



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

مدل شبکه عصبی مصنوعی برای اثرات کود مرغی بر روی آب زیر زمینی

چکیده:

در مناطقی که در آن صنعت پرورش مرغ گوشتی واقع شده است، کود مرغی حاصل از مرغداری ها می تواند یک منبع مهم آلودگی آب زیر زمینی باشد و زمانی که در مرغداری ها از آب زیر زمینی به عنوان منبع آب شیرین استفاده می شود، این آلودگی می تواند اثرات چشم گیری بر روی آب زیر زمینی داشته باشد. از این روی، پیش بینی میزان این آلودگی، یا از مدل سازی انتشار ریاضی قوی و یا از دیدگاه ارزیابی داده های آزمایشی، می تواند اهمیت زیادی داشته باشد. در این مطالعه، ما به بررسی مدل سازی اثرات کود مرغی بر روی آب زیر زمینی با شبکه های عصبی مصنوعی می پردازیم. یک مدل شبکه های عصبی مصنوعی برای پیش بینی کلیفرم کل در چاه آب زیرزمینی در مرغداری ها توسعه یافت. الگوریتم پس انتشار خطا برای آموزش و آزمون شبکه استفاده شد و الگوریتم لونیگ-مارکوات برای بهینه سازی استفاده شد. محیط متلب 7.0 با جعبه ابزار شبکه عصبی برای کدگذاری استفاده شد. با توجه به پارامترهای ورودی مربوطه نظیر تعداد مرغ ها، نوع مدیریت منبع کود و عمق چاه، این مدل مقدار احتمالی کلیفرم کل را در چاهک ها تا حد رضایت بخش نشان می دهد. از این روی انتظار می رود که این مسئله در آینده به برآورد آلودگی آب زیرزمینی ناشی از پرورش طیور کمک کند.

کلمات کلیدی: ANN، مرغداری، آلودگی آب

1 - مقدمه

مرغداری ها که بالغ بر 400 مورد هستند، به طور گسترده ای در استان کروم پراکنده شده اند و به یک منبع مهم آلودگی آب زیر زمینی در منطقه تبدیل شده است. در این مزارع پرورش مرغ، کود حیوانی به وسیله آب پر فشار به یک مخزن کود انتقال می یابد. در روند این انتقال و عملیات بعدی، کود مرغی به درون آب زیر زمینی از طریق رواناب، سیلاب و انتشار وارد می شود. به علاوه مرغ داری ها میزان آب مصرفی خود را از چاه های با عمق 20 تا 90 متری بدست می آورند.

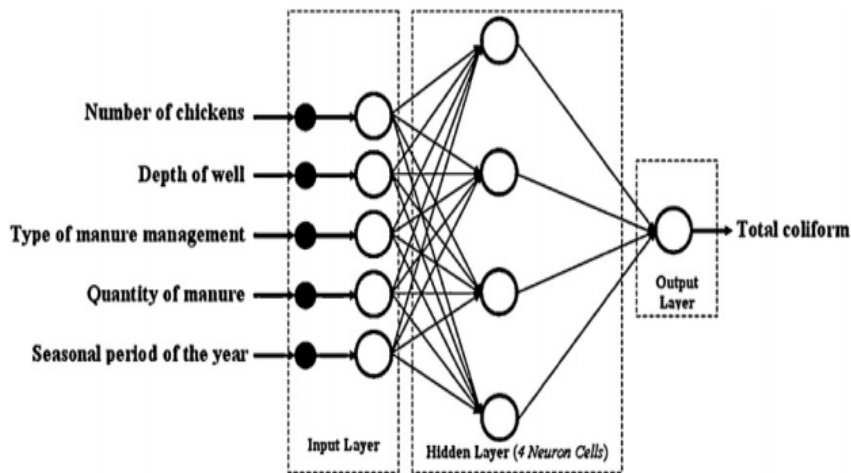
برای پیش بینی درجه آلودگی با میزان آلاینده های اصلی در چاه های آب زیر زمینی در مرغداری ها، یک روش می تواند، شناسایی رابطه ورودی-خروجی بین متغیرها بر اساس اندازه گیری های میدانی باشد. از این نظر،

شبکه های عصبی مصنوعی (ANN) ابزار های قوی ای هستند که توانایی تشخیص روابط پیچیده را تنها از داده های ورودی-خروجی دارند(1). مدل های شبکه های عصبی مصنوعی از رایج ترین ابزار ها در زمینه پیش بینی کیفیت آب می باشند(2-6). یک شبکه های عصبی مصنوعی یک سیستم پردازش اطلاعات است که از رفتار یک مغز انسان با شبیه سازی عملیات و ارتباط نورون های زیستی، الگوبرداری می کند(7). این مدل همانند استدلال و منطق انسان عمل کرده، نگرش را یاد می گیرد و رابطه فرایند ها را بر اساس مجموعه داده های معرف قبلی ذخیره می شود. به طور کلی، شبکه های عصبی نیازی به توصیف دقیق یا تدوین یک فرایند مهم ندارند و این موجب شده است تا مهندسان عمدتاً بر داده های خود متکی باشند(1).

1-1 مدل سازی شبکه های عصبی مصنوعی

بسته به ساختار شبکه، معمولاً یک سری از اوزان نورون های متصل به هم برای برآزش یک سری از ورودی ها با سری های خروجی های مشخص و معلوم تعدیل می شوند(1). وقتی که وزن یک نورون خاص آپدیت می شود گفته می شود که نورون در حال یادگیری است. آموزش، فرایندی است که شبکه عصبی آن را یاد می گیرد. سازگاری، اطمینان پذیری و استواری یک شبکه های عصبی مصنوعی بستگی به منبع، دامنه، مقدار و کیفیت مجموعه داده ها دارد.

شبکه های عصبی پیش خور متشکل از سه یا چند لایه گره می باشند: یک لایه ورودی، یک لایه خروجی و یک یا چند لایه مخفی. بردار ورودی انتقال داده شده به شبکه مستقیماً به خروجی فعال سازی گره از ورودی بدون هر گونه رایانش انتقال می یابد. یک یا چند لایه مخفی از گره ها بین لایه های ورودی و خروجی، محاسبات اضافی را به دنبال دارند. سپس لایه خروجی تولید یک بردار خروجی نقشه می کند. هر یک از لایه های مخفی و خروجی دارای مجموعه ای از روابط با یک وزن بین خود و هر گره لایه قبلی می باشند.



تعداد مرغ، عمق چاه، نوع مدیریت کود حیوانی، مقدار کود حیوانی، دوره فصلی سال، لایه ورودی، لایه مخفی (4 سلول عصبی)

شکل 1: معماری ANN

این ساختار یک شبکه موسوم به پرسپترون چند لایه ای (MLP) (1) است.

یک شبکه عصبی مصنوعی انتشار برگشتی پیش خور (BNPP) در این مطالعه انتخاب شده است زیرا رایج ترین و عمومی ترین و ساده ترین شبکه عصبی مورد استفاده می باشد. شکل 1 پیکر بندی اولیه مدل شبکه را نشان می دهد. هر ارتباط درونی در مدل دارای یک وزن اسکالر مرتبط با آن است که قدرت سیگنال را اصلاح می کند. وظیفه نورون، جمع اوری ورودی های وزنی به نورون و انتقال این مجموع از طریق یک تابع انتقال غیر خطی است. به علاوه، آریبی را نیز می توان مورد استفاده قرار داد که یک پارامتر نورونی دیگر است که با ورودی های وزنی نورون جمع می شوند. انتشار برگشتی اشاره به شیوه اجرای آموزش دارد و مستلزم استفاده از قاعده دلتای تعمیم یافته است (1). یک پارامتر نرخ یادگیری بر نرخ وزن و تعدیل آریبی اثر دارد و اساس الگوریتم انتشار برگشتی (8) است. مجموعه ای از داده های ورودی از طریق شبکه منتشر می شود و منجر به پیش بینی خروجی می شود. خطای پیش بینی برای به روز رسانی سیستماتیک اوزان بر اساس اطلاعات گرادیان استفاده می شود (9).

شبکه با تغییر اوزان تا زمانی که خطای بین خروجی داده های آموزشی و خروجی های پیش بینی شده شبکه آموزش داده می شود. الگوریتم های آموزش انتشار برگشتی بسیاری وجود دارند. انتخاب الگوریتم بستگی به نوع مسئله دارد و نیازمند آزمایش و بررسی الگوریتم های مختلف است. الگوریتم ها دارای نیاز های حافظه ای و

رایانشی متفاوتی هستند و داده ها با سرعت متفاوتی آموزش می بینند(10). هدف انتخاب، آموزش کارآمد و صحیح شبکه ضمن افزایش سرعت آموزش است.

بعد از تولید مجموعه ای از الگوهای آموزشی، معماری مناسب NN و پارامترهای مربوطه برای کاربرد خاص انتخاب می شود. پارامتر طراحی اصلی، شامل تعداد لایه های مخفی، تعداد نورون ها در هر لایه و توابع پردازش نورون می باشند. انتخاب این پارامترها بستگی به پیچیدگی سیستم مدل سازی شده دارد و این مسئله بر صحت مدل اثر دارد. اگر تعداد نورون های مخفی بسیار زیاد باشد، شبکه ممکن است داده ها را بیش از حد برازش کند. از سوی دیگر اگر تعداد نورون های مخفی کوچک باشد، شبکه ممکن است درجات آزادی کافی برای یادگیری صحیح فرایند نداشته باشد.(11). یک دستور العمل دقیق برای انتخاب تعداد نورون وجود ندارد. معماری بیشتر مدل های ANN توسط آزمونو خطا(12) طراحی می شود.

در این مطالعه، ما به بررسی مدل سازی اثرات کود مرغی بر روی آب زیر زمینی توسط شبکه های عصبی مصنوعی می پردازیم. یک مدل ANN برای پیش بینی کولیفرم کلدر چاه آب زیر زمینی مرغداری توسعه یافت. الگوریتم انتشار برگشتی برای آموزش و تست شبکه استفاده شد. الگوریتم لونبرگ-مارکوارت(13) برای بهینه سازی استفاده شد. این مدل در آینده برای پیش بینی درجه آلودگی آب زیر زمینی از مرغداری های اطراف مفید می باشد.

2- مواد و روش ها

1-2 آزمایش

در این مطالعه، 20 مرغداری، با جمعیت بالغ بر 10000 تا 40000 قطعه جوجه و مقدار کود بین 2.4 تا 7 تن بر روز، در منطقه مورد مطالعه، مورد بررسی و نمونه برداری قرار گرفتند. مختصات جغرافیایی، انواع، ظرفیت طراحی، ظرفیت عملیاتی و بهره برداری از مرغداری، ویژگی جغرافیایی زمین، عمق چاه فاصله تا رودخانه دریناسی، شیوه انبار کود مرغی و ظرفیت آن، تعداد جوجه ها و نوع تغذیه در طی دوره 8 ماهه در 5 زمان مختلف بررسی شدند. نمونه های آب از چاه ها گرفته شده و اسیدیته، هدایت الکتریکی شوری، کل جامدات محلول، اشفتگی، نیتروژن نیتريت، نیتروژن، آمونیاک، نیتروژن آلی، فسفر کل، سختی کل و کلی فرم ها مورد تجزیه تحلیل قرار گرفتند. نتایج تحلیل متغیر از 0.5 تا 5.2 میلی گرم NO₃-N/L، 0.02 تا 3.90 میلی گرم

NH3-N/L، 1.89-0.51 مقدار کل PO4/L، و 1852-481 میلی گرم بر لیتر جامدات محلول کل، 93-
100/ MPN 1100 میلی لیتر کلیفرم کل بود.

2-2 روش مدل سازی

یک مدل شبکه عصبی مصنوعی ANN با استفاده از مشاهدات آزمایشی به صورت مجموعه ورودی برای شناسایی اثرات احتمالی کود مرغی در مرغداری بر روی آب زیر زمینی ایجاد شد. الگوریتم های انتشار برگشتی و پیش خور با 5 نورون در لایه اول، 4 نورون در لایه میانی و 1 نورون در آخرین لایه انتخاب شد. شبکه دارای یک لایه ورودی، یک لایه مخفی و یک لایه خروجی بود که در شکل 1 نشان داده شده است.

خروجی نورون را می توان به صورت زیر تعریف کرد

$$\text{out} = f(m) \quad (1)$$

که

$$m = \sum_{i=1}^N w_i x_i + b \quad (2)$$

به طوری که X_i و W_i به ترتیب سیگنال های ورودی و اوزان نورون هستند. b مقدار اریبی و $f(\cdot)$ تابع فعال سازی است.

رایج ترین توابع فعال سازی در پیکر بندی ANN توابع سیگموئیدی و خطی است

تابع انتقال خطی (پورلین): $f(m) = m$

تابع انتقال لگاریتمی - سیگموئیک (logsig): $f(m) = \frac{1}{1 + e^{-m}}$

توابع انتقال سیگموئید تانژانت سهمی (tansig): $f(m)$

جدول 1: پارامتر های آموزشی

ویژگی ها	پارامتر ها
3	تعداد لایه ها
1-4-5	پیکر بندی شبکه

tansig, logsig, purelin 0.1 لونبرگ/مارکوارت 500 60 20	تابع انتقال نرخ یادگیری الگوریتم آموزشی دوره ها الگوی آموزش الگوی آزمایش
--	---

$$= \frac{2}{1 + e^{-2m}} - 1$$

تابع *logsig* تولید خروجی هایی در بازه 0 تا 1 می کند، تابع *tansig* تولید خروجی هایی در بازه -1 تا 1+ می کند و تابع *purelin* تولید خروجی هایی در بازه $-\infty$ تا $+\infty$ (14) می کند.

تابع انتقال تعیین کننده رابطه بین ورودی و خروجی های یک نورون و شبکه است. انتخاب تابع انتقال برای لایه ها یک پارامتر مهم است. بهترین ساختار توابع انتقال، بر اساس خطای میانگین مربعات MSE مجموعه داده های آموزشی ارزیابی می شود. در این مطالعه، پیکر بندی بهینه با استفاده از تابع انتقال *purelin* در لایه خروجی و با استفاده از توابع *logsig* و *tansig* در لایه مخفی بدست می آید. اولین لایه دارای پنج نورون سیگموئید تانژانت سهمی است. دومین لایه دارای چهار نورون لگاریتمی-سیگموئید و آخرین لایه دارای یک نورون خطی است. در روند آموزش، که بر اساس روش لونبرگ-مارکوارت بود، تعداد لایه های پنهان، تعداد نورون ها در لایه های پنهان، صحت آموزش و تعداد تکرار ها با آزمون و خطا تعیین شد. الگوریتم لونبرگ-مارکوارت مشابه با روش شبه نیوتون است که در آن یک شکل ساده شده از دومین مشتق استفاده می شود. ماتریس هشین را می توان به صورت زیر تقریب کرد.

$$H = H^T J \quad (3)$$

و گرادینان را می توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$g = J^T e \quad (4)$$

که J ماتریس ژاکوب است، ماتریس ژاکوب را می توان با روش انتشار برگشتی محاسبه کرد. الگوریتم لوببرگ-مارکوارت از این روش برای ماتریس هشین در معادله 5 استفاده می کند.

$$x_{k+1} = x_k - [J^T J + \mu I]^{-1} J^T e \quad (5)$$

که μ سرعت یادگیری و I ماتریس همانی است. وقتی که μ صفر است، این تنها روش نیوتون با استفاده از ماتریس تقریبی هشین است. وقتی که μ بزرگ باشد، این با یک اندازه مرحله کوچک تبدیل به گرادیان نزولی می شود.

سرعت یادگیری (lr) برای تعیین تغییرات اوزن و آریبی ها، در مقدار منفی گرادیان ضرب می شود. در صورتی که نرخ یادگیری بسیار بالا باشد، الگوریتم بسیار ناپایدار می شود و اگر سرعت یادگیری بسیار کم باشد، الگوریتم برای همگرا شدن بسیار طولانی خواهد شد. از این روی تعیین تنظیمات بهینه برای سرعت یادگیری قبل از آموزش عملی نیست و در حقیقت سرعت یادگیری بهینه در طی فرایند آموزش تغییر می کند زیرا الگوریتم به سمت سطح عملکرد حرکت می کند (10).

پارامتر های یادگیری ساختار ANN پیشنهادی در جدول 1 ارائه شده اند

مدل ANN متشکل از پنج گره ورودی زیراست

1- تعداد مرغ ها

2- عمق چاه

3- نوع مدیریت کود

4- مقدار کود

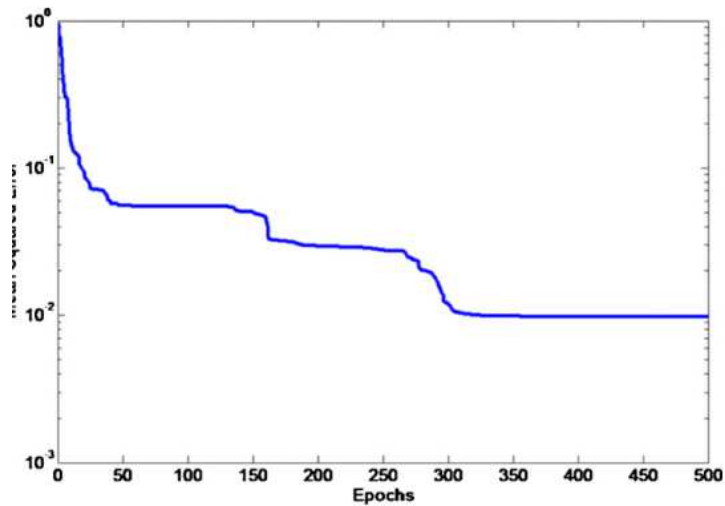
5- فصل سال

یک تک خروجی، مجموع غلظت کولیفرم در سیستم (MPN) می باشد. به این ترتیب یک شبکه عصبی پیش خور سه لایه ای برای اهداف مدل سازی انتخاب شد. در لایه مخفی، چهار نورون مخفی استفاده شدند. برای آموزش، الگوریتم انتشار برگشتی کلاسیک استفاده شد. توابع فعال سازی مورد استفاده شامل سیگموئید تانژانت و سیگموئید لگاریتمی بودند. شکل 2 پیشرفت جلسه آموزشی را برای ساختار شبکه پیشنهادی نشان می دهد. مقدار تابع عملکرد MSE به صورت 0.01 برای 500 دوره محاسبه شد.

یک مجموعه داده متشکل از 80 نمونه داده است. یک مجموعه از داده ها به دو بخش به طور تصادفی تقسیم شدند. یک مجموعه آموزشی و مجموعه آزمایشی متشکل از به ترتیب 60 و 20 داده بود. آماره های اولیه داده های اندازه گیری شده در جدول 2 نشان داده شده است. تابع عملکرد، مجموع مربعات داده های اندازه گیری شده در جدول 2 نشان داده شده است. تابع عملکرد به صورت مجموعه مربعات تفاضل بین خروجی ANN و نتایج تحلیل آزمایشی بود. شبکه برای 500 دوره آموزش داده شد. محاسبه در محیط متلب 7.0 (ماتورک 2003) انجام شد.

3-نتایج و بحث

هدف مدل توسعه یافته در این مطالعه، ارزیابی اثرات کود مرغی بر روی سطح الودگی در آب زیر زمینی بود. از این روی مدل با در نظر گرفتن غلظت های کل کلیفورم در کود مرغی بر روی آب زیر زمینی به عنوان متغیر خروجی ایجاد شد. برای توسعه مدل های شبکه عصبی، جعبه ابزار شبکه عصبی 4 و MATLAB7 (15) استفاده شدند. اسکریپت MATLAB نوشته شده و فایل داده ها را بار گذاری کرده، شبکه را آموزش اعتبار سنجی کرده و معیاری مدل را ذخیره کرد. داده های ورودی (که متشکل از تعداد مرغ ها در مرغداری، نوع مدیریت کود، مقدار کود و فصل سال بود) و داده های خروجی قبل و بعد از کاربرد واقعی در شبکه نرمال سازی شدند. این مدل از نظر رفتار ورودی-خروجی سیستم آموزش داده شد که نتایج آن در شکل 3 نشان داده شده است. رفتار شبکه برای داده های آزمایشی در شکل 4 الف زیر نشان داده شده است. همان طور که در شکل 4 دیده می شود، مدل شبکه، تغییرات کلی در خروجی را توجیه می کند. ANN نتایج پیش بینی را بر طبق مقادیر پارامتر آماری ارایه می کند (R و MAPE).

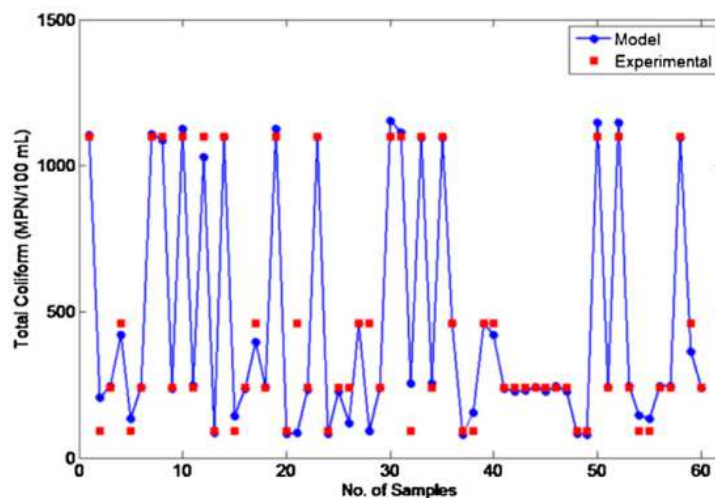


شکل 2: ارزیابی تابع عملکرد برای آموزش شبکه (خطای میانگین مربعات، دوره)

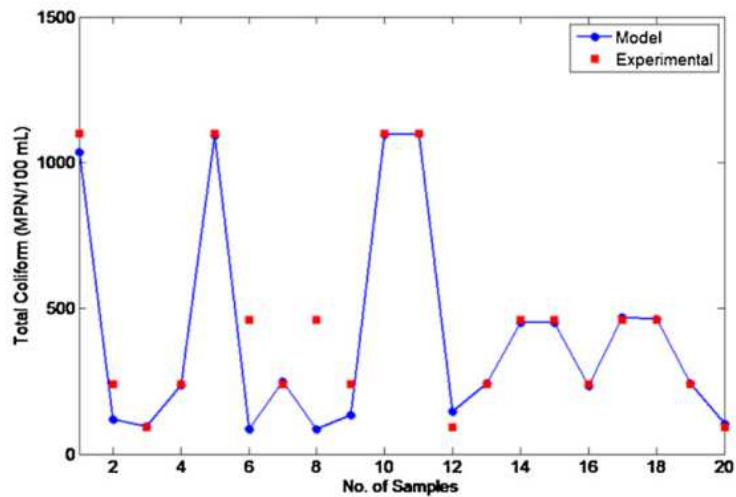
دو معیار عملکرد آماری، MAPE (درصد خطای مطلق میانگین) و R^2 (ضریب همبستگی)، برای ارزیابی عملکرد شبکه (جدول 3) محاسبه شدند.

جدول 2: آماره های اولیه متغیر های ورودی و خروجی

متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
تعداد مرغ ها	10000	400000	191150	9007.9
عمق چاه بر حسب متر	15	90	3.2	15.1
نوع مدیریت کود	1	0.9	3.9	2.1
مقدار کود (تن بر روز)	0.16	7	3.1	1.8
فصل	3	12	5.6	3.3
کولیفرم کل (100/MPN میلی لیتر)	93	1100	379.7	379.7



شکل 3: مدل ANN برای داده های یادگیری (تعداد کل کولیفرم MPN/100 میلی لیتر، تعداد نمونه ها)



شکل 4: مدل ANN برای داده های آزمایشی

جدول 3: پارامتر های آماری ANN مورد استفاده برای پیش بینی کل کولیفرم

عملکرد	مرحله آموزش	مرحله آزمایش
ضریب همبستگی	0.98	0.95
MAPE%	0.072	0.387

ضریب همبستگی محاسبه شده برای آموزش و آزمایش شبکه به ترتیب 0.98 و 0.95 بود. مقادیر MAPE برابر با 0.072 و 0.387٪ بود. چون بزرگی هر دو خطا برای پیش بینی مقدار کل کولیفرم بسیار کوچک است، این به صورت شاخص مدل در نظر گرفته شد.

4-نتیجه گیری

یک مدل شبکه عصبی مصنوعی برای برآورد مقدار کل کولیفرم در آب زیر زمینی با مقایسه نتایج مدل سازی با مقادیر کولیفرم کل مشاهده شده بررسی شد. مدل ANN توسعه یافته، مقدار کولیفرم کل را در چاه آب زیر زمینی در مرغداری پیش بینی می کند به ویژه زمانی که تعداد مرغ ها، عمق چاه، نوع مدیریت، مقدار کود و ماه سال در نظر گرفته شد. این مدل با استناد به نتایج می تواند برای پیش بینی درجه آلودگی آب زیر زمینی نزدیک مرغ داری ها مفید باشد.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی