management. Sep. 19-20. Seoul, Korea. 165-173.
2. Abraham E.R., Ramachandran, S., Ramalingam and V. Biogas: Can it be an important source of energy? Environ Sci Poll Res Int 2007;14: 67-71.
3. Bharde, N.M., Shivay, Y.S. & Singh, S., 2003: effect of bioslurry and neem oil-treated urea sources in rice (Uryza sativa) – Wheat (Triticum aestivum) cropping system, Indian Journal of Agronomy, vol. 48(2), pp. 73-75
4. Blaise, M., H.D. Becker, J. Lapointe, C. Cambillau, R. Giege, D. Kern 2005. Glu-Q-tRNA(Asp) synthetase coded by the yadB gene, a new paralog of aminoacyl-tRNA synthetase that glutamylates tRNA(Asp) anticodon. Biochimie 87:847-861
5. Brown, Christine. 2013. Available Nutrients Value for Manure From Various Livestock Types. Nutrient Management Field Crop Program Lead, OMAF, Woodstock.
6. Brussaard, Lijbert and Ferrera-Cerrato, R. 1997. Soil Ecology in Sustainable Agricultural Systems. CRC-Press. 176 pages.
7. Cereta, C. A., Basso, C. J., Flecha, A. M. T., Pavinato, P. S., Veeria, F. C. B and M.E. 2002. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 16, n. 1, p. 163-171.
8. Damodar, Reddy. ASubba RaoT.RRupa. 2000. Effects of continuous use of cattle manure and fertilizer phosphorus on crop yields and soil organic phosphorus in a Vertisol. Bioresource TechnologyVolume 75, Issue 2, November 2000, Pages 113-118
9. Farjood, M. S. and S. Amin. 2001. Ground Water Contamination by Heavy Metals in Agricultural Water Resources of the Shiraz Area, ICID International Workshop on Wastewater Management, Sep. 19-20, 2001, Korea.
10. Feizi. M. 2001. Effect of Treat Water on Accumulation of

Heavy Metals in Plants and Soil, ICID International Workshop on Wastewater Management, Sep. 19-20, 2001, Korea.

11. Garg, R. N., Pathak, H., Das, D. K. and R. K. Tomar. 2005. Use of fly ash and bioslurry for improving wheat yields and physical properties of soil, *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 107, pp. 1-9
12. Giacomini, S. J and C.Aita. 2008. Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio ao milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 195-205.
13. Giacomini, S. J., AITA, C., Jantalia, C. P., Urquiaga, S and G.F. Santos. 2009. Dos Imobilização do nitrogênio amoniacal de dejetos líquidos de suínos em plantio direto e preparo reduzido do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 41-50
14. Groot, L. and A. Bogdanski. 2013. Bio slurry = brown gold. A review of scientific literature on the co-product of biogas production. *Environment and Natural Resources Series*. FAO, Rome, Italy. 32p.
15. Jawele. S.A., S.D. More., K.K. Zade and B.K. Arbad. 2009. Effect of dung, urine and slurry of different farm animals on yield and quality of spinach. *International Journal of Agricultural Sciences*, June to December, Vol. 5 Issue 2 : 445-447
16. Karki, K.B. Estimation of Plant Nutrient Loss from Biogas Slurry. *Research Report submitted to SNV/BSP Nepal; 1997.*
17. Konzen, E. A and R.C. Alvarenga. 2002. Monitoramento ambiental do uso de dejetos líquidos de suínos como insumo na agricultura: efeito de doses na produtividade de milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 2, n. 3, p. 123-131.
18. Mikled, C.S., Jiraporncharoen, S and N. Potikanond. Fermented slurry as fertilizer for the production of forage crops. *Final Report, Thai-German Biogas Programme application. Fertil Res 1994;8(3): 297-306.*
19. Möller, K., Stinner, W., Deuker, A. and G. Leithold. 2008. Effects of different manuring systems with and without biogas digestion on nitrogen cycle and crop yield in mixed organic dairy farming systems, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, vol 82, pp. 209-232
20. MWPS. 18-1. 2004. Lorimer, Jeff and Wendy Powers. *Manure Characteristics. Manure Characteristics is Section 1 of the Manure Management Systems Series*. Iowa State University.
21. Shaver, Randy. 2017. How Dairy Cattle Feed Efficiency Impacts Manure Nutrients. *The 2017 Midwest Manure Summit*. Radisson Hotel and Conference Center.
22. Stone D.M and J.D. Elioiff. Soil properties and Aspen development five years after compaction and forest floor removal. *Canadian J Soil Sci 1998;78: 51-58.*
23. Chastain, J, P. Vanotti, M, B and Wingfield, M, M. 2001. EFFECTIVENESS OF LIQUID-SOLID SEPARATION FOR TREATMENT OF FLUSHED DAIRY MANURE: A CASE STUDY. *Applied Engineering in Agriculture*. Vol. 17(3): 343-354 . (doi: 10.13031/2013.6210)
24. Wenke, L., Lianfeng, D and Y. Qichang. 2009. Biogas slurry added amino acids decreased nitrate concentrations of lettuce in sand culture, *Acta Agriculturae Scandinavica Section B -Soil and Plant Science*, vol. 59, pp. 260-264
25. اسماعیلی، حسن. ۱۳۷۶. بررسی نیاز آبی شهر مشهد و امکان جایگزینی فاضلاب خانگی تصفیه شده با آب های مورد استفاده در آبیاری دشت مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته آبیاری. دانشگاه فردوسی مشهد.
26. بای بودی، احمد. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر منابع مختلف کود آلی (کود دامی، کمپوست و ورمی کمپوست) بر کمیت و کیفیت پیاز قرمز آذر شهر در دو منطقه بناب و خسروشهر. گزارش نهایی شماره ۸۴/۷۲۷، مرکز تحقیقات و منبع طبیعی استان آذربایجان شرقی.
27. بلالی، م. ر. طهرانی، ف. مشیری، م. بصیرت، پ. کشاورز، م. غیبی، س. سماوات، م. ۱۳۹۳. مدیریت تلفیقی حاصل خیزی خاک و تغذیه گیاه

در ایران: نظریه تا عمل. چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه ولیعصر رفسنجان، ایران.

28. بهروز، رضا. ۱۳۸۲. مدیریت استفاده از فاضلاب در کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه آبیاری و آبادانی دانشگاه کشاورزی دانشگاه تهران.
29. پرهام، هوشنگ. نعمت الله جعفرزاده و میر مهدویانی. ۱۳۸۱. بررسی کیفیت فاضلاب خروجی صنایع بزرگ فلزی در اهواز. *مجله فولاد*، شماره ۳۴.
30. پوزش شیرازی، مرتضی. سماوات، سعید. زلفی باوریانی، مختار. فخری فرهاد و قاسم مرادی. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد گیاه در استان بوشهر. *مجله پژوهش های خاک*، جلد ۲۵، شماره ۴، صفحات ۲۹۳-۲۸۵.
31. جبلی، سید جلال. ۱۳۸۰. راهکارهای کاهش اثرات سوء پسابهای کشاورزی. *مجموعه مقالات همایش اثرات زیست محیطی پساب های کشاورزی بر آب های سطحی و زیرزمینی*. کمیته ملی آبیاری و زهکشی، صفحات ۱۲-۲۴.
32. جعفرزاده حقیقی، نعمت اله. ۱۳۷۵. تاثیر فاضلاب شیراز در آبیاری محصولات کشاورزی بر افزایش غلظت فلزات سنگین در خاک و برخی محصولات کشاورزی. *دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور*. صفحه ۳۰۳-۳۱۰.
33. جواهری، محمد علی. رشیدی، ناصر و امین باقی زاده. ۱۳۸۴. تاثیر کود دامی، پتاسیم و بور بر روی عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در منطقه بردسیر. *چغندر قند*. جلد ۲۱، شماره ۱، صفحات ۴۳-۵۶.
34. حسن اقلی، علیرضا. عبدالمجید لیاقت و مهدی میراب زاده. ۱۳۸۱. تغییرات میزان مواد آلی خاک در نتیجه آبیاری با فاضلاب خانگی و خودپالایی آن. *مجله آب و فاضلاب*. شماره ۴۲، صفحات ۱-۲۱.
35. خرقانی، کیوان. ۱۳۷۵. تاثیر فاضلاب تصفیه شده خانگی بر کیفیت و عملکرد گیاهان خیار و هویج و خصوصیات خاک. *پایان نامه کارشناسی ارشد*. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
36. خوگر، زهرا. ۱۳۷۷. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی اثرات ازت و کود دامی بر کیفیت و کمیت گوجه فرنگی. *مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان*. شماره ۷۷/۵۱۸، موسسه تحقیقات خاک و آب.
37. زادهوش، عادل. ۱۳۷۵. بررسی اثرات استفاده از پساب بر خاک و گیاه. *پایان نامه کارشناسی ارشد*. گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
38. زوله، م. ۱۳۹۰. ارزیابی میزان کربن آلی خاک در استان های جنوبی ایران. *اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی*. دانشگاه آزاد ساوه. آبان.
39. سماوات، سعید. ۱۳۸۹. نقش مدیریت مواد آلی در افزایش حاصل خیزی خاک (مسائل و محدودیت ها). *مجموعه مقالات شفاهی کنگره چالش های کود در ایران*، نیم قرن مصرف کود. ۱۰ تا ۱۲ اسفند. انتشارات سنا.
40. سماوات، سعید. ۱۳۸۹. نقش مدیریت مواد آلی در افزایش حاصل خیزی خاک (مسائل و محدودیت ها). *اولین کنگره چالش های کود در ایران*: نیم قرن مصرف. ۱۰-۱۲ اسفند. هتل المپیک تهران.
41. سوری، حمیدرضا. ۱۳۸۱. مقایسه اثرات آبیاری با فاضلاب خام و تصفیه شده بر رشد ذرت. *گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران*.
42. سیلسپور، محسن. ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی اثرات کاربرد کود دامی و عناصر ریزمغذی (آهن، بور و روی) بر خصوصیات کمی و کیفی طالبی سمسوری. *مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین*.
43. شهبازیان، نسترن. ال دادی، ایرج و حمید ایران نژاد. ۱۳۸۶. واکنش

- عملکرد گندم پاییزه به کشت ماقبل (آیش، گندم، سویا و یونجه) و کاربرد کود دامی در منطقه قزوین. علوم کشاورزی. سال ۱۳، شماره ۱، صفحات ۱۳۴-۱۲۵.
۴۴. صفری سنجابی، علی اکبر و شاپور حاج رسولی‌ها. ۱۳۷۹. ارزیابی کیفیت پساب تصفیه‌خانه فاضلاب شمال اصفهان برای کشاورزی. مجله آب و فاضلاب، شماره ۳۳، صفحات ۲۶-۲۰.
۴۵. عابدی، جهانگیر و محمدرضا باقری. ۱۳۸۰. اثرات زیست‌محیطی آبیاری با پساب تصفیه‌شده بر منابع زیرزمینی. مجموعه مقالات همایش اثرات زیست‌محیطی پساب‌های کشاورزی بر آب‌های سطحی و زیرزمینی. کمیته ملی آبیاری و زهکشی.
۴۶. علیزاده، امین و عرفانی ۱۳۷۷ و ۱۳۷۵. استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده در آبیاری چقندر قند، هویج و خیار. وزارت نیرو، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی.
۴۷. علیزاده، امین، غلامحسین حقنیا و ابوالقاسم نقیبی. ۱۳۷۵. استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده خانگی در آبیاری. دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور. صفحه ۳۳۳-۳۳۳.
۴۸. قرنجیکی، عبدالرضا. ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی تاثیر کاربرد مواد آلی در زراعت پنبه. موسسه تحقیقات پنبه کشور.
۴۹. قنبرعلی، محمود. ۱۳۷۵. تصفیه فاضلاب جنوب شهر تهران به روش برکه‌های تثبیت به‌منظور استفاده مجدد در کشاورزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی محیط زیست. دانشگاه صنعتی شریف.
۵۰. کلباسی، محمود و سید فرهاد موسوی. ۱۳۷۹. تغییرات کیفیت زه‌آب زهکشی‌های مهم تخلیه‌شونده به زاینده‌رود و اثر آنها بر این رودخانه در یک دوره یک‌ساله. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، جلد چهارم، شماره سوم.
۵۱. نجفی، پیام. ۱۳۸۰. اثرات کاربرد روش آبیاری قطره‌ای در بهبود وضعیت بهره‌برداری از پساب فاضلاب شهری. همایش اثرات زیست‌محیطی پساب‌های کشاورزی بر آب‌های سطحی و زیرزمینی. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
۵۲. نقشینه‌پور، بیژن. ۱۳۷۴. بازیافت و کاربرد فاضلاب در امور کشاورزی و احیای اراضی. مجله آب خاک ماشین، شماره ۵.
۵۳. نقوی، هرمزد. حاج عباس، محمد علی و مجید افیونی. ۱۳۸۴. تاثیر کود گاوی بر برخی خصوصیات فیزیکی و ضرایب هیدرولیکی و انتقال برماید در خاک لوم شنی در کرمان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۹، شماره ۳، صفحات ۹۳-۱۰۲.
۵۴. وثوقی، منوچهر، حمیدرضا مظاهری و فرهاد مشهون. ۱۳۷۵. بررسی استفاده مجدد از فاضلاب پالایشگاه تهران در آبیاری درختان جنگلی. دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور. صفحات ۳۳۱-۳۱۲.
۵۵. وکیلی، بهنام. ۱۳۷۴. تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از آن در کشاورزی. مجله آب و فاضلاب، شماره ۱۶، صفحات ۴۶-۴۲.
۵۶. یار قلی، بهمن. ۱۳۸۷. بررسی تغییرات کمی-کیفی و میزان خودپالایی نهر فیروزآباد. گزارش فنی. موسسه تحقیقات فنی مهندسی کشاورزی.
۵۷. یار قلی، بهمن. ۱۳۸۷. بررسی میزان جذب کادمیوم از محیط ریشه و میزان تجمع آن در اندام محصولات زراعی. پایان‌نامه دکتری. گروه محیط زیست دانشگاه تهران.
۵۸. یار قلی، بهمن. ۱۳۸۹. نشریه ضوابط زیست‌محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب‌ها، شماره ۵۳۵.



برماید در خاک لوم شنی در کرمان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۹، شماره ۳، صفحات ۱۰۲-۹۳.

۵۴. وثوقی، منوچهر، حمیدرضا مظاهری و فرهاد مشهون. ۱۳۷۵. بررسی استفاده مجدد از فاضلاب پالایشگاه تهران در آبیاری درختان جنگلی. دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور. صفحات ۳۱۲-۳۳۱

۵۵. وکیلی، بهنام. ۱۳۷۴. تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از آن در کشاورزی. مجله آب و فاضلاب، شماره ۱۶، صفحات ۴۶-۴۲.

۵۶. یار قلی، بهمن. ۱۳۸۷. بررسی تغییرات کمی- کیفی و میزان خودپالایی نهر فیروزآباد. گزارش فنی. موسسه تحقیقات فنی مهندسی کشاورزی.

۵۷. یار قلی، بهمن. ۱۳۸۷. بررسی میزان جذب کادمیوم از محیط ریشه و میزان تجمع آن در اندام محصولات زراعی. پایان نامه دکتری. گروه محیط زیست دانشگاه تهران.

۵۸. یار قلی، بهمن. ۱۳۸۹. نشریه ضوابط زیست محیطی استفاده مجدد از آب های برگشتی و پساب ها، شماره ۵۳۵.



کشاورزی دانشگاه تهران.

۳۸. زوله، م. ۱۳۹۰. ارزیابی میزان کربن آلی خاک در استان های جنوبی ایران. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. دانشگاه آزاد ساوه. آبان.

۳۹. سماوات، سعید. ۱۳۸۹. نقش مدیریت مواد آلی در افزایش حاصل خیزی خاک (مسائل و محدودیت ها). مجموعه مقالات شفاهی کنگره چالش های کود در ایران، نیم قرن مصرف کود. ۱۰ تا ۱۲ اسفند. انتشارات سنا.

۴۰. سماوات، سعید. ۱۳۸۹. نقش مدیریت مواد آلی در افزایش حاصل خیزی خاک (مسائل و محدودیت ها). اولین کنگره چالش های کود در ایران: نیم قرن مصرف. ۱۰-۱۲ اسفند. هتل المپیک تهران.

۴۱. سوری، حمیدرضا. ۱۳۸۱. مقایسه اثرات آبیاری با فاضلاب خام و تصفیه شده بر رشد ذرت. گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۴۲. سیلسپور، محسن. ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی اثرات کاربرد کود دامی و عناصر ریزمغذی (آهن، بور و روی) بر خصوصیات کمی و کیفی طالبی سمسوری. مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین.

۴۳. شهبازیان، نسترن. ال دادی، ایرج و حمید ایران نژاد. ۱۳۸۶. واکنش عملکرد گندم پاییزه به کشت ماقبل (آیش، گندم، سویا و یونجه) و کاربرد کود دامی در منطقه قزوین. علوم کشاورزی. سال ۱۳، شماره ۱، صفحات ۱۳۴-۱۲۵.

۴۴. صفری سنجابی، علی اکبر و شاپور حاج رسولی ها. ۱۳۷۹. ارزیابی کیفیت پساب تصفیه خانه فاضلاب شمال اصفهان برای کشاورزی. مجله آب و فاضلاب، شماره ۳۳، صفحات ۲۶-۲۰.

۴۵. عابدی، جهانگیر و محمدرضا باقری. ۱۳۸۰. اثرات زیست محیطی آبیاری با پساب تصفیه شده بر منابع زیرزمینی. مجموعه مقالات همایش اثرات زیست محیطی پساب های کشاورزی بر آب های سطحی و زیرزمینی. کمیته ملی آبیاری و زهکشی.

۴۶. علیزاده، امین و عرفانی ۱۳۷۷ و ۱۳۷۵. استفاده از فاضلاب تصفیه شده در آبیاری چقندر قند، هویج و خیار. وزارت نیرو، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی.

۴۷. علیزاده، امین، غلامحسین حقنیا و ابوالقاسم نقیعی. ۱۳۷۵. استفاده از فاضلاب تصفیه شده خانگی در آبیاری. دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور. صفحه ۳۵۳-۳۳۳.

۴۸. قرنچیکی، عبدالرضا. ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی تاثیر کاربرد مواد آلی در زراعت پنبه. موسسه تحقیقات پنبه کشور.

۴۹. قنبرعلی، محمود. ۱۳۷۵. تصفیه فاضلاب جنوب شهر تهران به روش برکه های تثبیت به منظور استفاده مجدد در کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی محیط زیست. دانشگاه صنعتی شریف.

۵۰. کلباسی، محمود و سید فرهاد موسوی. ۱۳۷۹. تغییرات کیفیت زه آب زهکشی های مهم تخلیه شونده به زاینده رود و اثر آنها بر این رودخانه در یک دوره یک ساله. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، جلد چهارم، شماره سوم.

۵۱. نجفی، پیام. ۱۳۸۰. اثرات کاربرد روش آبیاری قطره ای در بهبود وضعیت بهره برداری از پساب فاضلاب شهری. همایش اثرات زیست محیطی پساب های کشاورزی بر آب های سطحی و زیرزمینی. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

۵۲. نقشینه پور، بیژن. ۱۳۷۴. بازیافت و کاربرد فاضلاب در امور کشاورزی و احیای اراضی. مجله آب خاک ماشین، شماره ۵.

۵۳. نقوی، هرمزد. حاج عباس، محمد علی و مجید افیونی. ۱۳۸۴. تاثیر کود گاوی بر برخی خصوصیات فیزیکی و ضرایب هیدرولیکی و انتقال

- organic phosphorus in a Vertisol. *Bioresource Technology* Volume 75, Issue 2, November 2000, Pages 113-118
9. Farjood, M. S. and S. Amin. 2001. Ground Water Contamination by Heavy Metals in Agricultural Water Resources of the Shiraz Area, ICID International Workshop on Wastewater Management, Sep. 19-20, 2001, Korea.
 10. Feizi. M. 2001. Effect of Treat Water on Accumulation of Heavy Metals in Plants and Soil, ICID International Workshop on Wastewater Management, Sep. 19-20, 2001, Korea.
 11. Garg, R. N., Pathak, H., Das, D. K. and R. K. Tomar. 2005. Use of fly ash and bioslurry for improving wheat yields and physical properties of soil, *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 107, pp. 1-9
 12. Giacomini, S. J and C.Aita. 2008. Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio ao milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 195-205.
 13. Giacomini, S. J., AITA, C., Jantalia, C. P., Urquiaga, S and G.F. Santos. 2009. Dos Imobilização do nitrogênio amoniacal de dejetos líquidos de suínos em plantio direto e preparo reduzido do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 41-50
 14. Groot, L. and A. Bogdanski. 2013. Bio slurry = brown gold. A review of scientific literature on the co-product of biogas production. *Environment and Natural Resources Series*. FAO, Rome, Italy. 32p.
 15. Jawele. S.A., S.D. More., K.K. Zade and B.K. Arbad. 2009. Effect of dung, urine and slurry of different farm animals on yield and quality of spinach. *International Journal of Agricultural Sciences*, June to December, Vol. 5 Issue 2 : 445-447
 16. Karki, K.B. Estimation of Plant Nutrient Loss from Biogas Slurry. Research Report submitted to SNV/BSP Nepal; 1997.
 17. Konzen, E. A and R.C. Alvarenga. 2002. Monitoramento ambiental do uso de dejetos líquidos de suínos como insumo na agricultura: efeito de doses na produtividade de milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 2, n. 3, p. 123-131.
 18. Mikled, C.S., Jiraporncharoen, S and N. Potikanond. Fermented slurry as fertilizer for the production of forage crops. Final Report, Thai-German Biogas Programme application. *Fertil Res* 1994;8(3): 297-306.
 19. Möller, K., Stinner, W., Deuker, A. and G. Leithold. 2008. Effects of different manuring systems with and without biogas digestion on nitrogen cycle and crop yield in mixed organic dairy farming systems, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, vol 82, pp. 209-232
 20. MWPS. 18-1. 2004. Lorimor, Jeff and Wendy Powers. Manure Characteristics. . Manure Characteristics is Section 1 of the Manure Management Systems Series. Iowa State University.
 21. Shaver, Randy. 2017. How Dairy Cattle Feed Efficiency Impacts Manure Nutrients. The 2017 Midwest Manure Summit. Radisson Hotel and Conference Center.
 22. Stone D.M and J.D. Elioff. Soil properties and Aspen development five years after compaction and forest floor removal. *Canadian J Soil Sci* 1998;78: 51-58.
 23. Chastain, J, P. Vanotti, M, B and Wingfield, M, M. 2001. EFFECTIVENESS OF LIQUID-SOLID SEPARATION FOR TREATMENT OF FLUSHED DAIRY MANURE: A CASE STUDY. *Applied Engineering in Agriculture*. Vol. 17(3): 343-354 . (doi: 10.13031/2013.6210)
 24. Wenke, L., Lianfeng, D and Y. Qichang. 2009. Biogas slurry added amino acids decreased nitrate concentrations of lettuce in sand culture, *Acta Agriculturae Scandinavica Section B -Soil and Plant Science*, vol. 59, pp. 260-264
۲۵. اسماعیلی، حسن. ۱۳۷۶. بررسی نیاز آبی شهر مشهد و امکان جایگزینی فاضلاب خانگی تصفیه شده با آب‌های مورد استفاده در آبیاری دشت مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته آبیاری. دانشگاه فردوسی مشهد.
 ۲۶. بای بوردی، احمد. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر منابع مختلف کود آلی (کود دامی، کمپوست و ورمی کمپوست) بر کمیت و کیفیت پیاز قرمز آذر شهر در دو منطقه بناب و خسروشهر. گزارش نهایی شماره ۸۴/۷۷۷، مرکز تحقیقات و منبع طبیعی استان آذربایجان شرقی.
 ۲۷. بلالی، م. ر. طهرانی، ف. مشیری، م. بصیرت، پ. کشاورز، م. غیبی، س. سماوات، م. ۱۳۹۳. مدیریت تلفیقی حاصل خیزی خاک و تغذیه گیاه در ایران: نظریه تا عمل. چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه ولیعصر رفسنجان، ایران.
 ۲۸. بهروز، رضا. ۱۳۸۲. مدیریت استفاده از فاضلاب در کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه آبیاری و آبادانی دانشگاه کشاورزی دانشگاه تهران.
 ۲۹. پرهام، هوشنگ. نعمت‌الله جعفرزاده و میر مهدویانی. ۱۳۸۱. بررسی کیفیت فاضلاب خروجی صنایع بزرگ فلزی در اهواز. مجله فولاد، شماره ۳۴.
 ۳۰. پوزش شیرازی، مرتضی. سماوات، سعید. زلفی باوریانی، مختار. فخری فرهاد و قاسم مرادی. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد گیاه در استان بوشهر. مجله پژوهش‌های خاک، جلد ۲۵، شماره ۴، صفحات ۲۹۳-۲۸۵.
 ۳۱. جبلی، سید جلال. ۱۳۸۰. راهکارهای کاهش اثرات سوء پسابهای کشاورزی. مجموعه مقالات همایش اثرات زیست‌محیطی پساب‌های کشاورزی بر آب‌های سطحی و زیرزمینی. کمیته ملی آبیاری و زهکشی، صفحات ۱۲-۲۴.
 ۳۲. جعفرزاده حقیقی، نعمت اله. ۱۳۷۵. تاثیر فاضلاب شیراز در آبیاری محصولات کشاورزی بر افزایش غلظت فلزات سنگین در خاک و برخی محصولات کشاورزی. دومین کنگره ملی مسائل آب و خاک کشور. صفحه ۳۰۳-۳۱۰.
 ۳۳. جواهری، محمد علی. رشیدی، ناصر و امین باقی‌زاده. ۱۳۸۴. تاثیر کود دامی، پتاسیم و بور بر روی عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در منطقه بردسیر. چغندر قند. جلد ۲۱، شماره ۱، صفحات ۵۶-۴۳.
 ۳۴. حسن اقلی، علیرضا. عبدالمجید لیاقت و مهدی میراب‌زاده. ۱۳۸۱. تغییرات میزان مواد آلی خاک در نتیجه آبیاری با فاضلاب خانگی و خودپالایی آن. مجله آب و فاضلاب. شماره ۴۲، صفحات ۱۱-۲۰.
 ۳۵. خرقانی، کیوان. ۱۳۷۵. تاثیر فاضلاب تصفیه شده خانگی بر کیفیت و عملکرد گیاهان خیار و هویج و خصوصیات خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
 ۳۶. خوگر، زهرا. ۱۳۷۷. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی اثرات ارت و کود دامی بر کیفیت و کمیت گوجه فرنگی. مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان. شماره ۷۷/۵۱۸، موسسه تحقیقات خاک و آب.
 ۳۷. زاده‌هوش، عادل. ۱۳۷۵. بررسی اثرات استفاده از پساب بر خاک و گیاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه آبیاری و آبادانی دانشکده

Problem Type	Characteristics	Control Solution
Increase in the age of sludge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Low quality of outflow 2. Increase in sludge particle escape 3. Decrease in the efficiency of treatment 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Increasing the surplus sludge discharge
Release of H ₂ O gas and smell in the secondary sedimentation basin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sludge flotation on the secondary sedimentation basin 2. Bulking phenomenon 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Using coagulants such as lime in the secondary sedimentation basin 2. Increasing the surplus sludge discharge
Algae growth at points where wastewater stay increases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Errors in reading BOD test results 2. Imbalance in TSS levels 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permanent discharge of wastewater from places where stay occurs in basins 2. Controlling the wastewater stay time
Spread of worms in the aeration clarification basin due to the aging of the sludge and low dissolved DO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pinkish color of aeration basin bottom 2. Pinkish color of the secondary sedimentation basin surface 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Increasing discharged sludge 2. Increasing chlorination in the chlorination pool 3. Increasing the dissolved oxygen content of the chlorine basin

Acknowledgements

We hereby extend our gratitude to the Islamic Republic of Iran Ministry of Agricultural Jihad, the Islamic Republic of Iran Department of Environment, Salehi and Saffari (Chaltasian) Dairy and Agricultural Farm, Mr. Shahriar Saffari, Mr. Mostafa Najafi, Mr. Farzad Majidi, Mr. Behrouz Mohammadi, Mr. Mohammad Roshanzamir Mashhadi, Mr. Mohsen Nourisefat and all the other entities and individuals who helped Nestlé Iran fulfill the project successfully.

Resources

1. Abedi – koupai, j et al, 2001. Influence of treated wastewater and irrigation system on soil physical properties in Isfahan province. ICID international workshop on wastewater reuses management. Sep. 19-20. Seoul, Korea. 165-173.
2. Abraham E.R., Ramachandran, S., Ramalingam and V. Biogas: Can it be an important source of energy? *Environ Sci Poll Res Int* 2007;14: 67-71.
3. Bharde, N.M., Shivay, Y.S. & Singh, S., 2003: effect of bioslurry and neem oil-treated urea sources in rice (Uryza sativa) – Wheat (Triticum aestivum) cropping system, *Indian Journal of Agronomy*, vol. 48(2), pp. 73-75
4. Blaise, M., H.D. Becker, J. Lapointe, C. Cambillau, R. Giege, D. Kern 2005. Glu-Q-tRNA(Asp) synthetase coded by the yadB gene, a new paralog of aminoacyl-tRNA synthetase that glutamylates tRNA(Asp) anticodon. *Biochimie* 87:847-861
5. Brown, Christine. 2013. Available Nutrients Value for Manure From Various Livestock Types. Nutrient Management Field Crop Program Lead, OMAF, Woodstock.
6. Brussaard, Lijbert and Ferrera-Cerrato, R. 1997. *Soil Ecology in Sustainable Agricultural Systems*. CRC-Press. 176 pages.
7. Cereta, C. A., Basso, C. J., Flecha, A. M. T., Pavinato, P. S., Veeria, F. C. B and M.E. 2002. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 16, n. 1, p. 163-171.
8. Damodar, Reddy. ASubba Rao.T.RRupa. 2000. Effects of continuous use of cattle manure and fertilizer phosphorus on crop yields and soil

Appendices

Appendix 1: The common problems of using various types of active sludge and suggested controlling solutions.

Problem Type	Visible Characteristics	Cause	Control Solution
Sludge Rotting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creates an unpleasant smell in the secondary sedimentation basin 2. Increases the amount of suspended solids in the wastewater 3. Creates an unpleasant view on the secondary sedimentation basin 4. Very dark sludge color 5. High amounts and concentration of sludge 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Low amount of sludge and long stay of sludge in the clarification basin 2. The collapse of the rolling bridge of the clarification basin 3. Clogging in the sludge drainage of transfer pipe 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discharging dead or rotting sludge from the system by sludge drainage
Bulking of Scattered Growth	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unclear outflow 2. Lack of complete sedimentation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microorganisms not being able to form clots 2. High system BOD 3. High level of bacteria 4. Limitation of oxygen in the system 5. Presence of heavy metals in the system 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Decreasing BOD inflow 2. Boosting of oxygen 3. Avoiding heavy metals from entering the system
Sludge	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poor sedimentation 2. Sludge escape from the secondary sedimentation basin 3. Jelly mode of aeration basin 4. Massive sludge 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excessive sugar or high levels of glucose in the system that causes the extracellular secretion of bacteria 	
Pinpoint Floc	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formation of pumice-like clots that create roughness in the clarification basin 2. Pour a sample of the aeration basin into a graduated cylinder and after 5 minutes a large amount of sludge will be settled 3. System outflow is unclear 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Very small number of string bacteria 2. Putting the SVI in the minimum (usually less than 50) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Using beet molasses in the aeration basin 2. Reducing discharged sludge 3. Increasing returned sludge
String Bulking	<ol style="list-style-type: none"> 1. The overflow from the secondary clarification unit is very bright 2. SVI is above maximum 3. Poor sedimentation of sludge in the graduated cylinder 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Very low flocculant bacteria and very high string bacteria 2. Low DO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Using calcium hypochlorite in the course of returned sludge 2. Using coagulants such as lime in the aeration basin 3. Reducing returned sludge 4. Increasing the discharged sludge 5. F/M reduction
Physical Foam	<ol style="list-style-type: none"> 1. When the aerators are turned off, the foam is accumulated in one corner 2. Failure in the increase of TSS 3. A similar color to sludge 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aerators are working on the surface. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creating intermittence in aeration
Chemical Foam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Large amounts of foam in the system at the time of peak consumption and sewage production 2. Yellowish white foam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. The leakage of much detergents into the treatment section 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Using anti-foams 2. Dispersing water 3. Reducing aeration when the sewage discharge is low
Biological Foam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presence of Nocardia bacteria in the system 2. Brown foam color 3. Foam with extremely unpleasant odor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rise in sewage temperature 2. Fat and oil leakage into the system 3. Aged sludge 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recycling sewage grease and fat 2. Removal of floating materials in the initial sedimentation 3. Using chlorine spray

1-13 Sample from the tests undertaken

The following test samples include the light treatment section inflow (first sample), and the liquid manure treatment section outflow (second sample). (Table No. 18 & 19).

And in the next analysis, the output from the heavy treatment section (milking) has been evaluated (Table No. 20 & 21).

Table No. 18: Salehi and Saffari Animal Husbandry Experiments:

Specifications	BOD Mg/L	COD Mg/L
Testing Method	Incubator	Reflux
Sample No. 1	382	632
Sample No. 2	36	72

Table No. 19: Salehi and Saffari Animal Husbandry Experiments:

Row	Test Description	Measurement	Test Result
1	COD	Mg/L	48
2	BOD	Mg/L	30
3	TDS	Mg/L	1,220
4	pH	—	7.59
5	Total Suspended Solids (TSS)	Mg/L	20
6	Dissolved Oxygen (DO)	Mg/L	3.6

Table No. 20: Salehi and Saffari Animal Husbandry Experiments:

Specifications	COD (Mg/L)
Testing Method	Reflux
Heavy Treatment Section Inflow	24,000

Table No. 21: Salehi and Saffari Animal Husbandry Experiments:

Row	Test Name	Test Results	Measurement	Permitted Range	Reference Method
1	pH	7.94	—	6.5 – 8.5	SLM.4,500H
2	BOD according to O ₂	92	Mg/L	100	SLM.5,210
3	COD according to O ₂	192	Mg/L	200	SLM.5,220

Table No. 22: Salehi and Saffari Animal Husbandry Experiments:

Row	Test Name	Test Results	Measurement	Permitted Range	Reference Method
1	pH	7.63	—	6.5-8.5	SLM.4,500H
2	BOD according to O ₂	92.5	Mg/L	100	SLM.5,210
3	COD according to O ₂	175	Mg/L	200	SLM.5,220

Results

The management measures taken in Salehi and Saffari agriculture and dairy farm resulted in the fact that the wastewater and manure which were considered as threats to other animal husbandry units had become opportunities. Because the treatment and recycling of wastewater produced an annual amount of 50,000 cubic meters of water and the treatment of water from the surplus liquid manure returned about 44,250 cubic meters of water to the production cycle. In addition, the application of liquid manure in agricultural fields also resulted in the increase of soil organic matter and the removal of chemical fertilizers such as phosphorus, potassium, zinc, manganese and other micronutrients. The only forms of chemical substance provided to the plants were nitrogen fertilizers. Because in the process of using liquid manure, most of its nitrogen is released. Also, the amount of nitrogen required for the plant is more than the nitrogen present in manure. The measures taken in conjunction with scientific and climatic discussions led to a three-time cultivation of forage (barley-corn-corn). Using 4,100 cubic meters of water per hectare, we managed to reach an 85-ton silage of dry matter of 28-30 percent. This is while last year we had only managed to reach a 70-ton silage, using 4,800 cubic meters of water per hectare. Also, through management measures and application of liquid manure on our alfalfa fields, we succeeded to have a 1,200-gr silage of dry matter per cubic meter of water, after each harvest. Meanwhile, in the previous year, we had reached 850 grams of dry matter per cubic meter of the water consumed. The success of this project has been based on the common objective of the two fields of agriculture and animal husbandry to achieve sustainable production by preserving water, soil, and the environment.

Suggestions

- 1) The location of animal husbandry units in the vicinity of agricultural farms.
- 2) It is recommended that special attention is paid to the management of manure and wastewater before the establishment of animal husbandry units.
- 3) It is recommended that the environmental and health regulations regarding the use of liquid manure are reviewed within specified intervals.
- 4) Providing an educational program on the utilization of manure and wastewater from dairy farms and animal husbandries.
- 5) Using machineries and techniques of applying liquid manure on agricultural fields.

16-B Coagulation and flocculation

At the end of the aerobic process, its output enters the coagulation and flocculation stage. In flocculation and coagulation, a chemical substance is exposed to colloidal solids (that cannot settle) and suspended solids with a low sedimentation rate so that clots with extremely low sedimentation rates are formed. The main coagulants used for water treatment include aluminum and iron salts, although polyelectrolytes are also used in some situations. For sewage treatment, aluminum and iron salts as well as polyelectrolytes are used.

One of the problems in coagulation and flocculation is the presence of colloidal particles, which can be obviated using coagulants. If the natural alkalinity is not appropriate for sewage production, increasing alkaline levels is necessary to help coagulants. Lime is usually injected into the above solution in the form of hydrated lime. Due to its higher price as compared to hydrated lime, Sodium Bicarbonate is used less often.

Polyelectrolytes are also used for optimal coagulation.

17-B Sedimentation

Sedimentation is a unit of operation, in which gravity is used for separating suspended solids. The sedimentation process is usually used in water treatment, conventional treatment, as well as advanced sewage treatment.

18-B Sedimentation in sewage treatment is applied in the following processes:

- Sedimentation of the coagulated clots in water prior to the sand filter.
- Removal of dirt and sand.
- Removal of suspended solids in the initial clarifications.
- Removal of biological clots in secondary clarification units of the active sludge process.
- In advanced sewage treatment, the main purpose of sedimentation is to remove the chemically coagulated clots before filtration.

19-B Filtration

Filtration is defined as the solid-liquid separation, in which the fluid passes through a porous medium or material in order to separate its suspended solids as much as possible. In order to achieve a higher quality water, this process is used in water treatment to filter the waters in which chemical clotting has occurred and clots have been settled.

13. Sewage Outlet Standards

These standards are drafted according to Article No. 5 of the Water Pollution Prevention guideline, as well as the same guideline's Article No. 3, in cooperation with Ministries of Health, Medical Education, Power, Industries, Heavy Industries, Mines, Metals, and Agriculture, by Iran's Department of Environment.

Methods for measuring the contaminating parameters will be based on the methods mentioned in the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater book (Table No. 17).

Table No. 17: Sewage Outlet Standards.

Contaminants	Surface Water Discharge (l/mg)
Nitrite (NO ₂)	10
Nitrate (NO ₃)	50
Phosphate / Phosphorus	6
Sulfide SH ₂	3
Sulfite -SO ₃	1
Sulfate -SO ₄	400 (Appendix I)
Oil fat	10
ABS Detergent	5.1
BOD5	30 (Momentary 50)
COD	60 (Momentary 100)
Dissolved Oxygen (minimum) DO	2
Total Dissolved Solids (TDS)	-1,500 (Appendix I)
Total Suspended Solids (TSS)	40 (Momentary 60)
Sedimentable Solids (SS)	0
pH	5.8-5.6
Radioactive material	0
Water Transparency (Opacity Unit)	50
Color (Color Unit)	75
Temperature (T)	Appendix IV
Enteric Coliform (Quantity in 100 milliliter)	400
The entirety of Coliforms (Quantity in 100 milliliter) MPN	1,000
EC	1,800

8-B Presence of Minerals

Occasionally, due to the presence of minerals such as sulfide, sulfate, sulfur, nitrite, nitrate and ammonium, the biological efficiency may decrease and undesirable effects may occur.

9-B Amount of dissolved oxygen (DO)

To ensure that there is enough oxygen in the system, it is necessary to keep the oxygen content in the aeration basin between 1-2 mg/l. Obviously, factors such as hot and cold weather as well as the time of operation commencement, also affect the amount of oxygen input. The temperature has a reverse relationship with the oxygen dissolution.

10-B Temperature

The optimum temperature for sewage treatment systems is between 27°C and 33°C. At this temperature, bacteria have the highest activity efficiency. At higher temperatures, bacteria are more active and less active at lower temperatures. Temperature plays an important role in the formation of active sludge. In cold regions, where the temperature is below 12 degrees Celsius in a number of seasons, more than a month is needed for the formation of sludge. It should be noted that in the early stages of the biological system, the duration of sludge formation is estimated to be about 6-8 weeks.

11-B Hydraulic stay time

The time of a hydraulic stay is the period of time during which the sludge remains in the aeration basin. The time of microbial stay is the period during which microorganisms enter the sedimentation unit from the aeration unit and then re-enter the aeration basin in the form of returned sludge.

12-B F/M Ratio (Food/Microorganism)

The ratio of food to microorganisms indicates the amount of nutrients entering the active sludge process and the amount of microorganisms (bacteria) present in the aeration basin. The F/M ratio may fluctuate throughout the year, depending on changes in operating conditions such as industrial drains, discharge regulations or seasonal sewage temperatures. The F/M ratio range may vary according to different seasons; for example, the F/M ratio is high in summer and is lower during winter.

The amount of food (F) that enters the active sludge process is the same as the amount of BOD (in mg/l) introduced into the aeration basins and the amount of microorganisms (M) present in the active sludge process, is the same as the mixed liquor volatile suspended solids (MLVSS) present in the aeration basins through the process.

13-B Formation of Foam:

The production of foam is a common problem causing complications in many sewage treatment plants around the world:

The types of foam and surface found in active sludge include:

- Unbroken surface active organic compounds.
- Detergents.
- Surfaces caused by rising sludge due to denitrification in clearing.
- The brown surface caused by the wide growth of actinomycetes (Image No. 34).

14-B Problems caused due to the formation of foam

- Slippery corridors.
- Leakage of foam into the active sludge wastewater and increase of BOD as well as suspended solids.
- Problems in anaerobic digestion systems.
- Annoying odors, especially in warm areas.
- Possibility of infections in sewage workers due to the existence of pathogenic actinomycetes such as Nocardia and similar factors.

15-B Foam control:

- Chlorination of foam and active sludge.
- Increasing sludge discharge.
- Using biological selector.
- Decreasing aeration.
- Decreasing the pH level.
- Adding digestive surface liquid to the anaerobic basin.
- Spraying water.
- Using anti-foam agents and iron salts.
- Preventing the accumulation of foam in areas with low turbulence.
- Using counter organisms.



Image No. 34: Production of foam by bacteria in biological treatment plants.

6-B Effective Parameters in Active Sludge Process

These parameters include pH, minerals, organic matter, temperature, dissolved oxygen (DO), color, nutrient concentration, sludge volume (SVI), F/M ratio (foam production), age of sludge, MLSS and MLVSS, as well as the daily microscopic observation of the sludge sample.



Image No. 31: Aeration basins.

7-B pH

The range of pH changes in biological sewage treatment systems should be kept within 6.7-7.4. Bacteria can survive in pH range of 5-10, but if the pH is reduced, the population of other microorganisms will overcome the number of bacteria and treatment will not be desirable. When the pH level is high, the bacteria cannot access nutritious elements and the treatment will not be performed desirably. The optimum pH range for bacterial activity is between 7 and 7.2.



Image No. 32: Aeration basins at Salehi and Saffari (Chaltasian) dairy farm.



Image No. 33: The blower and diffuser samples used in Salehi and Saffari (Chaltasian) dairy farm.



2-B Flow Modifier

A flow modifier is used in order to achieve a fairly constant flow rate in sewage treatment plants, both for urban and industrial sewages. Using a flow modifier, after preliminary treatment (screening and etc.) provides a fairly constant flow rate for the following treatment operations and processes, therefore increasing the efficiency of treatment. Not only does a modifier adjust the fluctuations in the daily flow, but also changes in the concentration of BOD₅, suspended solids and the like.

In the existing treatment plants, using a flow modifier has increased the amount of suspended solids removal in the initial sedimentation units. The biological treatment efficiency also improves significantly with the use of a modifier, because the sudden loadings reach the lowest level and the flow rate is also stable, which in turn is beneficial for biological units and ultimate clarifiers (Image No. 29).

3-B flow modifier at treatment plants

1. Proper balance in organic matter fluctuations, in order to prevent shocks to the biological system.
2. Reducing the inflow shock to physical and chemical treatment systems as much as possible.
3. Proper feed of the biological systems, when the treatment plant has no input.
4. Creating the required facilities for the uncontrolled drainage of sewage into the system for the distribution of more balanced loadings.
5. Preventing the influx of high chemical concentrations into the biological process.

4-B Anaerobic digestion

Anaerobic digestion, the most commonly used sludge treatment method, can be defined as the biological decomposition of biodegradable organic sludge with the involvement of microbes in anaerobic conditions. Microbes involved in anaerobic digestion grow well in an environment free of oxygen and rich in organic matter. These microbes feed on the organic matter. As a result of this process, solids are digested and converted into soluble material. The final products of this section are mineral salts, methane gas and carbon dioxide (Image No. 30).

5-B Aerobic process

The anaerobic process output goes into the aerobic section. In the aerobic process, biological agents, which are mainly heterophilic, decompose organic matter in a biochemical reaction. In this reaction, microorganisms oxidize organic matter and produce gas, water and energy as the final product. Bacteria also consume the energy from the process with nutrients such as phosphorus and nitrogen for synthesis and reproduction (Images No. 31 & 32).

Organic Matter + O₂ = C₅H₇O₂N (New Bacterium Cell)

As the amount of nutritious elements in the environment drops, being an organic matter, the bacterial cell is decomposed and destroyed.

In their self-destructive mode, microbes require little energy, because the level of their reproduction and movement is very low. In this mechanism, oxygen acts as an electron receptor (Image No. 33).

Protoplasm + O₂ = CO₂ + H₂O

Due to the role that oxygen plays in the aerobic process, it must be provided for the respiration of microorganisms. For this purpose, equipment such as blowers, diffusers and similar devices are utilized.



Image No. 29: The flow modifier at Salehi and Saffari (Chaltasian) dairy farm.



Image No. 30: Anaerobic basins at Salehi and Saffari (Chaltasian) dairy farm.

3-11 Methods of Using Liquid Manure on Farms

Considering the studies conducted on international cases and experiences, as well as the results from Salehi and Saffari (Chaltasian) dairy and agricultural farms, applying liquid manure is done prior to plantation in the form of 150 square meters mixed with the soil, and 50 square meters in the form of spraying on plants (before). 25 square meters of liquid manure is also applied to alfalfa, after each harvest. It is worth mentioning that in order to achieve better results, scientific experiments in the form of statistical programs are currently being conducted in collaboration with Tehran Agricultural and Natural Resources Research Center on the three plants of forage corn, alfalfa and wheat. These programs have been compiled in the form of an MOU (Image No. 25).

12. Water Treatment and Recycling

After collecting and separating dairy farm manure and wastewater, followed by planning for its storage and application to the farm, we will then move on to treating the surplus of these liquids with the aim of meeting environmental requirements and compensating for water shortage issues.

A) Treatment and Recycling of Soft Wastewater

As it has been mentioned in previous sections, about 30 percent of dairy farms' manure and wastewater is made up of soft wastewater, the physical and chemical characteristics of which have been described



Image No. 27: Salehi and Saffari (Chaltasian) farm soft wastewater treatment plant.

before. Considering the nature of these wastewaters, containing low amounts of BOD and COD, they can easily be treated using common methods (Image No. 27).

B) Treatment and Recycling of Liquid Manure Surplus

In liquid manure management, considering the characteristics of this product, the time-consuming and expensive process of treatment and recycling on the one hand, and the high amount of nutritional and organic elements present in the manure on the other, it can be successfully used in agriculture. With regards to these points, using manure in agriculture can reduce and/or eliminate the application of chemical fertilizers, enhance the soil's organic matter and sustainability of production on farms. In case liquid manure is not used in agriculture, instead of releasing it in nature, it is suggested that it is transferred to recycling and treatment sections.

1-B Storage and Preservation

In order to store liquid manure, it is required that the storage structure is designed in a way that there would be no chance of water penetration into the ground. In the storage process, depending on the depth of storage tanks or lagoons, an anaerobic reaction may occur. The onset of an anaerobic reaction facilitates the proceeding stages of the treatment process, which will be discussed later on. One of the other advantages of storage is that the agriculture section will be able to apply liquid manure to the farm through withdrawal from lagoons in times of emergency, without interruption (Image No. 28).



Image No. 28: Stages of constructing liquid manure storage facilities.



Image N0. 22: Methods of applying liquid manure on farms (distribution of manure using rain gun sprinkler system).



Image No. 23: Methods of applying liquid manure on farms (distribution of manure using rain gun sprinkler system).



Image No. 24: Methods of applying liquid manure on farms (distribution of liquid manure in forage plants such as alfalfa).



Image No. 25: Methods of applying liquid manure on farms (distribution along with mixing the soil).



Image No. 25: Spraying liquid manure at Chaltasian complex.

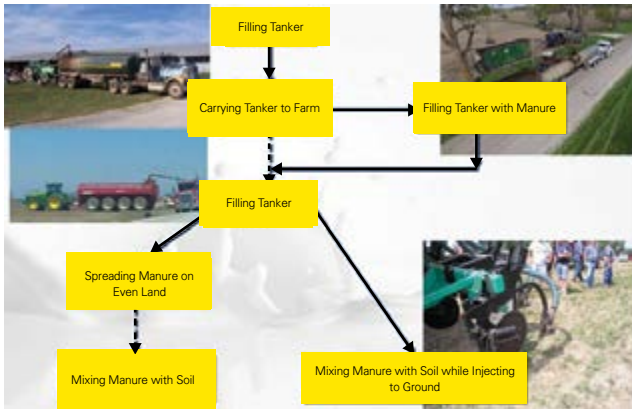


Image No. 17: Methods of using liquid manure on farms.



Image No. 18: Method of applying liquid manure on Salehi and Saffari (Chaltasian) farm.



Image No. 19: Spraying liquid manure on Salehi Saffari (Chaltasian) farm.



Image No. 20: Methods of applying liquid manure on farms (Injection of liquid manure at a depth of 10-15 cm of soil).



Image No. 21: Methods of applying liquid manure to farms.

should be noticed that the selected samples are of equal volume for the preparation of compound samples, so that the ratios do not change after

Table No. 13: The macro elements in liquid manure based on the amount of dry matter.

The available nutrients in liquid manure			
Type of liquid manure	Nitrogen (N)	Phosphorus (P ₂ O ₅)	Potassium (K ₂ O)
Dry matter 4-11 percent	0.84 ¹ – 1.2 ² – 1.44 ³	0.72	2.04
Dry matter less than 4 percent	0.48 ¹ – 0.72 ² – 0.84 ³	0.36	1.32

1. Surface Spraying and Mixing at intervals longer than 3 days.
2. Mixing with soil between 1 hour to 3 days after spraying.
3. Mixing the sprayed manure with soil in less than an hour.

Table No. 14: Guideline to the volume of manure used based on soil test.

Kilograms of P ₂ O ₅ (Phosphorus) for spraying on farm						
Name of crop	Soil analysis result	Very low	Low	Normal	High	Very High
	Production goals (Tons per hectare)					
Corn Silage	22.4-33.6	95.29	84.08	50.45	28.03	0
	33.61-44.8	117.71	5.106	87.72	39.24	0
	44.81-56	134.52	123.31	89.68	44.84	0
	56.01-67.2	156.94	145.73	112.1	56.05	0
	67.21-78.4	173.6	162.55	128.92	67.26	0
	78.41-89.6	196.18	184.97	151.34	78.47	0
Corn kernel	4.45-5.64	47.78	67.26	33.63	16.82	0
	5.65-6.9	89.68	78.47	44.84	22.42	0
	6.91-8.15	95.29	84.08	50.45	28.03	0
	8.16-9.41	106.50	95.29	61.66	33.63	0
	9.42-10.66	112.1	100.89	97.26	33.63	0
	10.67-11.91	123.31	112.1	76.47	39.24	0
	11.92-13.17	128.92	117.71	84.08	44.84	0
	13.18-14.42	140.13	128.92	95.29	50.45	0
	14.43-15.68	145.73	134.52	100.89	50.45	0
	15.69-16.93	156.94	145.73	112.1	56.0	0

Source: UWEX A2809, 2013

mixing the samples. Implement the sampling at the time of filling the tankers for being transferred to farms, or from specific spots in the liquid manure storage tanker.

In the next stage, the type of crop planned to be grown, along with the expected volume of the harvest should be specified.

After the specification of the crop type and liquid manure analysis, the crop's Phosphorus need should be calculated so that the required volume of liquid manure per hectare is estimated. Due to the fact that Phosphorus is among the inactive elements, and its accumulation can cause soil poisoning, the amount of liquid manure consumption per hectare is estimated based on the crop's need to this element (Tables No. 13-14).

When liquid manure can't be used:

- During frosts.
- During rainfalls.
- During peaks of soil humidity.
- In areas where there is a risk of surface water pollution (on riverbanks, along waterways and similar places).
- In areas where a leakage of liquid fertilizer into underground water is possible.

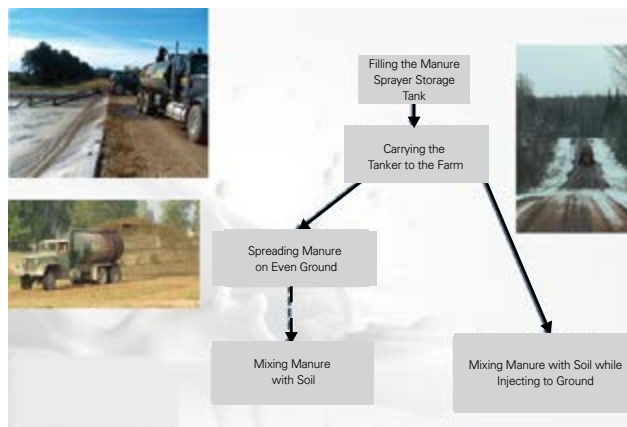


Image No. 15: Methods of using liquid manure on farms.



Image No. 16: Methods of using liquid manure on farms.

Table No. 10: Nutritious elements in different types of manure.

Elements	Water Percentage	Total Nitrogen	Dry Weight Percentage					Grams in Tons of Dry Weight					
			Phosphorus	Potassium	Calcium	Magnesium	Sulphur	Iron	Manganese	Zinc	Copper	Boron	Molybdenum
Cow Manure (Milking Cow)	75	2.4	0.7	2.1	1.4	0.8	0.3	1,800	165	165	30	20	-
Cow Manure (Fattening)	80	1.9	0.7	2	1.3	0.7	0.5	5,000	40	8	2	14	1

Source: The nature and properties of soils. Brady, N. C.

Table No. 11: The effect of organic matter on soil's moisture retention capacity.

Cultivation Duration Year	Organic Matter Percentage	Aggregate Stability MWD ¹ (mm)	Permeability	
			From the Total Rainfall %	Before Waterlogging (mm)
100	0.7	0.35	25	6
47	1.6	0.61	3	9
32	2.6	0.76	38	15
27	3.1	1.38	47	25
15	4.2	1.52	44	23
27	3.1	1.38	47	25
15	4.2	1.52	44	23

The nature and properties of soils. Brady, N. C.

1. Mean Weight Diameter Source

Table No. 12: Soil Sampling Guide.

Number of Required Samples for Sensitive and Non-sensitive Lands		
Non-sensitive lands, are lands with Phosphorus and Potassium levels lower than VH ¹ and EH ² .		
Soil Characteristics	Land Size (ha)	Suggested Number of Samples
Sensitive Lands	All Lands	One sample per hectare
Non-sensitive Lands	2-4	2
	4-10	3
	10-15	4
	15-25	5
	25-35	6
	35-45	7

- 1. Very High
- 2. Extremely High

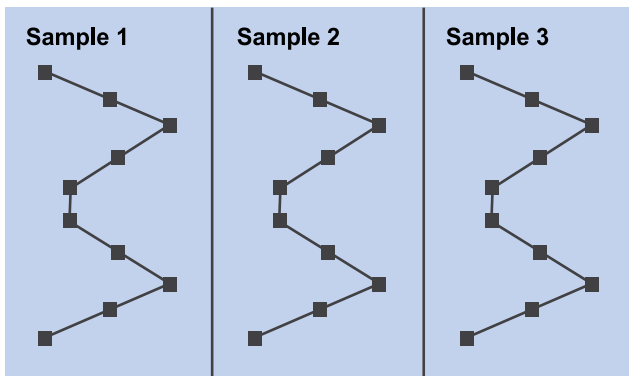


Image No. 13: Movement pattern on the farm for soil sampling.



Image No. 14: Sampling tools and methods.

2. Separating Surface Water

Due to the fact that a large portion of surface waters is from precipitation, which is a very high-quality source of water, it is better to think of methods through which it is not mixed with other resources of wastewater or manure production.

3. Treatment of dairy farms' soft sewage, and reusing the treated water for washing purposes and irrigation of farmlands.
4. Using solid and liquid manure for sale or application to agricultural lands.



Image No. 12: An example of liquid manure improper application.

10. Processing Manure and Reuse in Farms

1-10 The objectives of using the liquid phase of manure in farms

- 1) Providing plants with their vital needs
- 2) Increasing the soil's organic matter and production sustainability
- 3) Decreasing production costs through a reduced use of chemical fertilizers
- 4) Decreasing water consumption through increasing the soil's organic matter (Table No. 10).

2-10 The Effect of Liquid Manure on the Increase of Soil's Organic Matter

Observing the better growth of plants in soils rich in organic matter has made people think since a very long time ago that plants absorb most of their nutritious elements from the soil's humus layer. Soil's organic matter is a complex and changing compound of organic substances. The organic matter of soil both increases the permeability and water retention capacity of soil.

Manure is one of the resources of organic matter, the use of which in agricultural farms helps increase the organic content of the soil.

The major part of the cation exchange and water retention capacity in surface soils is achieved through organic matter. The specific elements present in organic substances play a significant role in the formation and stability of soil aggregates. Soil's organic matter contains high amounts of nutritious elements for plants which act like a storage bank from which nutrients, especially Nitrogen, are gradually released in the soil. The increase in the quality and quantity of soil's organic matter are regarded as

the principle factors in the correction of the soil's quality. (Table No. 11).

As it can be seen from Table No. 11, with an increase in the amount of organic matter, soil's permeability as well as its water retention capacity will improve. Now, considering the shortage of organic matter in most soils of the country, using organic fertilizers, especially liquid manure seems indispensable.

3-10 The Effect of Liquid Manure on Soil Chemical Characteristics

Containing ample amounts of organic matter and humus, help retain nutritious cations of the soil (Potassium, Calcium, Magnesium and similar elements) in highly exchangeable forms which can be easily used by plants. Due to the overuse of chemical fertilizers in Iran's farms, lumps are formed in soils which result in an increase in the costs of preparing lands for new cultivations. Using manure is one of the methods through which such conditions can be avoided.

11. Methods of Applying Liquid Manure to Agricultural Lands

The first step is to sample and test soil by means of standard methodologies. After obtaining the results from soil tests, the liquid manure should be tested and analyzed itself. It is necessary to observe safety considerations while taking samples from liquid manure. The answers provided to questions which are often asked regarding this matter, can be used in policies and procedures.

Where do we want to use liquid manure?

The first step is choosing a land where the manure needs to be applied.

How many samples should be taken from the soil? (Table No. 12).

For each compound sample, at least 10 parts of the land should be probed as follows (Image No. 13)

The following points should be observed while taking samples from the soil:

- Take at least 10 repetitions for each combined sample.
- Use drill or probe.
- Take the sample from a depth of at least 15 to 30 centimeters.
- Take samples from the same depths.
- The sample should typify the whole piece of land.
- It is better to do the sampling before cultivation (Image No. 14)

1-11 Soil Test Major Indices

The samples taken should be sent to laboratories for pH, EC, organic content as well as Nitrogen, Phosphorus and Potassium content. If necessary the micronutrients will also be studied.

2-11 Sampling Liquid Manure

Considering the fact that soil elements can differ due to seasonal changes and maintenance conditions, it is recommended that samples are taken from liquid manure and sent for analysis on a seasonal basis. Sampling liquid manure should be done from at least five spots. The number of samples can increase in order to reduce the rate of errors. It

Table No. 9: The amount of nutritious matter in solid manure.

Manure Type	DM %	Available Nutritious Elements (In the year of injection)				Value		Total Nutritious Contents				
		Average DM	Usable N1	P ₂ O ₅	K ₂ O	First Year	Years 2-4	Total N	NH ₄ -N		P	K
		%	kg/tonne			tonne/\$		%	ppm	%	%	%
Dairy Cattle	Average	25.9	2.0	1.8	6.6	11.3	3.7	0.72	1,505	0.15	0.20	0.61
	%+30	41.0	1.9	1.9	7.1	11.8	4.2	0.82	1,075	0.11	0.21	0.66
	18-30	21.2	2.0	1.8	6.5	11.3	3.7	0.69	1,617	0.16	0.20	0.60
Beef Cattle	Average	31.4	2.5	3.0	7.1	14.1	5.70	0.92	1,778	0.18	0.33	0.66
	40-60	45.6	3.5	5.0	9.4	20.2	9.10	1.34	2,545	0.25	0.54	0.87
	30-40	34.5	2.8	3.4	8.0	15.8	6.40	1.03	2,022	0.20	0.37	0.74
	18-30	24.1	1.9	2.0	5.9	10.8	4.00	0.70	1,358	0.14	0.22	0.55

Brown, C. 2013



1-9 A Study of the Liquid and solid Phases of Manure

Manure (solid or liquid) contains nutritious matters which can be used in agricultural farms and orchards (Table No. 7).

The characteristics of the nutritious matter present in manure varies depending on the type and size of livestock, the amount of the milk they produce as well as their feed combination. In Tables 8 and 9 the characteristics of nutritious factors in both liquid and solid phases are given.

2-9 Manure and Wastewater Management at Dairy Farms

1. Decreasing wastewater production

Considering the fact that the production of any type of wastewater will result in the increase of costs at storage, treatment, and recycling sections, the production sources of these resources should first be identified, and then managed/decreased. Based on what has been discussed so far, Salehi and Saffari (Chaltasian) dairy farm has managed to dry-wipe the cows, optimize the size of their troughs, and correct the timing and quantity of water consumption in livestock cooling processes and similar activities.

Table No. 7: The amount of nutritious matter defecated in feces based on the milk produced.

Kilograms of a cow's milk during one lactation period	4,789	7,982	11,174	14,367	17,560	20,752
Daily produced milk per cow	15	25	35	45	55	65
Kilograms of Nitrogen defecated by a cow per day	0.34	0.39	0.43	0.47	0.51	0.56
Kilograms of Nitrogen defecated per milk unit	0.023	0.016	0.012	0.011	0.009	0.009
Grams of Phosphorus defecated by a cow per day	41	46	51	56	61	66

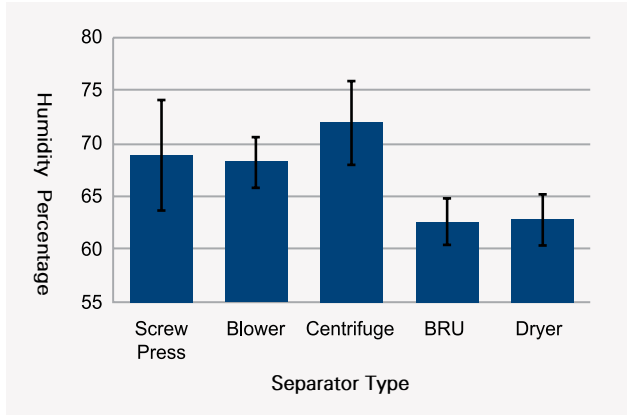
Shaver, Midwest Manure Summit, 2017

Table No. 8: The amount of nutritious matter in liquid manure.

Manure Type	DM %	Available Nutritious Elements (In the year of injection)				Value		Total Nutritious Contents				
		Average Solid Matter	Usable Nitrogen	P ₂ O ₅	K ₂ O	First Year	Years 2-4	Total Nitrogen	NH ₄ -N	P	K	
		%	kg/m ³			m ³ /\$		%	ppm	%	%	%
Dairy Cattle	Average	8.6	1.7	0.8	2.7	5.80	1.60	0.39	1,601	0.16	0.09	0.25
	10-18	14.1	2.0	1.3	3.4	7.60	2.50	0.53	1,776	0.18	0.14	0.31
	8-10	8.9	1.9	0.8	2.9	6.40	1.60	0.42	1,935	0.19	0.09	0.27
	6-8	7.1	1.7	0.6	2.6	5.50	1.30	0.36	1,691	0.17	0.07	0.24
	2-6	4.4	1.2	0.4	2.1	4.00	0.80	0.25	1,197	0.12	0.04	0.19
	0-2	1.1	0.6	0.2	1.2	2.10	0.40	0.12	576	0.06	0.02	0.11
Beef Cattle	Average	8.6	1.6	0.7	2.5	5.40	1.50	0.37	1,543	0.15	0.08	0.23
	10-18	14.4	2.0	1.2	3.6	7.60	2.40	0.51	1,772	0.18	0.13	0.33
	6-10	7.6	2.0	0.8	2.4	6.00	1.60	0.43	2,067	0.21	0.09	0.22
	2-6	3.9	1.1	0.5	1.6	3.60	0.90	0.24	1,174	0.12	0.05	0.15
	0-2	1.1	0.4	0.2	1.0	1.70	0.30	0.08	451	0.05	0.02	0.09
Liquid Manure	Anaerobic	2.0	0.4	0.6	0	1.30	1.00	0.12	109	0.01	0.06	0
	Aerobic	4.4	1.2	1.3	0	3.30	2.20	0.28	776	0.08	0.14	0

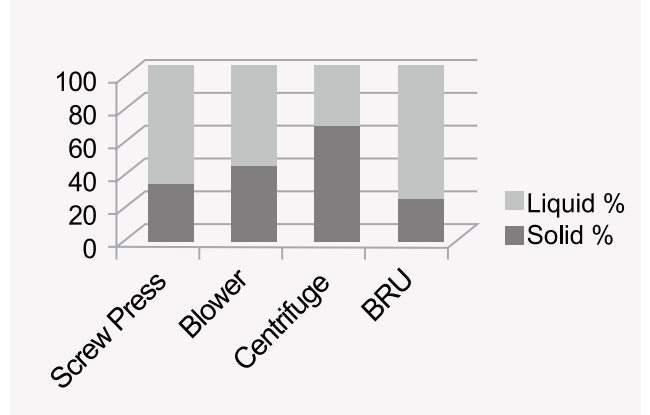
Brown, C. 2013

Chart No. 1: The humidity of the solid manure from the separator according to the separator type.



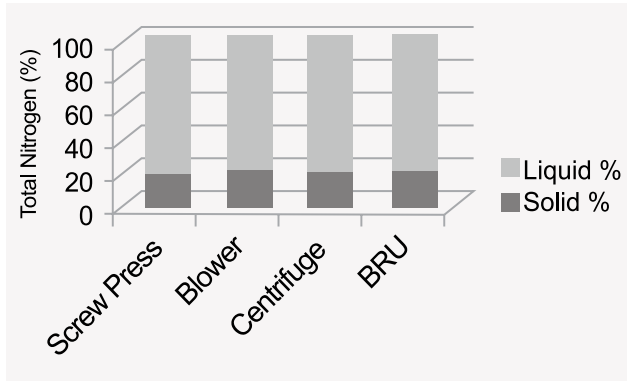
Chastain, et al. 2001

Chart No. 2: The amount of Phosphorus in the liquid and solid phases based on the separator type.

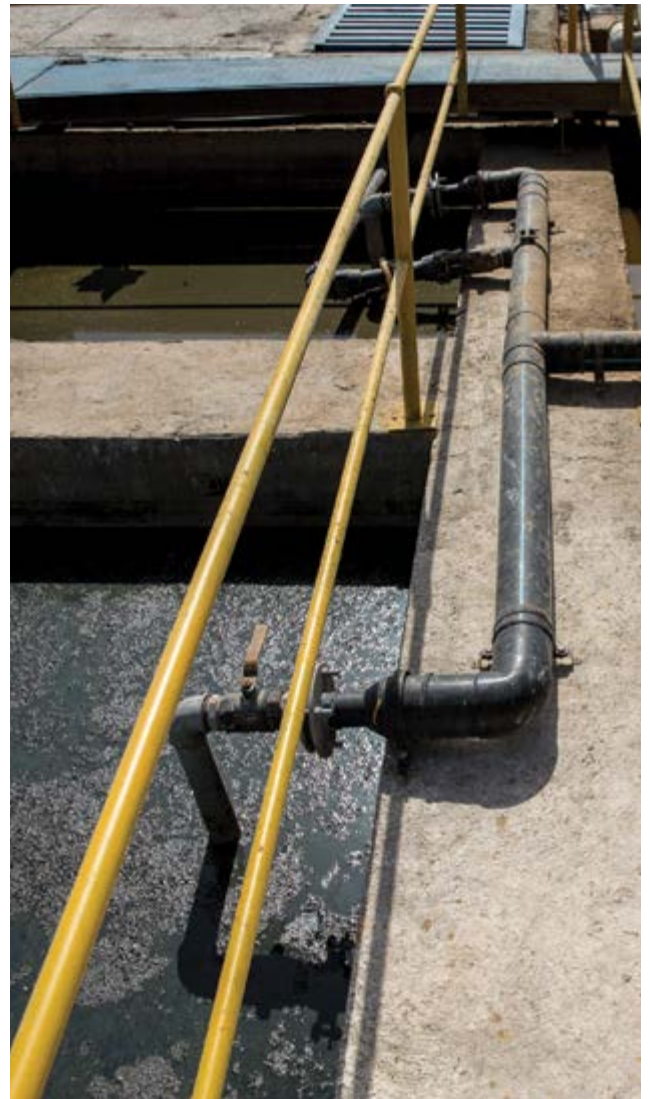


Chastain, et al. 2001

Chart No. 3: The amount of Nitrogen in the liquid and solid phases based on the separator type.



Chastain, et al. 2001



6-8 Flushing System

In this method, high-pressure water is pumped in the intended paths and corridors, washing its way through. In order to implement this method the flooring should have a gradient of at least 2 percent. This gradient can cause problems (Image No. 9).

9. Separating Solids (Separator)

In order to separate the solid manure, a machine is used, called the separator. Separator is a tool which separates. With an increase in the number of livestock at dairy farms, one of the major issues is the total volume of manure produced. In large dairy farms, manure management is considered as crucial. One of the best ways for separating the two solid and liquid phases of manure is using a separator (Image No. 10).



Image No. 9: Flushing System.

Screw Press separator consists of an ugar, which guides the manure inflow through the body of the machine. The manure (urine and feces) collected from the livestock stalls is homogenized using a mixer in lagoons, and pumped to separators afterwards. In the separator a considerable portion of the solid matter is separated from the liquid and the solid phase is transmitted to the depot section for sale or composting. The liquid phase is also pumped to storage lagoons for later use (injection to ground or treatment), (Image No. 11).

Considering Chart No. 1-3, the humidity percentage and nutritious matter amount differs based on the separator type.

At this dairy farm unit a screw press separator is utilized.

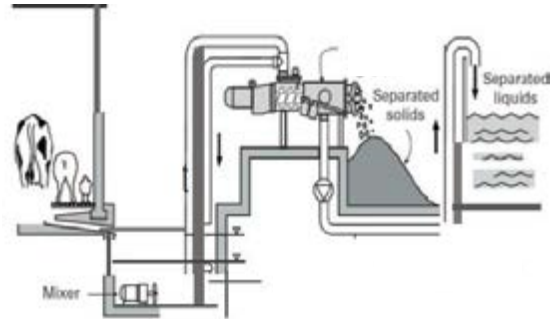


Image No. 10: A schema of manure production, collection and separation.

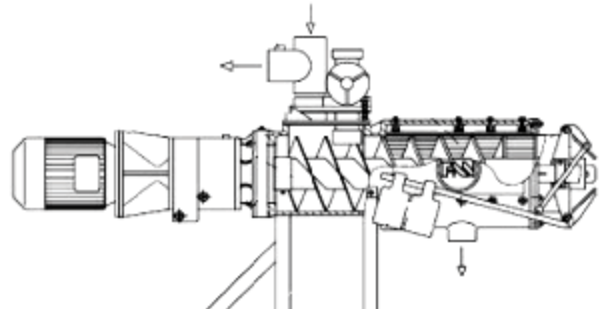


Image No. 11: Screw Press Separator.



Table No. 6: Calculating the amount of manure produced based on the milk yield.

Kilograms of a cow's milk during one lactation period	4,789	7,982	11,174	14,367	17560	20752
Daily produced milk per cow	15	25	35	45	55	65
Kilograms of dry food consumed by a cow per day	19	22	24	27	30	33
Food yield	0.80	1.15	1.42	1.64	1.82	1.96
Kilograms of manure produced by a cow per day	53	59	66	72	78	85
produced manure/produced milk (kg)	3.5	2.4	1.9	1.6	1.4	1.3

Shaver, Midwest Manure Summit, 2017

4-8 Automatic Scraper

The major advantage of this method is that it is possible to collect manure in the presence of livestock. In this system, manure can be collected in desired amounts without inflicting any stress on livestock. It is also feasible in terms of hygiene and decrease of work force. Using this system, the quality of the equipment used should be taken into account, for a low quality of these facilities will increase costs (Image No. 6-7).



Image No. 3: Grooved concrete flooring



Image No. 6: Automatic Scraper at Salehi and Saffarian (Chaltasian) Dairy Farm.



Image No. 8: Honey Vacamount



Image No. 4: Collecting manure using a shovel.



Image No. 5: Collecting manure using tractor.

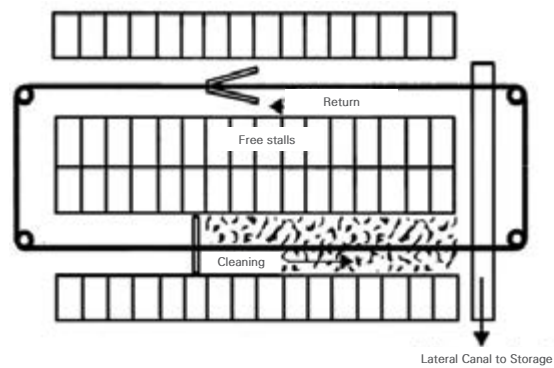


Image No. 7: Overview of the automatic scraper function.

7. Calculating Amount of Manure and Wastewater Produced at Dairy Farms

In order to improve the management of manure and wastewater resources, first each of their production amounts should be predicted and calculated, so that the required storage tanks and machinery can be designed accordingly.

Calculating the annual amount of manure produced at dairy farms is best done through the calculation of the harvested volume from lagoons, but considering the difficulty of doing this, the calculation is done based on factors such as animal type, animal weight, and the amount of milk produced.

In order to facilitate the measurement of the manure and wastewater produced, the excrement volume is multiplied by 1.8. Using Table No. 5, the production volume of manure can be anticipated.

In order to calculate the amount of manure produced at dairy farms, you can follow the example below:

Example: A dairy farm unit with 600 milking cattle heads, 150 dry cows, 500 heifers, and 250 calves, produces 62,550 kilograms of manure per day.
 600 milking cattle heads × 70 kilograms per day = 42,000 kilograms per day
 150 dry cows × 33 kilograms per day = 4,800 kilograms per day
 500 heifers × 27 kilograms per day = 13,500 kilograms per day
 250 calves × 9 kilograms per day = 2,250 kilograms per day
 Total manure produced: 62,550 kilograms per day

Another way of calculating the amount of produced manure, is through measuring the dairy farm's milk yield. Numbers from Table No. 6 can be used in these calculations:

8. Manure and Wastewater Separation and Collection Methods at Dairy Farms

Manure is collected using loader and barrow in an open shade, Honey Vac, scraper and flushing in a free stall system, at dairy farms. In the following images you can see some examples of these systems.

1-8 Grooved Concrete Flooring

This system is usually used in European countries, and small farm units. Manure pours in the grooves and is collected in the open shade. In the lower section scraper and flushing (high pressure water) are used in order to collect the manure (Image No. 3).

2-8 Using Shovel and Handbarrow

This method is used in small traditional dairy farms. The low speed of the job and the difficulties regarding the workforce are among the drawbacks of this method (Image No. 4).

3-8 Collecting Manure Using Tractor Loader (front and back)

In this system the cost of collecting manure is at its lowest level, for a tractor loader can also be used in other sections of a dairy farm. However, this system has its own disadvantages as well. One of these disadvantages is that the tractors can only be used when the stalls are empty of livestock. In some buildings, such as eight-row free stalls, where there is a discrepancy between the number of cattle in the open shades and the number of automatic milking machines, this system cannot be used (Image No. 5).

Table No. 5: Daily produced manure per cattle heads.

Animal Type	Weight	Total Manure			Water	Amount of Nutritious Elements		
	kg	kg	m3	liter	%	kg N	kg P2O5	kg K2O
Calf	68	5	0.005	5	88	0.03	0.00	0.02
	113	9	0.009	9	88	0.05	0.01	0.04
Heifer	340	20	0.020	20	88	0.10	0.04	0.10
	454	27	0.026	26	88	0.14	0.05	0.14
Milking Cow	454	50	0.051	51	88	0.33	0.17	0.18
	635	70	0.071	71	88	0.46	0.24	0.26
Dry Cow	454	23	0.023	23	88	0.14	0.05	0.11
	635	32	0.033	33	88	0.19	0.07	0.15
	771	39	0.040	40	88	0.23	0.08	0.18

(MWPS, 18-1 2004)

With regards to the studies conducted, about 30 percent of the total manure and wastewater produced comes from the maternity pen, nursery, CIP, and milking wastewater at this dairy farm, which is categorized as soft wastewater, and is treatable through common methods of treatment (broad aeration/and active sludge).

5-6 Waste

This substance which is related to livestock manure (urine and feces) and cattle trough washing processes, contains high amounts of organic matter, Nitrogenous compounds, as well as suspended matter. This manure is divided into the two liquid and solid phases using a separator. The presence of organic matter with long carbon and cellulosic chains makes the treatment of the liquid phase using the common methods, difficult.

A considerable share of the COD present in this liquid manure is related to plant cellulose and scleroid tissues, which have a very low biodegradability. Due to the same reasons biological and chemical methods are used for its treatment and recycling. This itself causes an increase in the current and final costs of treatment and recycling (Table No. 4).

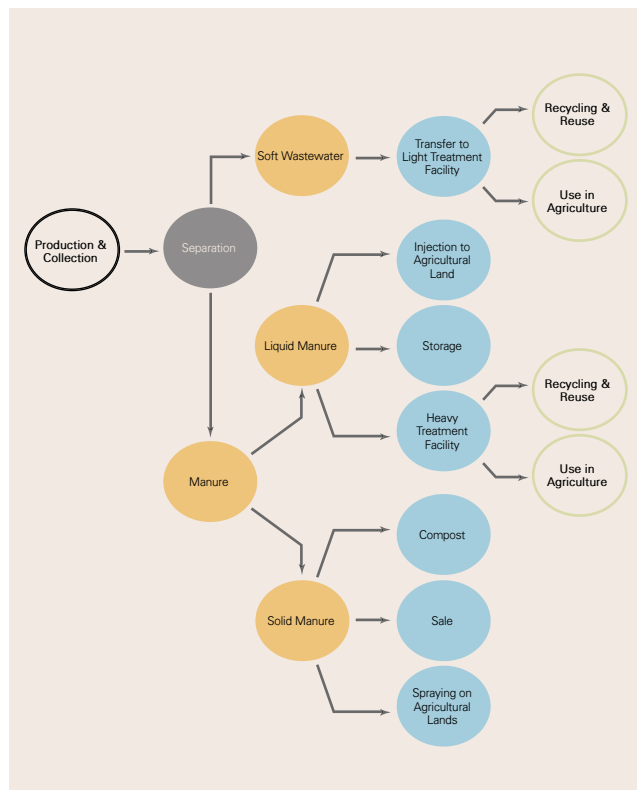


Image No. 2: Management and application methodology of fertilizers at Salehi – Saffari (Chaltasian) dairy farm

Table No. 2: Milking wastewater characteristics.

No.	Parameter	amount	unit
1	COD	<2,000	mg/lit O2
2	BOD5	<1,200	mg/lit O2
3	TN	<10	mg/lit
4	TP	<5	mg/lit
5	TSS	<150	mg/lit
6	pH	6<pH<8	-

TN: Total Nitrogen. TSS: Total Suspended Solids. COD: Chemical Oxygen Demand

Table No. 3: CIP Wastewater Characteristics

No.	Parameter	amount	unit
1	COD	<1,000	mg/lit O2
2	BOD5	<700	mg/lit O2
3	TN	<10	mg/lit
4	TP	<5	mg/lit
5	TSS	<200	mg/lit
6	pH	6<pH<9	-

TN: Total Nitrogen. TSS: Total Suspended Solids. COD: Chemical Oxygen Demand BOD: Biochemical Oxygen Demand

Table No. 4: Characteristics of livestock manure liquid phase.

No.	Parameter	amount	unit
1	COD	>25,000	mg/lit O2
2	BOD5	>15,000	mg/lit O2
3	TN	>3,000	mg/lit
4	TP	>40	mg/lit
5	TSS	>2,000	mg/lit
6	pH	6.5<pH<8.5	-

TN: Total Nitrogen. TP: Total Phosphorus. TSS: Total Suspended Solids. COD: Chemical Oxygen Demand BOD: Biochemical Oxygen Demand

5. The Overall Manure Management Model at Dairy Farms

Image No.1 shows the overall manure management model at dairy farms and Image No. 2 shows the management and application methodology of fertilizers in the production, processing, and consumption phases at this dairy farm.

6. Sources for Production of Manure and Wastewater at Dairy Farms

At a dairy farm, manure and wastewater are produced in different sections, with various characteristics. Some of the sources of wastewater and manure production in dairy farms include:

1-6 Milking Wastewater

This wastewater is a result of washing milking facilities. The nature of this kind of wastewater is similar to dairy products units. If the manure at milking halls is prevented from entering this wastewater, its physical and chemical contamination parameters will be relatively low (Table No. 2). Considering the characteristics of this wastewater, and in case no manure is allowed inside, it can be easily treated and recycled using biological methods.

2-6 Tanks CIP Wastewater

This wastewater is produced in the milk storage and transmission lines washing phase. Due to using acidic and alkaline solutions, the pH range of this type of wastewater is usually variable, but is categorized as soft wastewater regarding its chemical and physical characteristics. This wastewater contains soap compounds from detergents' reactions (alkaline solutions) and remaining milk fats in milking tanks and machinery (Table No. 3).

3-6 Nursery and Other Sections Wastewater

The wastewater from this unit is produced in the washing process of calf nurseries, and due to the reason that calves are kept in special enclosures, the physical and chemical contamination of the water is very low. The maternity pen wastewater which also has low parameters of contamination and is generally low in quantity, is related to the machinery washing process and the unit where livestock are kept.

4-6 Surface Waters

These waters are derived from any form of precipitation, and considering their high quality, it is recommended that they are not mixed with other sources of wastewater or manure, and separate systems are designed for their collection.

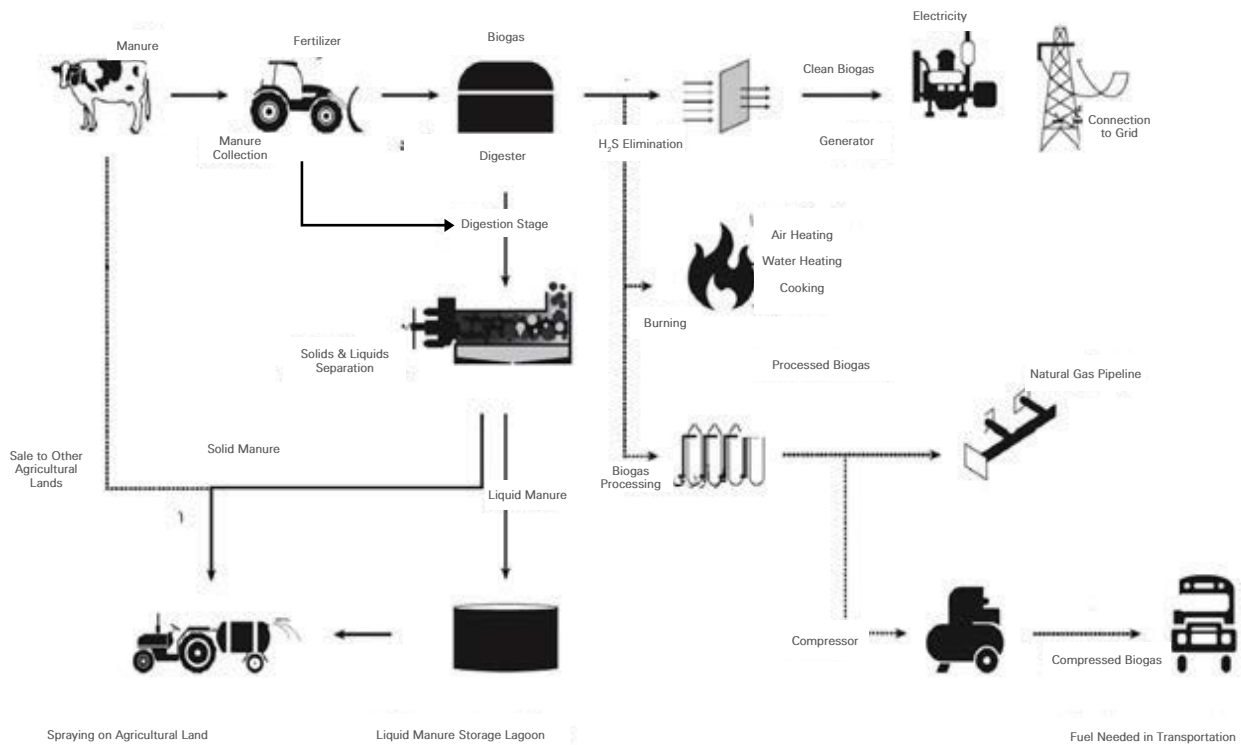


Image No. 1: The Overall Manure Management Model at Dairy Farms

4. Terms and Definitions:

Nutritional factors: N: Nitrogen, P: Phosphorus and K: Potassium.

Reuse: Any common use from waste and recycled waters. Reuses in this study include irrigation and industrial purposes.

BOD5: Biochemical Oxygen Demand, is the rate of oxygen consumption in water by microorganisms.

COD: Chemical Oxygen Demand, is the amount of oxygen required for the oxidation of the total matter present in water.

TOC: Total Organic Carbon, shows the total organic carbon amount. Therefore, it is considered a very appropriate index for estimating organic matters.

TDS: Total Dissolved Solids, is the total amount of solids in a solution. Water dissolvable matters may be "organic" or "mineral" by nature.

TSS: Total Suspended Solids, is the total amount of suspended matters in a water or sewage sample.

MLSS: Mixed Liquor Suspended Solids, is the amount of suspended solid matters.

MLVSS: Mixed Liquor Volatile Suspended Solids, is the amount of suspended volatile solid matters in the mixed liquid

SVI: Sludge Volume Index, which is used for measuring the sedimentation properties (ml/gr) of the mixed liquid or the active sludge in an active sludge process.

EC: Electrical Conductivity, is the reference/reagent for a solution's ionic strength for transmitting electrical current.

pH: Potential of Hydrogen, is a logarithmic quantity which specifies the acidity or alkalinity of a solution.

DO: Dissolved Oxygen, is the amount of dissolved oxygen in water.

Monitoring: It is the systematic observation, measurement, and calculation of conditions (sewage/treated sewage/environment/agriculture/livestock and etc.) for the evaluation of environmental conditions and effects of using these resources.

Anaerobic digestion: It is the process of treatment with anaerobic bacteria.

Aerobic digestion: It is the process of treatment with aerobic bacteria.

Active sludge: It is the accumulated biologic mass in active sludge sewage treatment systems, which is a result of bacteria and other microscopic organism growth in the presence of oxygen.



oukadeh

Irrigation, using wastewater, is not recommended for tuberous plants, solely from a sanitary perspective, but is recommended for tomato and cucumber. Therefore, in case of using wastewater for the irrigation of nightshade plants, the required coordination should be made with the Department of Environment and local water companies. It is worth mentioning that the above table is not a confirmation or decline of using wastewater, but a conclusion of the outstanding researches conducted in the field in the Islamic Republic of Iran.

2-3 International Studies

The area of the lands irrigated using sewage and wastewater in the world is estimated about 2.5 million Hectares, which is 1 percent of the water irrigated agricultural lands. The results obtained from researches show that the rate of liquid manure used is a function of the soil's chemical characteristics and plant's nutritional needs. But based on the opinion of researchers, when there is no information available in this regard, between 40 to 90 square meters per hectare is suggested for corn plantation using common tillage, and between 50 to 100 square meters per hectare for corn plantation without tillage (Konzen, 2002). Indian farmers also used liquid manure in the vegetative and reproductive phases of several agricultural products, namely vegetables, for consecutive years (Jawal et al., 2009). Liquid manure is majorly used in the production of cereals, and fewer scientific experiments have been conducted regarding using them on other crops. The results from studies show that liquid manure is mostly used in two forms. It is either added to the soil before plantation or sprayed on the plant's foliage after dilution (Groot and Bogdanski, 2013).

In one of the studies, the effect of different organic resources, for instance the liquid phase from dairy farm separators, solid manure, and the organic waste from the biogas machine, was studied on the performance of cereal grains, tuberous crops, corn and peas. The results showed that there is no meaningful statistical difference between different organic matter sources in the cultivation of crops (Moller et al., 2008). In another study on potatoes in the Andes, various organic fertilizers including liquid manure, solid manure (composted for 7 days) as well as a mixture of the two were added to the soil. The comparison of the control group with the group treated by liquid manure showed a 27 percent improvement in potato yield. (Garg et al., 2005).

In another study, the performance of wheat was monitored and compared in three control groups: using liquid manure and ash. The results showed that using liquid manure, has the greatest effect on the performance of wheat grain. It is worth mentioning that using ash did not make any meaningful difference in the performance of the grains (Garg et al., 2005). Compared to chemical fertilizers, satisfying results have also been obtained from applying liquid manure to lettuce plantation (Wenke et al., 2009). Similar results have been achieved from using liquid manure on rice, showing the positive effect of this organic resource (Bharde et al., 2003). Positive results have also been reported from the application of solid manure on the increase of soil's organic matter (Naghavi et al., 1384). The implemented researches and studies, show that similar to manure, the increase of organic matter, causes a growth in the microbial population (fungi and bacteria), as well as microbial activities (Samavat, 1389). In the same regard, as reported by different researchers, not only is liquid

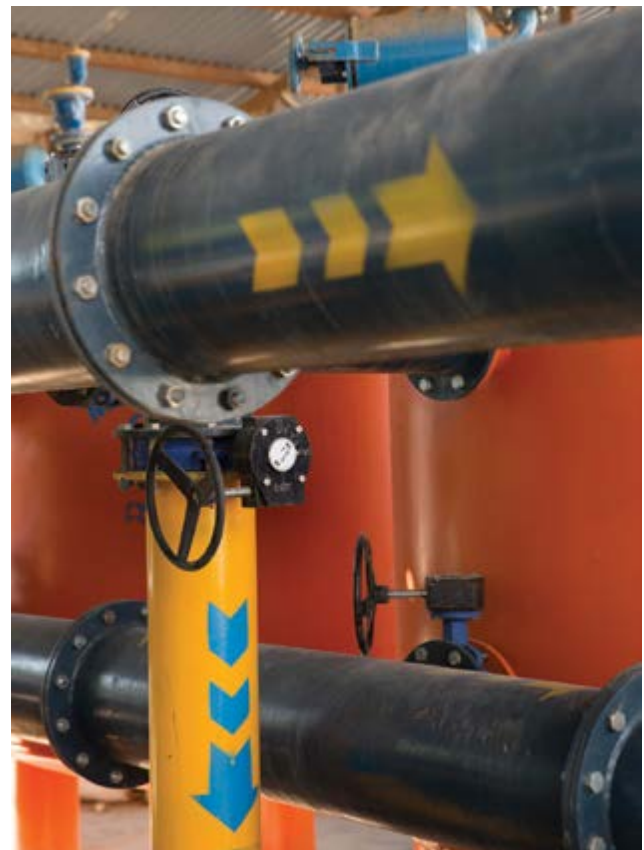
manure an organic and environmental friendly resource, but is considered as a perfect source of nutrition for plants. Studies show that in many Asian countries, including China, using organic liquid manure is increasing (Abraham et al., 2007).

In 2008, the production of liquid manure in China was about 450 million tons. Meanwhile, using organic residues, like plant remains, solid manure and different types of compost, can correct the soil, increase its fertility, and ultimately improve the production of crops through adjusting the soil's mechanical, chemical, and biologic characteristics, providing a more desirable amount of nutrition to plants (Stone and Elioff, 1998).

The results from studies show that liquid manure (dairy farms separator liquid phase), contains large amounts of nutritional elements, which can be easily absorbed by plants, and used in the form of foliar application, as a basic fertilizer or topdressing on the farm (Mikled et al., 1994). It has also been reported that liquid manure, contains 1.6 percent of Nitrogen in the form of Ammonium, which can be easily absorbed by the plant (Karki, 1997).

The results from other researches show the positive and successful results from the application of pig's liquid manure to agricultural lands in Brazil (poor in organic matter). The fertilizing potential of this resource depends on the concentration of nutrients present in the soil, especially Nitrogen (Certa, 2002; Giacomni and Aita, 2008; Giacomni et al., 2009).

Considering the studies conducted on local and foreign resources, Salehi and Saffari dairy and agricultural farm (Cahltasian), uses simultaneous methods, storage and composting, which will be discussed in detail later on in this study.



Subject	Result
Investigating the impacts of wastewater from urban sewage treatment plant on the organic matter of soil. [10]	The results obtained showcased the fact that with an increase in the organic matter available in sewage water used to irrigate tomato, parsley and carrot plants, adds to the amount of organic matter available in the soil.
Investigating the effects wastewater for irrigation purposes would have through drip, surface irrigating, sub-irrigation and micro-irrigation on soil contaminants. [46]	It was observed that irrigation with sewage wastewater has had the most polluted context and condition, while drip and sub-irrigation is suggested, in case of reusing urban sewage wastewater.
Investigating the impacts, lack of SCS (Sewage Collection System) would have on the environment of Shiraz. [65]	The results proved that the increased levels of heavy metals viscosity, Chloride ions and Sulfate in groundwater resources in southern and southeastern regions of Shiraz, to some extent exceed the standard levels required for irrigation purposes.
Investigating lysimetric cultivation, employing raw sewage as the main irrigation source for corn plants and using the drainage for irrigating soy and ultimately employing the soy drainage in the irrigation of parsley plants. [3]	It was observed that the soy and corn plants irrigated with the obtained drainage, compared to those irrigated with well water, had a significant increase in their functions. This is while, there were no signs of serious change in the function of parsley plants irrigated with the obtained drainage in comparison to those irrigated with well water. The accumulated amounts of Cadmium in soy and corn plants irrigated with sewage did not differ from those receiving well water.
Investigating Firuzabad's watercourse quantitative and qualitative changes and its water self-purification, to be used for irrigation purposes. [50]	The obtained results pointed to the limited amounts of heavy metals and mineral substances in Firuzabad's watercourse.
Studying the amount of absorbed Cadmium from the surroundings of the plants' stem and its accumulation in the stoma of crops. [51]	The results of the study showcased that the various plants studied, vary in capability to absorb and accumulated Cadmium in their stomas. It was also reported that leafy vegetables are better at both absorbing and accumulating Cadmium in their stomas, particularly their edible parts.

Source: Bulletin of environmental regulations for reuse of recycled and wastewaters, No. 535, 1389.



Subject	Result
Investigating the qualitative changes, sewage imposes on seasonal rivers watercourse in Shiraz. [9]	It was observed that the viscosity of Cr (VI) in the watercourse of a number of stations exceeded the Iranian standards and also those of the World Food and Agriculture Organization (FAO). However, the amounts of Lead, Chromium, Copper, Cadmium, Nickel, and Zinc were equal or in some cases less than the recommended amounts.
Investigating the prospect of reusing the wastewater from Mashhad's sewage treatment plant in agriculture. [2]	Based on the results obtained, reusing the wastewater from Mashhad's sewage treatment plant for agricultural purposes and substituting it with farm wells for urban consumption could be proposed as a solution to the city's water scarcity.
A qualitative and quantitative investigation on the treated wastewater of Tehran's sewage treatment plant and the prospect of its reuse in the irrigation of parks and the city's greenspace. [6]	It was observed that the qualitative parameters of wastewater, except from Nitrogen, Bicarbonate, and Coliform, for the purpose of greenspace irrigation, are in the safe zone.
Assessing the quality of wastewater from the treatment plant in north Isfahan, to be used in agriculture. [25]	According to the obtained results, the Azote, Phosphorus, Potassium, and soluble salt rates in the wastewater, met the standards for use in farming. However, for the wastewater to be released in groundwater, the amounts of floating solid particles, Phosphorous and Nitrogen contained in the wastewater must first be drastically decreased. Also, the levels of Azote, Chlorine, Sodium, and most specifically Sodium Bicarbonate, compared to the FAO standards were significantly high and could be harmful based on the acquired irrigation systems and types of plants.
Inspecting the effective factors and approaches in decreasing farm wastewater contamination. [8]	Factors such as applying accurate management of the farm in increasing irrigation efficiency, efficient consumption of fertilizers and pesticides, accompanied by a change in the farm's irrigation systems, have been appointed as the most effective factors in contributing to a significant decrease of wastewater contamination. Other such solutions, effective in decreasing contamination and pollution in farm fields, were also put forward: implementing the help of both natural and artificial pools, grass, swamps and wetlands, retaining walls, fodder channels, soil filter, and correlating plantation and cultivation with the quality of wastewater.
Inspecting the effects of installed retaining walls in Isfahan's steel company, Roodasht, and Sagzi, on Zayanderud's watercourse. [33]	The most significant of effects such retaining walls have on the quality of Zayanderud's water, would be an increase in its salinity levels to the extent which would render this water as unusable for any purpose.
The impacts employing Shahinshahr's treatment plant wastewater, for irrigating beetroot, corn, and sunflower plants would have on their functions. [56]	Results obtained hinted at a distinct decrease in saturated hydraulic conductivity and an increase in the soil's apparent specific weight. Irrigation systems directly impact the pace of water permeability in the soil and a decrease of soil pores.
Contamination caused by employing untreated sewage in the lands of Borkhar Meadow. [29]	It was observed that Nitrate levels in 90 percent of the wells were above standard. While, the viscosity of heavy metals, except from Cobalt, was less than the standard agricultural consumption.
Investigating the accumulation of heavy metals in soil, wheat, corn and cucumber plants, and alfalfa, which were irrigated with sewage water for a period of eight years. [66]	According to the obtained results, the viscosity of heavy metals in both the soil and plant samples taken from fields irrigated with sewage was just a few levels higher than samples taken from fields irrigated with well water. This is while, there was no limits regarding the amount of accumulated heavy metals in irrigating these plants using sewage water.
Studying the quality of sewage outlet in Ahvaz Metal Industries. [4]	Based on the obtained results, the viscosity of both fat and oil parameters, floating solids, COD, Chlorine, and Sulfate were above the standard levels to be released in the environment. However, the required Oxygen level for biochemical BOD, Lead, Zinc, and Cadmium was lower than the Iranian standards require.
Investigating the impacts of irrigation with raw and treated sewage on the growth and absorption levels of heavy metals in Corn plants. [20]	The results show that the accumulation of Lead, Cadmium, Copper, Nickel, and Cobalt in the stomas of plants was lower than standard levels and a combination ratio of 25 percent for raw sewage and a 75 percent for well water were announced as the best available combination ratio in regard to the accumulation of heavy metals.

in agriculture. In the past, using wastewater was majorly done with the aim of improving the fertility of lands, while at present the main motivation is water shortage. Considering the extent of welcome and also the need for using recycled and wastewater in agriculture, at present most sewage treatment plants in the country are designed and function with the aim of reusing treated waters in agriculture section. Despite the history of using wastewater in Iran, researches on the effects of this action

have started in the recent one or two decades. In a section of these studies, the main focus is on the environmental effects of using these resources, and in other researches the influence of using them on the quality and quantity of crops is analyzed. In the following table a summary of the scientific and research experiences of using waste and recycled waters in different parts of Iran show that using this resource, improves plants performance, without having any negative influence on soil characteristics and permeability.

Table No. 1: A summary of scientific and research experiences from using waste and recycled waters in different parts of Iran.

Subject	Result
Investigating the consequences from irrigating the fields with wastewater on the chemical features of soil in the region of Borkhar, Isfahan, and the accumulation of a few elements in alfalfa. [25]	The research proved that seven years of irrigation with wastewater has led the saline and sodium soil in the region to turn into loam, regardless of any further treatment. Moreover, such measures decreased the overall sodium level of the soil and the salinity of soluble sodium by a significant amount. This is while, irrigation with wastewater proved that it will not help the viscosity of heavy metal contaminants in plants rise to hazardous levels.
Investigating the numerous techniques and systems for sewage recycling and utilization in land revitalization and agriculture. [47]	Exhibits the favorable role a systematic use of wastewater could have, alongside the significant part soil and land play in refining sewage.
Investigating the role of significant factors, in employing sewage for irrigation purposes. [49]	Displays the additional benefits of stable ponds and the significant role they can portray in sewage reuse. Studying stable ponds has granted us with the basics on designing a structure we could use in reusing wastewater harvested from agriculture operations.
Studying the results from employing refined urban sewage as irrigation water, on the functions of tomato, lettuce, carrot, and cucumber plants. [30]	It was recorded by the study that employing wastewater has led to a significant increase in the functionality of these plants, compared to the control group. This is while; there were no signs of negative effects on soil, particularly its permeability on neither of the treatments. Furthermore, no significant gap was found between the treatments regarding quality and the accumulation of heavy metals. Contrary to tomato and cucumber plants, irrigation with wastewater is not recommended for carrot or lettuce plants, from a hygienic point of view.
Studying the effects of reusing Tehran's refinery wastewater, for irrigation purposes in the forest surrounding the refinery. [48]	It was observed that both the pH level and the Electrical Conductivity (EC) in the forest soil, compared to the soil prior to the wastewater irrigation, had increased. The results obtained also hinted that most of the contaminants in Tehran's refinery wastewater amount to such levels that render this wastewater inappropriate for use for irrigation purposes in forests or even to be reused in the refinery facility.
Investigating the effects of treated urban sewage on the functions of cucumber and carrot plants and that of treated soil in arable conditions. [12]	It was observed that employing wastewater would result in an increase in the function of the plants, which would also lead to the accumulation of both micro, and macronutrients in the stomas of cucumber and carrot plants. This would also cause an increase in the viscosity of micro and macro elements. It must be mentioned that employing wastewater also helped increase the microbial contamination in the products.
Investigating the effects of treated urban sewage on the functions of tomato and lettuce plants. [12]	The results obtained proved that irrigating farm fields using sewage increased the viscosity of micro and macro elements in all the stomas and rootstocks of tomato and carrot plants, while leaving no negative or undesirable effects on soil features.
A qualitative and quantitative study on torrents of sewage in south of Tehran and their treatment methodology using the stable ponds system. [32]	The results from the study indicated sewage usability and the application of wastewater for limited and non-limited irrigation purposes.
Investigating the chemical, physical, and environmental consequences of a nine-year wastewater irrigation experiment on soil, which employed wastewater from north of Isfahan. [15]	The results obtained signify that wastewater irrigation for a period of nine years has resulted in a decrease in the apparent specific weight of soil, its permeability, and an increase in the moisture level of the farm field capacity, the function and quality of the harvested products, compared to a field not receiving wastewater.

2. The Necessity of Using Manure in Agricultural Farms

The increasing use of chemical fertilizers, failing to return plant residues to the soil and burning these residues, has resulted in a considerable decrease in the small amount of organic material present in the soil on an annual basis. This also results in the formation of non-cultivating soil lumps. Using appropriate management methods, based on the region's climate, and using organic correcting materials can help ameliorate such conditions. The presented statistics in the recent years, show a considerable decrease of organic matter in Iran's agricultural soil. More than 60 percent of Iran's soil, only has less than 1 percent of organic carbon (Belali & Colleagues, 1393). The average of organic matter present in Iran's soil is approximately 0.5 percent, and in some regions much lower than that. This is while high-quality soil should contain 2 percent of organic carbon in the soil surface (Samavat, 1389). Such conditions in the soil of our country can doubtlessly reduce the fertility of soil and render an increase in production and sustainability farfetched or almost unachievable. In the resistive economy program in the field of agriculture, the increase of soil's organic matter content is suggested as a solution for obtaining sustainability in the fertility of soil and agricultural products. The results from researches show that much of the agricultural soils in the world also have fertility problems, the main reason of which is these lands' low organic matter content. On the other hand, the organic matter content of the soil is directly related to plants' performance. However, the conditions of almost all agricultural lands of the country are critical in terms of their organic matter content, and paying attention to this issue can have a considerable role in the increase of production potential in agricultural farms (Samavat, 1389). In agricultural ecosystems, water and fertilizers are two key determinant factors, affecting the growth and performance of agricultural products. In many developing countries, the constant



exploitation of plants from soil's nutritional supplies, without any proper or sufficient substitution has resulted in a decrease in the soil's fertility. In such conditions, using chemical fertilizers as the fastest way to compensate for the nutritional shortages and soil fertility, seems essential. But the high costs of chemical fertilizers in the proposed portions, as well as the resulting soil and water contamination from man-made chemicals, has given way to an increasing demand for organic fertilizers (Brusard and Ferrera-Cenato, 1997). Contrary to their significant effect on soil's fertility and boost of agricultural products, if used in an uncontrolled and non-scientific way, they can cause a drop in the quality and a disruption in the functioning of agricultural soils, and consequently a decrease in the growth of plants and agricultural products (Blaise et al., 2005). Even though using mineral fertilizers seems to be the fastest and most reliable way of increasing the soil's fertility, high consumption costs and the pollution and destruction caused to the environment and soil, are worrying subjects. Accordingly, a full use of the existing renewable and organic nutritional sources (organic and biological), along with an optimum use of mineral matters, can play an important role in maintaining the soil's fertility, structure and vital activities (Zouleh, 1390). Nevertheless, chemical fertilizers cannot be omitted from agricultural ecosystems at once. The method of using renewable and natural materials with organic origins, along with an optimized use of chemical fertilizers, are significantly effective in maintaining the fertility, structure, biologic activities, cationic exchange capacity, water storage capacity, and finally the chemical and physical structure of soil (Damodar et al., 2000).

At present, in all industrial dairy farms, considerable amounts of liquids containing nutritional elements are produced on a daily basis. This liquid is, in fact, the solid extract of manure, urine, and the liquids from livestock bedding wash, as well as the liquid from milking halls wash, which is undertaken by separators. At most dairy farms, this liquid is released in nature, and due to its high BOD and COD content, the act of disposing it in the environment and into surface waters without physical and chemical treatment is considered illegal and subject to heavy punishment. On the other hand, the results obtained from chemical analysis have shown that this liquid contains nutritional elements, and can be reused in the production cycle, helping improve the plants performance. Part of this wastewater is also recyclable.

3. A Study of Local and International Case Studies of Using Waste and Recyclable Water in Agriculture

1-3 Local Studies

Before starting the discussion, it is essential to know that since there is no model of using recycled water in the industry of animal husbandry in Iran, for the analysis of local studies, the records from urban and industrial sewage were utilized.

Since a very long time ago, human beings used recycled water and wastewaters in agriculture. The existing data shows that in the tenth century, in the suburbs of the city of Isfahan, wastewater was used

Disclaimer:

This is a guidebook, not a rulebook. Therefore, none of the legal conditions can be changed or replaced. The information in this guidebook cannot be considered as rules.

1. Instruction

Water has been one of the major reasons behind the formation of human communities. Iran is one of the countries where supplying water for various purposes is among authorities' major concerns, in line with their sustainable development commitments. A considerable amount of Iran's water resources is currently not used due to its low quality (due to the penetration of wastewater), and non-compliance with environmental regulations. It is believed that the parts of these resources with fewer quality problems and capable of being treated using proper methods, should be included in Water Resources Development and Efficiency programs. If we consider wastewater and sewage disposal in the environment as a cause of pollution, planning for their treatment can be regarded as one of the subjects related to Article 50 of the Constitution. Using chemical fertilizers, is one of the ways of feeding crops, but considering the rise in their price as well as their environmental disadvantages resulting from their inappropriate application, the tendency towards using organic fertilizers has increased.

Therefore, using a mixture of chemical fertilizers and organic resources can result in less reliance from the side of production section on chemical fertilizers and a higher sustainability in production as well as a boost in the structural and chemical characteristics of the soil. Consequently, in line with implementing a mixed nutrition of crops, using various organic materials such as liquid livestock fertilizers derived from dairy farm separators is necessary. Livestock manure, contains considerable amounts of nutritional factors, the protection of which from where it is produced to where it is supplied to crops, is both economically and environmentally important. Livestock manure is regarded not as waste but as an economical good (Moradi & Aminian, 1391). During the past years, several experiments have been conducted on the effect of solid manure being used as a fertilizer on the performance of agricultural products such as wheat (Shahbazian & colleagues, 1387), sugar beet (Javaheri & colleagues, 1384), cotton (Gharanjiki, 1383), rapeseed (Pouzesh Shirazi & colleagues, 1390), tomato (Khougar, 1377), cantaloupe (Silespour, 1384), and onion (Bay bordi, 1384). When livestock are kept in enclosed places, managing manure gains a significant position. In general five management systems are employed for using livestock fertilizers:

1. Daily collection and distribution of manure which is usually not implemented.
2. Collection and compaction of manure in piles, where the chance of decomposition partly increases, prior to distribution.
3. Storage and processing in pools equipped with ventilation, where the oxidation of organic material is provided, or oxygen is combined with liquid manure.

4. Storage and processing in the form of anaerobic liquid, in deep tankers, where the manure will be able to ferment in the absence of oxygen.
5. A mix of the simultaneous consumption method, liquid storage, and transition surplus to treatment phase and recycling. It is worth mentioning that this method has been implemented in Salehi and Saffari dairy farm (Chaltasian). This method is of great help to the dairy farms' sewage, wastewater and waste management, as well as reducing production costs, and increasing sustainability in agricultural production.





Wastewater Management in the Livestock Industry

Authors:

Shahryar Saffari

Ghazal Nemati

Tooraj Saremi

Mohamad Roshan Zamir

Mostafa Najafi



A Wastewater Management Analysis

2012



- Importation and sales of NESTLÉ HEALTH SCIENCE®

2014



- Started the responsible sourcing journey with the aim of sourcing milk from local suppliers.
- Through this project, Nestlé Iran invested in a fresh milk reception site in Qazvin province.

2015



- Production and sales of NESQUIK® Chocolate Powder and NESCAFÉ® Instant Coffee powder in Qazvin province

2016



- Top exporter of Qazvin province
- Inauguration of fresh milk reception facilities at Nestlé factory
- Fresh milk local sourcing
- Launch of YOUth initiative with Tehran University, Management Faculty
- Importation and sales of PERRIER® Sparkling Mineral Water

2017



- Export of NESTLÉ GUIGOZ® infante formula
- NUTRIBITES® Project
- Launch of Nestlé Sales Academy
- Production and sales of NESTLÉ NANKID® infant formula
- Winner of I.R. Iran's national award for Corporate Social Responsibility
- Started the Manure Management project in dairy farms
- Reduction of plastic in the bottled water packaging
- Investment in production and packaging site for NESCAFÉ® coffee and MAGGI® culinary products and its production site groundbreaking

2018



- Started investment on the "Going Beyond Zero" Project
- Entering into Dairy Industry and local production of Flavored UHT milk
- Launch of WET Project
- Started CRP 2.0 for the communities around Polour factory and installing Siah Chal tank
- Unveiling of the Responsible Sourcing (RISE) Book

2019



- Nestlé Iran launches efforts in line with its water stewardship commitments
- Perspolis Distribution Project for the improvement of service provision towards consumers
- Production and sales of SMA® infant formula
- Nestlé Iran's attempts in line with its water stewardship commitments
- "Alliance for YOUth" Project

2020

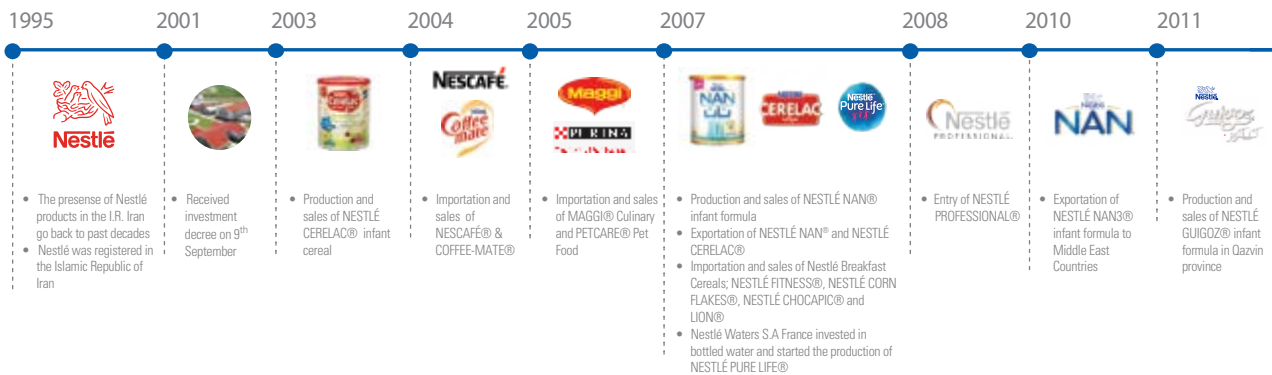


- Opening of the production unit for culinary, cooking aid and ready-made food products at Nestlé factory in Qazvin province
- Unveiling of the second responsible sourcing book, wastewater management in the husbandry industry



Good Food, Good Life

Nestlé's Journey in the Islamic Republic of Iran



Our Purpose

*Enhancing quality of life
and contributing to a healthier future*



Nutrition



Responsible
Sourcing



Our People &
Compliance



Water



Environmental
Sustainability



Creating Shared Value - Nestlé Middle East - 2019

Creating
Shared Value

US \$100 Million

Investment in I.R. Iran
Since 2003



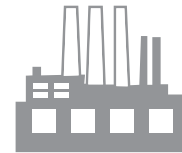
900

Employees across the Country



2

Factories Across the Country



Nestlé Manufacturing in the Middle East

Food Factories

Nestlé Dubai Manufacturing in Techno Park
Milk Powder and Chocolate

Nestlé Iran Manufacturing in Qazvin
Infant Cereals, Infant Formula, Powdered
Beverages, Coffee Mixes and Culinary Products

Al Maha Factory in Dubai South
Culinary Products, Coffee Mixes

Water factories



numbers of elderly; and completely different cultural demographics encompassing very strong traditional societies as well as very modern lifestyles. It's also a region of health issues where obesity and malnutrition coexist, sometimes within the same community. Nestlé understands the health challenges of the region and ensures that our products cater to the latest nutrition recommendations for healthy living. Nestlé's mission is to enhance people's quality of life with good food and beverages everywhere. In the Middle East, we strive to do that by offering an array of tasty and healthy products that meet local

needs for quality, safety, taste and pleasure – while addressing specific nutritional requirements to help achieve healthy and balanced diets across all life stages.

Nestlé in the Islamic Republic of Iran

Nestlé Iran was registered in 1995. After receiving the investment decree on 9 September 2001, Nestlé officially began its activity in the I.R.Iran. In May 2003, Nestlé Iran started the manufacturing and sales of Nestlé CERELAC®. Year after year, Nestlé Iran tried to grow its business in I.R.Iran. In December 2004, Nestlé Iran imported and launched NESCAFÉ® and COFFEE-MATE® and less than a year later in September 2005, the company imported and launched MAGGI® Bouillon, Soups and Mixes.

In 2007, Nestlé Iran achieved another milestone: production of NAN® with the most advanced technology and based on the latest formulation. Local manufacturing of infant formula helped supply the major need of the market. Nestlé Iran succeeded to export its well-known international brands; NAN and CERELAC out of its Qazvin factory to the Persian Gulf countries.

In the same year Nestlé Iran took another step to promote its business in the country: Importation of Nestlé Breakfast Cereals FITNESS®, CORN FLAKES, NESQUIK®, and CHOCAPIC®.

In 2007 Nestlé invested in the bottled water industry and started the production of Nestlé Pure Life® in Iran. During 2009-2010 Nestlé started manufacturing and exporting NAN 3 and GUIGOZ® Infant Formula and increased its export activities.

In 2015, Nestlé invested in a new factory to produce NESQUIK® (chocolate powder) and NESCAFÉ® (3 in 1). In 2016, Nestlé made a new investment to source high quality milk from local suppliers, this includes the fresh milk reception site and RISE study.

Nestlé Iran has continued its development despite many local and international challenges and looks forward to further growth in the Islamic Republic of Iran. Nestlé is proud to contribute positively to the economic development of the country by investing more than US \$100 millions in its 3 factories and providing direct job opportunities for over 900 people.



Nestlé Iran Factory, Qazvin

The World's Leading Nutrition, Health and Wellness Company

Nutrition has been the cornerstone of Nestlé since 1866 when Henri Nestlé developed his first infant cereal to save the life of his neighbour's child who was unable to breastfeed and suffered from malnutrition.

Founded in Switzerland, Nestlé operates in almost 200 countries and employs almost 340,000 people all over the world.

Globally, Nestlé has the largest research and development (R&D) organisation compared with any other food company, with about 6,000 people involved in R&D, as well as a number of research partnerships with businesses and universities. The Company has 39 R&D and Product Technology Centres around the world, which develop innovative technologies and manufacturing processes that form the basis of new product development, and are applied in operations. The R&D centres have both global and local roles, by meeting regional needs and providing technical expertise in specific areas.

For nearly 150 years, Nestlé has been committed to enhancing people's lives wherever they may live by offering the highest quality of tasty and healthy food and beverage choices at all stages of life and at all times of the day.



Henri Nestlé

Nestlé in the Middle East

Our heritage in the Middle East goes back over 80 years to 1934 when the first import operation was set up in Lebanon. Building a foundation of trust among consumers has since made us the region's leading Nutrition, Health and Wellness Company. Today, Nestlé owns and operates 19 factories that cater to the region, and provides direct employment to more than 11,000 people, more than half of whom work for Nestlé Waters. Nestlé also provides indirect employment to several thousand more.

The Nestlé Middle East entity itself was formed in 1997, with headquarters in the United Arab Emirates, consolidating the Company's presence in the Gulf Cooperation Council (Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, and the United Arab Emirates), Levant (Lebanon, Jordan, Palestine, and Syria), Iran, Iraq and Yemen – covering a population of over 220 million. With total investments, of US \$400 million over the last five years, for Nestlé, the Middle East means growth, future potential, talent, and innovation. It also means a challenging business, considering security and political volatility in the region, which reflects directly on the wellbeing of its people.

One word that likely sums the region up for us is "diversity", because that is what the Middle East is about in every way; home to developed and emerging economies with affluent populations as well as many who have very little; a majority of young population mixing with growing



Nestlé Headquarters in Vevey, Switzerland.



The Nestlé Corporate Business Principles

The diagram below gives an overview of the 10 Nestlé Corporate Business Principles and what we want to achieve through them.

Consumers	1	Nutrition, health and wellness	We aim to enhance the quality of consumers' lives by offering tastier and healthier food and drinks and encouraging a healthy lifestyle.
	2	Quality assurance and product safety	We want to ensure that, everywhere in the world, the Nestlé name represents the highest levels of product safety and quality.
	3	Consumer communication	We are committed to responsible and reliable communication that informs consumers, promotes healthier diets and respects consumer privacy.
Human rights and labour practices	4	Human rights in our business activities	We fully support the UNGC's principles on human rights and labour, and aim to set an example of good human rights and labour practices throughout our business activities.
Our people	5	Leadership and personal responsibility	While fostering a culture of respect and dignity, we provide our people with equal opportunities for development, protect their privacy and do not tolerate any form of harassment or discrimination against them. At the same time, we expect our employees to be responsible, motivated, and to live up to our values.
	6	Safety and health at work	We are committed to preventing work-related accidents, injuries and illnesses, and to protecting employees, contractors and others involved along the value chain.
Suppliers and customers	7	Supplier and customer relations	We require our suppliers, agents, subcontractors and their employees to demonstrate honesty, integrity and fairness, and to adhere to our non-negotiable standards.
	8	Agriculture and rural development	We aim to help rural communities become more environmentally sustainable by contributing in a range of areas, including agricultural production and the social and economic status of farmers.
The environment	9	Environmental sustainability	We are committed to environmentally sustainable business practices and strive to use natural resources efficiently, achieve zero waste and use sustainably managed renewable resources.
	10	Water	The world faces a growing water challenge, and we are committed to using water sustainably and improving our water management.

Creating Shared Value at Nestlé

Creating Shared Value is the fundamental way Nestlé does business across the entire value chain, and the way we connect with society at large. It begins with the understanding that for our business to prosper over the long term, the communities we serve must also prosper. It entails businesses creating competitive advantage, which in turn will deliver better returns for shareholders, through actions that substantially address a social or environmental challenge. It is built on strong foundations of compliance and sustainable business practices to preserve the environment for future generations.

As a company, we are best positioned to create shared value in three areas: **nutrition, water and rural development**.

A key pillar in our Creating Shared Value strategy is nutrition because food and nutrition are the basis of health and of our business – it's the reason why we exist. Nestlé's mission is to enhance the quality of life of our consumers by providing tastier and healthier food and beverage choices, and services that help people improve their nutrition, health and wellness. Our focus on water and rural development is driven by their critical importance not only to our business but also to our employees, farmers, suppliers, distributors and communities where we operate.

We live up to our commitments to environmental, social and economic sustainability through business practices embedded at the core of our operations. These aim to deliver better financial

results for our shareholders by improving working conditions for our suppliers, instilling environmental practices that both benefit the planet and cut costs, and enhancing products to meet the specific needs of our customers.

This involves substantial training and education of people inside and outside of Nestlé, as well as large investments in technology with lower environmental impact. We are also one of the founding members of the UN Global Compact Lead – an important platform for corporate sustainability leadership.

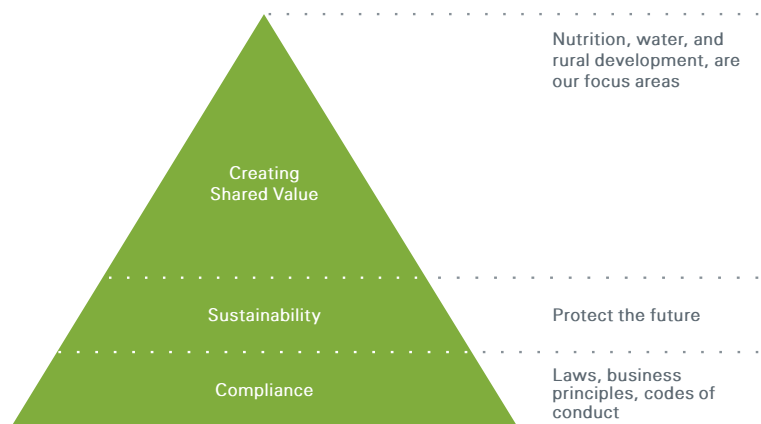
Creating Shared Value requires compliance with the highest standards of business practice, including international codes and standards as well as our own Code of Business

Conduct, Corporate Business Principles, and Management and Leadership Principles.

Read more about CSV on:

<http://www.nestle.com/csv>

Creating Shared Value



Our Corporate Business Principles: foundation of Creating Shared Value

It is essential that we build our business on clear principles and sound governance. The Nestlé Corporate Business Principles rule the way we do business and form the basis of our culture and values. The 10 principles, which provide the foundations for our commitments and our Creating Shared Value strategy, incorporate the 10 United Nation Global Compact (UNGC)* Principles, divided into five areas: consumers, human rights and labour practices, our people, suppliers and customers, and the environment.

Why are they important?

We believe that it is essential to have clear principles and values that are built upon respect for our consumers, our people, suppliers, customers and the environment, and a strong compliance culture that is fully embedded in our business. Demonstrating our adherence builds trust among our stakeholders, ensuring they have confidence in Nestlé brand and what it stands for, both now and in the future.

How are they applied?

All our employees are required to comply with Nestlé's Corporate Business Principles and we continuously monitor their application and effectiveness. Our principles are implemented through relevant business codes, policies, processes and tools, which have been developed to ensure they are practiced every single day, across the Company. We set high standards, always following Nestlé Corporate Business Principles wherever we operate – even if local laws are more lenient or non-existent.

* To read the global report: <http://www.nestle.com/csv>

To know more about the global commitments, check the interactive graphics: <http://www.nestle.com/csv/what-is-csv/commitments>

As a key global and local commitment for Nestlé, water management and safeguarding this most precious resource is high on our list of priorities, and it is humbling to see the positive effects of this project take shape in the Islamic Republic of Iran. We are indebted to our partners, without whom none of this would be possible.

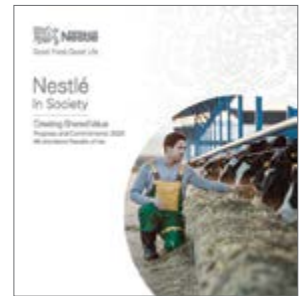
This report stands as a testament to how working together, we can work to enhance quality of life and contribute to a healthier future here in the Islamic Republic of Iran, and we are proud to be a part of it.

Zulfiqar Ali
Factory Manager
Nestlé Iran



Zulfiqar Ali, hosting a delegation of Custom Authority guests at the Nestlé Qazvin manufacturing facility

Nestlé in Society
Creating Shared Value
Progress and
Commitments 2020



Winner Of I. R. Iran's
National Award for
Corporate Social
Responsibility



Message from Nestlé Iran Factory Manager, Qazvin



Zulfiqar Ali - Factory Manager, Nestlé Iran

Welcome to this 2019 Nestlé in Society: Responsible Sourcing and Creating Shared Value report from Nestlé Iran. We're proud to issue our second Nestlé In Society report from Nestlé Iran, a continuation of the work done locally via our long term goals for the Nestlé 'RISE' project, a collaboration with Bern University of Applied Sciences in Switzerland.

As part of our responsible sourcing commitment, the aim of project 'RISE' is to help build sustainable dairy and agricultural farming in Iran, through creating local partnerships to decrease environmental harm by controlling the consumption of energy and water, controlling waste, and efficiently managing livestock.

In our second instalment of the Nestlé In Society report for Nestlé Iran, we are proud to lay-out the steps we have taken in partnership with various institutions, governments, and other entities we work with in the region – specifically in the areas of wastewater management.

“Our purpose at Nestlé is to enhance quality of life and contribute to a healthier future.”

safeguarding of this resource in the country and are also continuously investing in state-of-the-art technologies to achieve high water efficiency and sustainability to minimize the impact of our operations on natural water resources. We believe it is important to share our know-how in these fields with the community to engage and empower everybody to contribute more.

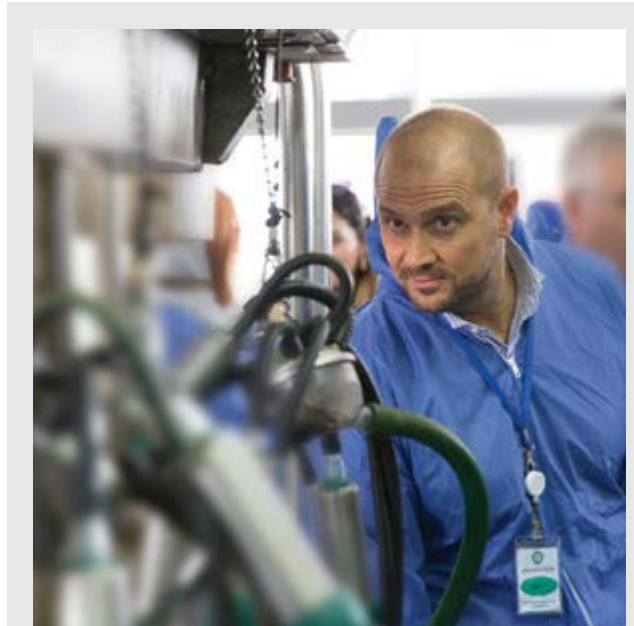
Over the course of the past 5 years, we have managed to significantly decrease water consumption in our factories. Through the cooperation of Nestlé Iran and Chaltasian farm, this farm acquired knowhow which helped it considerably cut back on its water consumption, succeed in reducing the consumption of chemical fertilizers, and notably increase farm yield as well.

As a project stemming out of Project RISE, the Waste Water Management project provides recommendations to support dairy and agriculture farms to be economically, socially, and environmentally sustainable, while delivering high quality for the consumers. It is only by working together that we can utilize our knowhow to further safeguard this valuable resource and move towards Creating Shared Value in the Iranian society. With cooperation between Nestlé Iran, Chaltasian farm, and local authorities, the Waste Water Management project has now become a model for other dairy farms in the country to follow.

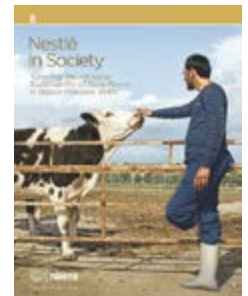
Our dedication to the people and society of the Islamic Republic of Iran began almost 25 years ago, has never ceased, and will be continued with even higher levels of enthusiasm going forward. It is this continuous transfer of technology and knowledge, devoted to quality and sustainability, that demonstrates Nestlé's strong commitment to the future.



Giuseppe Carella
Country Manager
Nestlé Iran PJSCO



Giuseppe Carella, visiting dairy farms with the executive board members of Nestlé S.A.



Nestlé in Society
Responsible Sourcing
Creating Shared Value
2015



Nestlé in Society
Responsible Sourcing
Creating Shared Value
2017

Message from Nestlé Iran Country Manager



Giuseppe Carella, Nestlé Iran Country Manager

Nestlé is the largest food and beverage company worldwide and we continuously strive to use our vast size and business network to be a positive influence in the lives of all people, everywhere. To ensure our long-term success and business, we work alongside partners and contribute wholeheartedly to the society and the environment in which we work, and are immensely proud to have been a real and continuous contributor to the Iranian society over the years.

Ever since Nestlé's founder, Henri Nestlé, invented Farine Lactée infant cereal, we have put all our efforts to live up to our purpose of enhancing quality of life and contributing to a healthier future. During Nestlé's journey of more than 150 years, we have come to understand how we can use our business as a "Force for Good" by successfully implementing our commitments to society around the globe.

Our list of how we have used our business as a force for good in order to Create Shared Value and contribute to the local society over the years is long and uninterrupted. Our activities are centred around our purpose to enhance quality of life and contribute to a healthier future and the resulting commitments we have made to the society – details of which can be found in this very book.

Among our commitments, water has always had an exceptional place. This resource has a fundamental role in communities around the globe and also plays a foundational part in Nestlé's production chain. The elixir of life, water is needed from the very beginning in our production chain; from when we plant the seeds in our farms, to when we deliver the end product to the consumers. Water is also an essential part of the dairy farm production process.

Throughout Iran's history, given the environment of the country, water consumption management has always been a challenge for this society; a challenge successfully tackled so far by the people. We find ourselves committed to the

"Focusing on safeguarding natural resources, namely water, is how Nestlé Iran expresses its obligation to the society and its commitments."

In addition, Nestlé Iran will continue engaging industries, institutes, and authorities through workshops/conferences to contribute to driving Water Stewardship in Iran.

Overall, our actions in Creating Shared Value would not be the success they are, nor sustainable without the support and trust of the various institutions, governments, and other entities we work with in the region. We believe that concerted collective efforts can truly create a positive impact in society.

We welcome your feedback on this report, our commitments, and our performance and look forward to many more years living up to our purpose of enhancing quality of life and contributing to a healthier future.



Yves Manghardt
Chairman and CEO
Nestlé Middle East FZE



Chairman and CEO of Nestlé Middle East, Yves Manghardt, visiting dairy farms, partners of Nestlé factory in Qazvin province.

Nestlé in Society - Creating Shared Value and meeting our commitments 2014 - Middle East
<http://www.nestle-me.com/en/csv>



Nestlé in Society - Creating Shared Value Progress and Commitments 2020 - Middle East
<http://www.nestle-me.com/en/csv>



Message from our Chairman and CEO Nestlé Middle East FZE



Yves Manghardt, Chairman and CEO of Nestlé Middle East FZE

At Nestlé, we believe that business results and positive societal impact should be mutually reinforcing. To be successful in the long term, we must create value for both our shareholders and our society. We call this approach to business Creating Shared Value and it is an integral part of our business strategy.

Improving the nutrition, health, and wellness profile of our foods and beverages is at the heart of what we do. We want to contribute to healthier lives, with a particular emphasis on childhood nutrition. Our Nestlé for Healthier Kids initiative brings together all our efforts – from product reformulation to supporting parents and caregivers.

We are also driven to positively contribute to the communities where we live and work. When it comes to addressing global sustainability challenges, one of our key ambitions is to lead the way in shaping a waste-free future.

Protecting water as a scarce resource is a clear priority for Nestlé Iran and the Iranian Government. We aim to contribute to Water Stewardship through our water efficiency projects and wastewater treatment facilities in our own factory operations, and in dairy and agricultural farms we work with.

“We are executing on our Nutrition, Health, and Wellness strategy and creating sustained value for society over the short and long term.”



Environmental Sustainability

- 14. Provide climate change leadership
- 15. Improve the environmental performance of our packaging
- 16. Reduce food loss and waste



Our People & Compliance

- 17. Foster career opportunities for youth in the Middle East
- 18. Enhance gender balance
- 19. Ensure that all Nestlé employees are covered by a certified safety and health management system
- 20. Provide CSV, nutrition (NQ), & environmental sustainability training for our employees

Our Commitments and the rise of RISE

We at Nestlé touch billions of lives worldwide; from the farmers we work with to the individuals and families who enjoy our products, the communities where we live and work, and the natural environment upon which we all depend. Their challenges are our challenges. Their success is a success we all share.

As part of our commitments and our purpose to enhance quality of life and contribute to a healthier future, Nestlé Iran has commissioned project RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluations) with the strong collaboration of Bern University of Applied Sciences, Agricultural Jihad Organization, and local milk farms. RISE makes solid contributions in meeting Nestlé Iran’s commitment to each of five categories mentioned previously (Nutrition, Responsible Sourcing, Water, Environmental Sustainability and Our People & Compliance) and will provide support to address sustainable performance issues in the farms. Our RISE strategy focuses on many areas including Milk Quality, Animal Welfare, Water Use, Working Conditions, Economic Viability, Animal Husbandry, and Quality of Life amongst others. As a result, the RISE strategy explores seven specific categories, which fall under the three main pillars which look at what works best for our consumers, our communities, and our planet.



Summary of our Commitments in the Islamic Republic of Iran

In 2015, we published the first Nestlé in Society Report for the Middle East, outlining our 20 Creating Shared Value commitments in the areas of Nutrition, Responsible Sourcing, People & Compliance, Water and Environmental Sustainability.

Significant Events in 2017-2020

With a particular focus on nutrition, health and wellness, our commitments also cover water and environmental sustainability, and highlight other topics including responsible sourcing, people and compliance.

There are diverse nutrition challenges people face in the Middle East; from over-nutrition to under-nutrition and micronutrient deficiencies. Eleven of our 20 commitments are focused on nutrition; geared towards building nutrition knowledge with science and research, offering tastier and healthier product choices, and inspiring people to lead healthier and happier lives, with specific focus on children.

In this document, we share our commitments for 2020, briefly. We have the capacity, and more importantly, the determination to play a positive role in society.



Nutrition

1. Build knowledge leadership in children's nutrition
2. Further provide nutritionally sound products designed for children
3. Help reduce the risk of under-nutrition through micronutrient fortification
4. Reduce salt, sugar, and saturated fats in our products
5. Increase vegetables, grains, pulses, nuts and seeds in our foods and beverages
6. Simplify our ingredients list and remove artificial colours
7. Deliver nutrition information, advice and portion guidance
8. Promote healthy hydration as part of a healthy lifestyle
9. Promote healthy diets and lifestyle
10. Ensure responsible marketing communication to children
11. Market breast-milk substitutes responsibly



Responsible Sourcing

12. Implement responsible sourcing in our supply chain



Water

13. Work to achieve water efficiency and sustainability across our operations

Zulfiqar Ali - Factory Manager, Nestlé Iran

Water, and its sustainable management and stewardship, are among Nestlé's global commitments, and one of Nestlé Iran's key focus areas. As the world's largest food and beverage Company, one of our key focus areas is achieving water efficiency and sustainability across our agricultural supply chain. Through a collaborative project called the Wastewater Management project between Nestlé, Chaltasian Farm, and the authorities, we have worked to ensure the sustainability of our jobs, our lands, and our futures.



Mr. Saffari - Farm Owner

Chaltasian is proud to become the first professional dairy and agricultural farm in Iran's dairy industry to ever implement the Wastewater Management project. This project provided us with many benefits. Not only have we managed to reduce the amount of water consumed in various sectors of the farm through executing this project, but we have also significantly decreased the quantity of chemical fertilizers used in our agricultural land. The organic fertilizer accumulated by this system has also helped us increase the land's yield of products.



Dr. Ghazal Nemati - Local Resources Development Manager, Nestlé Iran

The Wastewater Management project is a continuation of Project RISE. It is through this project that Nestlé, with the cooperation of local farms, strives to protect the environment and safeguard this country's water sources by implementing state-of-the-art water consumption management equipment and programs. This project helped Chaltasian farm in the reduction of water consumption while increasing the use of organic fertilizers.



Testimonials



Giuseppe Carella - Nestlé Iran Country Manager

Nestlé has always dedicated itself to the Iranian society and to its commitments to the community, in line with the values of the Islamic Republic of Iran. Being of high value in the country, water and its safeguarding have always been among Nestlé Iran's top priorities. The Wastewater Management project is part of Nestlé Iran's purpose to enhance quality of life and contribute to a healthier future through cutting back on water consumption and the stewardship of this vital resource in every part of our value chain.



David Anderson - Nestlé Middle East Technical Director

In line with our global commitment to water and responsible sourcing, the Wastewater Management project shows how important water and its stewardship is for Nestlé Iran. This resource has always played a vital role in the country, and for this reason, we need to devise methods to consume water sustainably across our chain of production while staying committed to the Iranian society and adhering to our commitments in the Islamic Republic of Iran.



Alireza Sarabchi - Head of Communications, Marketing Services and Government Relations, Nestlé Iran

The Wastewater Management project is a testimonial to how great companies like Nestlé Iran can work hand in hand with numerous local and state authorities to create shared values in the Islamic Republic of Iran. It shows that when there is a common goal to create a healthier future for all, any and all obstacles can be overcome and that everybody can join together to make this a reality. This is something that we at Nestlé aim to do in every society in which we operate, and something that we are proud to leave as a lasting and sustainable legacy.

Our Purpose

*Enhancing quality of life
and contributing to a healthier future*



For individuals and families

- Over and undernutrition
- Responsible marketing and influence
- Product quality
- Food and product safety
- Changing consumer demographics and trends
- Food and nutrition security
- Data privacy and cyber security

For our communities

- Supply chain stewardship
- Women's empowerment
- Product regulation and taxation
- Human rights
- Animal welfare
- Business ethics
- Employee safety, health, and wellness
- Geopolitical uncertainty
- Fair employment and equal opportunities
- Natural disasters
- Responsible use of technology
- Community relations
- Rural development and poverty alleviation

For the planet

- Natural resource and water stewardship
- Resource efficiency, (food) waste, and the circular economy
- Land management in the supply chain
- Climate change
- Product packaging and plastic



2-9 Manure and Wastewater Management at Dairy Farms	42
10. Processing Manure and Reuse in Farms	44
1-10 The objectives of using the liquid phase of manure in farms	44
2-10 The Effect of Liquid Manure on the Increase of Soil's Organic Matter	44
3-10 The Effect of Liquid Manure on Soil Chemical Characteristics	44
11. Methods of Applying Liquid Manure to Agricultural Lands	44
1-11 Soil Test Major Indices	44
2-11 Sampling Liquid Manure	44
3-11 Methods of Using Liquid Manure on Farms	49
12. Water Treatment and Recycling	49
A) Treatment and Recycling of Soft Wastewater	49
B) Treatment and Recycling of Liquid Manure Surplus	49
1-B Storage and Preservation	49
2-B Flow Modifier	50
3-B flow modifier at treatment plants	50
4-B Anaerobic digestion	50
5-B Aerobic process	50
6-B Effective parameters in active sludge process	51
7-B pH	51
8-B Presence of minerals	52
9-B Amount of dissolved oxygen (DO)	52
10-B Temperature	52
11-B Hydraulic stay time	52
12-B F/M Ratio (Food/Microorganism)	52
13-B Formation of Foam:	52
14-B Problems caused due to the formation of foam	52
15-B Foam control:	52
16-B Coagulation and flocculation	53
17-B Sedimentation	53
18-B Sedimentation in sewage treatment is applied in the following processes:	53
19-B Filtration	53
13. Sewage Outlet Standards	53
1-13 Sample from the tests undertaken	54
Results	54
Suggestions	54
Appendices	55
Resource	56



Contents

Testimonials	10
Summary of our Commitments	12
in the Islamic Republic of Iran	12
Our Commitments and the rise of RISE	13
Message from our Chairman and CEO Nestlé Middle East FZE	14
Message from Nestlé Iran Country Manager	16
Message from Nestlé Iran	18
Factory Manager, Qazvin	18
Creating Shared Value at Nestlé	20
The Nestlé Corporate Business Principles	21
The World's Leading Nutrition Health and Wellness Company	22
Nestlé in the Middle East	22
Nestlé in the Islamic Republic of Iran	23
Creating Shared Value - Nestlé Middle East - 2019	24
Our Purpose	25
Facts about Nestlé Iran	26
Wastewater Management in the Livestock Industry	28
1. Instruction	29
2. The Necessity of Using Manure in Agricultural Farms	30
3. A Study of Local and International Case Studies of Using Waste and Recyclable Water in Agriculture	30
1-3 Local Studies	30
2-3 International Studies	34
4. Terms and Definitions:	35
5. The Overall Manure Management Model at Dairy Farms	36
6. Sources for Production of Manure and Wastewater at Dairy Farms	36
1-6 Milking Wastewater	36
2-6 Tanks CIP Wastewater	36
3-6 Nursery and Other Sections Wastewater	36
4-6 Surface Waters	36
5-6 Waste	37
7. Calculating Amount of Manure and Wastewater Produced at Dairy Farms	38
8. Manure and Wastewater Separation and Collection Methods at Dairy Farms	38
1-8 Grooved Concrete Flooring	38
2-8 Using Shovel and Handbarrow	38
3-8 Collecting Manure Using Tractor Loader (front and back)	38
4-8 Automatic Scraper	39
5-8 Honey Vac	39
6-8 Flushing System	40
9. Separating Solids (Separator)	40
1-9 A Study of the Liquid and solid Phases of Manure	42



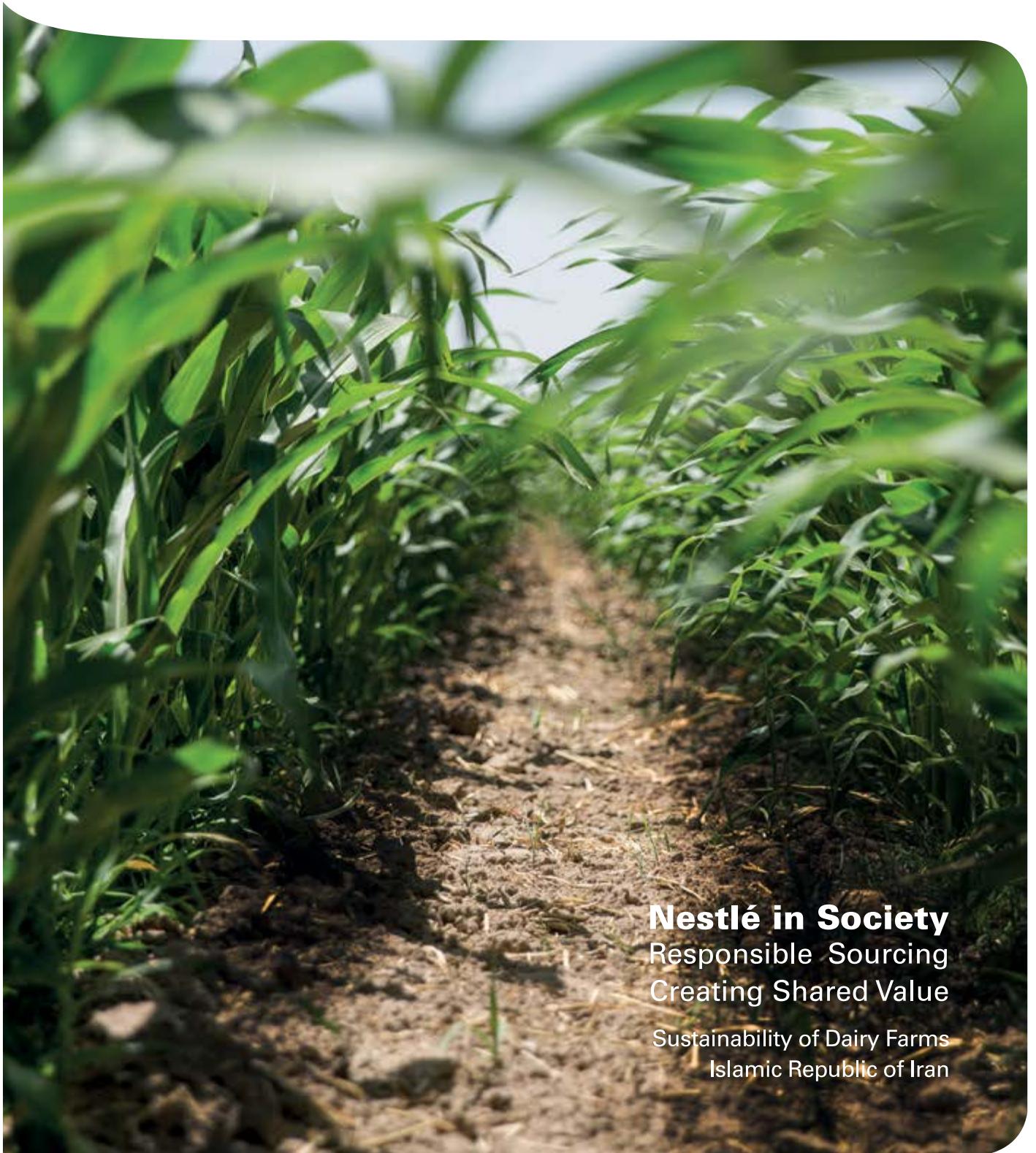


Enhancing Quality of Life, and Contributing to a Healthier Future



Nestlé

Good Food, Good Life



Nestlé in Society

Responsible Sourcing

Creating Shared Value

Sustainability of Dairy Farms

Islamic Republic of Iran