دستگاه کودکار کوله شتی، مخصوص مزارع محصولات جالیزی و باغات

سید مرتضی صداقت حسینی [۱*]، حمید خفاجه [۲]

۱. استادیار مرکز آموزش عالی امام خمینی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج ـ ایران
(morteza.s.hosseini@gmail.com)

۲. آدرس کوتاه نویسنده اول با قلم B Zar ۱۰ ساده (آدرس پست الکترونیک Times New Roman 9)

چکیده

هر ساله مقدار زیادی از کود شیمیایی مصرفی کشور در جالیزها و باغات بکار برده می شود. در اکثر جالیزها و باغات کشور، به دلیل در دسترس نبودن یا عدم امکان استفاده از ابزار مناسب، کودهای شیمیایی بصورت دستی استفاده می شود که این موضوع می تواند باعث افزایش مصرف کود، مصرف انرژی و آلودگی های زیست محیطی شود. از این رو در این مطالعه یک دستگاه کودکار نوع کوله پشتی مناسب مزارع کوچک و باغاتی که استفاده از ماشین ها امکان پذیر نمی باشد، ساخته شد.

در ارزیابی دستگاه اثر متغیرهای مستقل مقدار کود داخل مخزن (سه سطح: کاملا پر، نیمه پر و یک چهارم پر)، مقدار باز بودن دریچه کود (سه سطح: کاملا باز، دو سوم باز و یک سوم باز) در مقدار خروجی کود (گرم) با شش بار تکرار بررسی شد. اثر متغیر مقدار کود داخل مخزن و اثر متقابل حجم مخزن و مقدار باز بودن دریچه کود در مقدار کود خروجی معنی دار نشد. اثر متغیر مقدار باز بودن دریچه کود در خروجی در سطح یک درصد معنی دار شد. رابطه بین مقدار باز بودن دریچه (سانتیمتر) و مقدار کود خروجی (گرم) با استفاده از نرم افزار SPSS تهیه گردید. سرعت کار دستگاه در مزرعه گوجه فرنگی و باغ مورد ارزیابی قرار گرفت. مقدار میانگین سرعت کار دستگاه در مزرعه گوجه فرنگی ۵/۳٤ متر در دقیقه و در باغ ۹ متر در دقیقه تعیین گردید. میانگین خطای عملیات کوددهی دستگاه در کارگاه مورد ارزیابی قرار گرفت که مقدار آن ۹/۷ درصد تعیین شد.

کلمات کلیدی:

کودکار کوله پشتی، خطای عملیات کوددهی، کوددهی باغ، کوددهی جالیز.

*نویسنده مسئول

دستگاه کودکار کوله پشتی، مخصوص مزارع محصولات جالیزی و باغات

مقدمه

سالیانه در کشور مقادیر زیادی از کودهای شیمیایی مختلف در تولید محصولات کشاورزی استفاده می شوند. در سال ۱۳۹۸ بیش از ۲٤٥۹۱۲۲ تن کود شیمیایی در کشور تامین شده است که از این مقدار بیش از ۷٥.٤ درصد از تولیدات داخلی تامین شده و مابقی با پرداخت ارز وارد کشور شده است [۳]. مقادیر عمده ای از این کودها در تولیدات محصولات جالیزی و باغات استفاده می شود. در صورتی که مصرف کودهای شیمیایی بدون مطالعه قبلی و بی رویه انجام شود باعث ایجاد اثرات مخرب زیست محیطی، افزایش رسوب مواد شیمیایی در محصولات تولیدی، افزایش انرژی مصرفی و هزینه های تولید می شود. در بخش وسیعی از مزارع جالیزی و باغات کودهای شیمیایی بصورت دستی استفاده می شوند که علاوه بر افزایش زمان مورد نیاز و هزینه های کارگری، باعث افزایش هدر رفت بخش زیادی از کود به دلیل کم دقت بودن عملیات کوددهی خواهد شد.

یکی از اصول اساسی تغذیهٔ گیاهی و رفع نیاز کودی گیاهان، انجام عملیات کوددهی است. کودهای شیمیایی یکی از پرکاربرد ترین انواع کودها در تولید محصولات زراعی و باغی می باشد. کودهای شیمیایی ممکن است به شکل مایع، جامد یا گاز مورد استفاده قرار گیرد. رایج ترین انواع کودهای شیمیایی نوع گرانول (جامد) می باشد. روش های مختلفی برای کاربرد کودهای گرانول در مزارع وجود دارد. ممکن است کود شیمیایی در سطح مزرعه بطور یکنواخت پاشیده شود. اصطلاحا به این روش کودپاشی گفته می شود. در این روش ممکن است برای قسمتهایی از مزرعه که خالی از محصول است (بین ردیفها و ...) و نیازی به کود نمی باشد هم مصرف می شود. این روش هرچند سرعت کار بالاتری دارد لیکن راندمان کوددهی به دلیل هدر رفت زیاد کود، پایین می باشد. روش دیگر قرار دادن (ریختن) نواری کود شیمیایی در کنار ردیف محصول می باشد. اصطلاحا این روش را کودریزی می گویند. روش کودریزی در مقایسه با کودپاشی راندمان بالاتری دارد به دلیل آنکه در جاهایی که لازم نیست (بین ردیفها) کود ریخته نمی شود. از آنجایی که در این روش کود روی سطح زمین باقی می ماند و در معرض تصعید می باشد، مقداری از آن هدر خواهد رفت. در مقایسه با روش کودریزی در روش کودکاری به جای اینکه کود روی سطح زمین قرار گیرد، به زیر خاک قرار داده می شود. با این کار جلوی هدر رفت کود به شکل تصعید گرفته می شود.

برای هر یک از روش های کوددهی فوق الذکر ماشینهای مناسبی وجود دارند. به دلایل متعددی ممکن است کوددهی مزارع و باغات به روش مکانیزه امکان پذیر نباشد. از جمله این دلایل می توان به کوچک بودن ابعاد مزارع، کمبود ماشین آلات مناسب، بالا بودن هزینه ماشینها و غیره اشاره نمود. در بخش وسیعی از مزارع و باغات کشور از روش دستی برای عملیات کوددهی استفاده می شود. این موضوع ممکن است باعث کاهش سرعت انجام کار، افزایش هزینه کارگری، افزایش هدر رفت کود به دلیل کاهش دقت کوددهی شود.

از این رو در این مطالعه یک دستگاه کودکار نوع کوله پشتی ساده، ساخته شد و ویژگی های دقت کوددهی و سرعت کار آن مورد ارزیابی کارگاهی و مزرعه ای قرار گرفت.

مواد و روش ها

مشخصات کود مصرفی

از آنجاییکه مشخصات فیزیکی کود مورد استفاده بر عملکرد دستگاه تاثیرگذار می باشد، ابتدا مشخصات کود اوره مصرفی در این تحقیق (جرم حجمی ظاهری، جرم حجمی واقعی ذرات، متوسط قطر ذرات کود و مقدار رطوبت بر مبنای وزن خشک) طبق روش آزمون کودپاشهای نواری با شماره استاندارد ملی ۲-۷۸۰۶ اندازه گیری شد [٤].

ساختمان دستگاه

دستگاه کودکار کوله پشتی ساخته شده در این مطالعه شامل مخزن کود، لوله انتقال و عصایی می باشد. مخزن از نوع برزنتی می باشد که توسط دو عدد بند به پشت کاربر متصل می شود (شکل ۱). ظرفیت مناسب مخزن حدود ۱۵ کیلوگرم است. در پایین مخزن دو عدد خروجی وجود دارد که امکان نصب لوله انتقال به هر کدام از آنها وجود دارد. به منظور سهولت در اجرای عملیات کوددهی، برای افراد راست دست لوله انتقال به خروجی سمت راست و برای افراد چپ دست به خروجی سمت چپ بسته می شود.

شکل ۱: اجزاء دستگاه کودکار کوله پشتی

عصایی دستگاه دارای یک عدد دسته می باشد تا کاربر توسط ان عصایی را در مزرعه استفاده نماید. زیر دسته عصایی یک عدد اهرم ماشه مانند وجود دارد که با فشرده کردن آن مقداری کود از دریچه عبور کرده و از انتهای عصایی خارج می شود. ضامنی پشت این اهرم وجود دارد که مقدار حرکت آن را کنترل می نماید. هر چه محدوده حرکت اهرم بیشتر باشد مقدار بازشدگی دریچه کود بیشتر شده و در نتیجه مقدار کود خارج شده افزایش می یابد. در انتهای عصایی یک عدد بیچله کوچک وجود دارد که توسط آن می توان حفره کوچکی در خاک ایجاد نمود تا کود در آن ریخته شده و روی آن با با خاک پوشانده شود.

لوله انتقال از یک طرف به خروجی مخزن متصل شده و سمت دیگر آن به عصایی وصل می شود. این قسمت وظیفه انتقال کود از مخزن به عصایی را بر عهده دارد. برای استفاده از دستگاه، کاربر کوله پشتی را پر از کود کرده و در مزرعه شروع به حرکت می نماید. جاهیی که نیاز به کوددهی می باشد

ابتدا با نوک بیلچله خاک را کنار زده و اهرم (ماشه) دریچه کود را باز کرده و فورا می بندد. سپس اقدام به کوددهی قسمت های دیگر می نماید. برای تغییر مقدار کود مصرفی، موقعیت ضامن اهرم را می توان تغییر داد. از آنجایی که زمان باز بودن دریچه در مقدار کود مصرفی موثر است لازم است کاربر قبل از بکارگیری دستگاه ابتدا با آن تمرین نماید تا مهارت کافی از نحوه کار و طریقه حرکت دادن اهرم را به دست آورد. اعدادی که در این مطالعه بدست آمده است برای مواقعی است که مکثی در باز بودن دریچه ایجاد نشده است. به عبارت دیگر کاربر به محض رسیدن اهرم به ضامن، آنرا آزاد می نمود تا تاخیر و در نتیجه افزایش مصرف کود ایجاد نشود.

آزمون های کارگاهی

مقدار کود داخل مخزن و مقدار باز بودن دریچه عواملی هستند که می توانند در مقدار کود خروجی از دستگاه تاثیر داشته باشند. برای تعیین اثرات آنها مقدار کود داخل مخزن در سه سطح (کاملا پر، نیمه پر و یک چهارم پر) و مقدار باز بودن دریچه در سه سطح (یک سوم، دو سوم و کاملا باز) و با شش بار تکرار مقدار کود خروجی از دستگاه (بر حسب گرم) اندازه گیری شد [۱]. کودهای خروجی در هر بار آزمایش در ظروف مخصوص نمونه گیری شده و با ترازوی با دقت یک هزارم گرم توزین شد (شکل ۲). مقادیر اندازه گیری شده در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزار SPSS ارزیابی شد.

شکل ۲: ظروف نمونه گیری

تعیین رابطه مقدار خروجی دستگاه و موقعیت دریچه

رابطه مقدار خروجی دستگاه (گرم) با عامل (عوامل) موثر در آن با استفاده از نرم افزار SPSS تعیین گردید. از این رابطه می توان برای کالیبراسیون دستگاه استفاده نمود. بدین منظور برای مقدار کود مصرفی برای هر بوته مقدار باز بودن دریچه را پیدا کرده و در قسمت ضامن پشت ماشه تنظیم می شود.

ارزیابی مزرعه ای

سرعت کار

به منظور تعیین سرعت کار با دستگاه مورد نظر در مزرعه جالیزی با محصول گوجه فرنگی و در باغ مثمر بصورت جداگانه آزمایش انجام شد.

الف) مزرعه گوجه فرنگی

ابتدا برای سه ردیف از مزرعه گوجه فرنگی، طول ردیف گوجه فرنگی معادل تعداد ۵۰ بوته گوجه فرنگی اندازه گیری و علامت گذاری شد. میانگین مقدار این طول ۱۷.۳ متر بدست آمد. زمان لازم برای کودکاری با استفاده از دستگاه در هر ردیف بصورت جداگانه اندازه گیری شد. میانگین سه بار آزمایش محاسبه شد. با توجه به اینکه تراکم مزرعه گوجه فرنگی ۲۰۰۰۰ بوته در هکتار می باشد زمان لازم برای کودکاری یک هکتار با استفاده از دستگاه محاسبه شد (شکل۳).

شکل ۳: آزمایش دستگاه در مزرعه گوجه فرنگی

اندازه گیری ها و محاسبات یکبار هم برای کوددهی مزرعه بصورت دستی انجام شد (شکل ٤).

شکل ٤: آزمایش سرعت کوددهی به روش دستی در مزرعه گوجه فرنگی

ب) باغ

طول سه ردیف از درختان باغ، معادل ۱۲ اصل درخت، اندازه گیری و علامت گذاری شد. میانگین طول مورد نظر ۱۲ متر بدست آمد. زمان لازم برای کوددهی هر کدام از ردیف ها اندازه گیری شد. میانگین سرعت عملیات کوددهی درختان در باغ محاسبه شد (شکل ٥).

شکل ٥: آزمایش سرعت کوددهی با استفاده از دستگاه کودکار

اندازه گیری ها یک بار هم برای کوددهی درختان بصورت دستی اندازه گیری شد (شکل ٦).

شکل ٦: آزمایش سرعت کوددهی با استفاده از دستگاه کودکار

دقت کوددهی

به منظور تعیین دقت دستگاه لازم است مقدار خطای عملیات کوددهی اندازه گیری شود. هر چه مقدار خطای کوددهی کاهش پیدا کند مقدار دقت آن افزایش پیدا می نماید. برای تعیین خطای عملیات کوددهی دستگاه ابتدا دستگاه را برای کوددهی حالت متوسط تنظیم کرده و بیلچه دستگاه داخل ظرف نمونه گیری قرار داده شد و با حرکت اهرم، کود خروجی در ظروف نمونه گیری قرار داده شد. کودهای نمونه گیری شده با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم گرم توزین گردید. مقدار خطای عملیات کوددهی با استفاده از رابطه (۱) تعیین گردید [۲]. بدست آمده تجزیه و تحلیل شد.

رابطه (۱) $$e=|(F_a-F_t)/F_t|\times 100$$

که در آن

e : **مقدار خطای عملیات کوددهی** (٪)

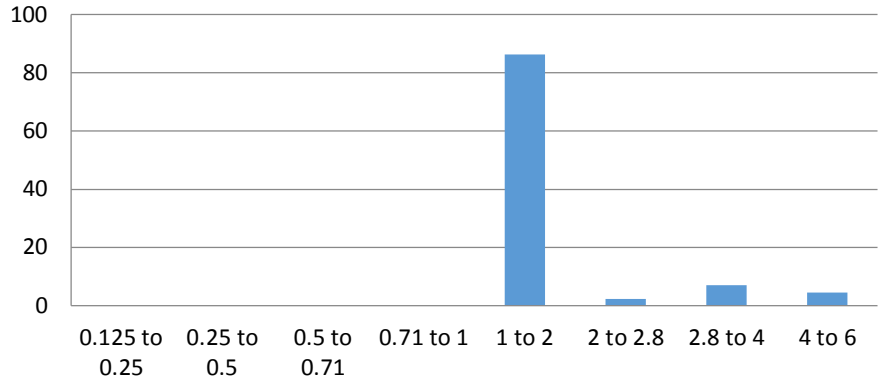
Fa: **مقدار کود مصرفی واقعی (اندازه گیری شده)** (gr)

Ft: **مقدار کود مصرفی هدف** (gr)

نتایج و بحث

مشخصات فیزیکی کود مصرفی

اکثر ذرات کود مصرفی (۸۹/۱۵ درصد) دارای قطری بین ۱ تا ۲ میلیمتر بوده و مابقی اندازه ۲ تا ٦ میلیمتر داشتند. همچنین ذرات کوچکتر از یک میلیمتر یافت نشد (شکل۷).



شکل ۷: نمودار پراکنش اندازه ذرات کود مصرفی

جرم حجمی ظاهری کود اوره مصرفی ۱/۲۷ گرم بر سانتیمتر مکعب، جرم حجمی واقعی ذرات ۲/۲۸ گرم بر سانتیمتر مکعب، متوسط قطر ذرات ۱/۷۷ میلیمتر، مقدار رطوبت بر مبنای وزن خشک ۲۲/۳۱ درصد تعیین گردید.

آزمون های کارگاهی

نتایج آزمون های دستگاه در کارگاه نشان دادند که اثر مقدار باز بودن دریچه در مقدار کود خروجی در سطح یک درصد معنی دار شد. اثر مقدار کود داخل مخزن و اثر متقابل مقدار باز بودن دریچه و مقدار کود داخل مخزن در مقدار خروجی کود اثر معنی دار نشد (جدول ۱). معنی دار نشدن اثر مقدار کود داخل مخزن، بیانگر این موضوع می باشد که در عملیات کود دهی با استفاده از این دستگاه کودکار، فارغ از اینکه کود داخل مخزن چه مقدار باشد، مقدار کود خروجی متاثر از فقط وضعیت تنظیم دریچه خروجی می باشد. در ارزیابی دستگاه های کوددهی و کارنده یکی از فاکتورهای مهم در طراحی این گونه ماشینها، اثر نداشتن مقدار کود یا بذر داخل مخزن به خروجی آن می باشد.

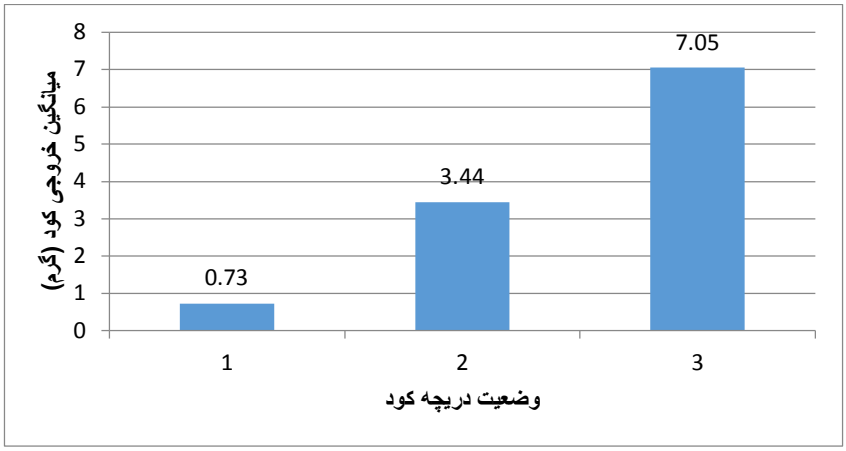
جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر وضعیت دریچه و مقدار کود داخل مخزن در میانگین مقدار کود خروجی (گرم)

منابع تغییرات	df	مجموع مربعات	میانگین مربعات
وضعیت دریچه	۲	۱۸۰/۹۵۰	۵٤۲/۳۹٦**
مقدار کود داخل مخزن	۲	۱/۰٤۷	۳/۱۳۹
وضعیت دریچه*مقدار کود داخل مخزن	٤	۰/۷۲٤	۲/۱۷۲
خطا	٤٥	۰/۳۳٤	

متغیرهایی که میانگین مربعات آن ها با علامت ** مشخص شده اند نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح یک درصد می باشند.

نتایج آزمون دانکن نشان داده که میانگین خروجی کود در وضعیت دریچه حالت های ۱ و ۲ و۳ به ترتیب ۰/۷۳ و ۳/٤٤ و ۷/۰۵ گرم می باشد(شکل ۸). این مقدار در مزرعه گوجه فرنگی با تراکم ۲۰۰۰۰ بوته در هکتار به ترتیب ۱٤/٦ و ٦۸/۸ و ۱٤۱ کیلوگرم در هکتار می باشد.

شکل ۸: نتایج آزمون دانکن متوسط خروجی دستگاه (گرم) در وضعیت های مختلف مقدار باز بودن دریچه کود



تعیین رابطه مقدار خروجی دستگاه و موقعیت دریچه

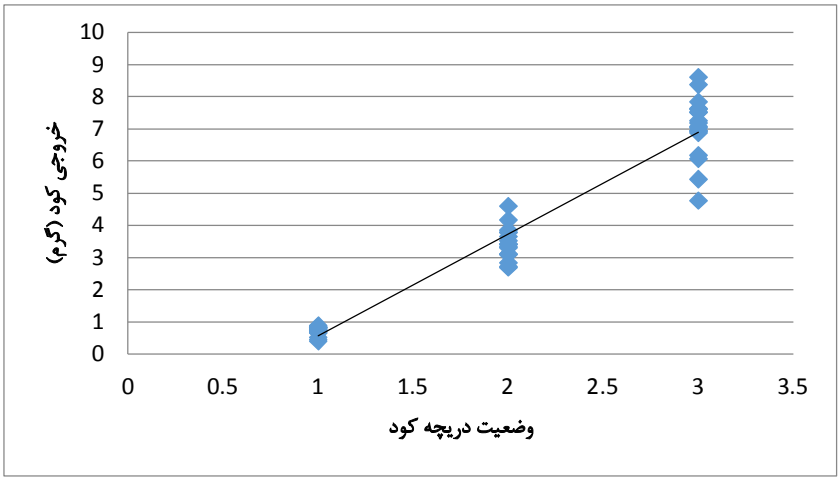
رابطه مقدار خروجی کود با وضعیت دریچه کود به صورت رابطه ۲ می باشد. این معادله به صورت خطی بوده و حدود ۹٤ درصد جامعه آماری را شامل می شود.

$$Y = 3.1599X - 2.5846 \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$R^2 = 0.9412$$

با افزایش مقدار باز بودن دریچه کود، خروجی کود نیز افزایش می یابد (شکل ۹).

شکل ۹: رابطه خطی بین مقدار بازبودن دریچه (موقعیت ضامن اهرم) بر حسب سانتیمتر و مقدار خروجی کود (گرم)



با استفاده از رابطه ۲ برای کورس دریچه (۳ سانتیمتر)، جدول تنظیم دستگاه تهیه شد (جدول ۲). از آنجایی که اندازه ذرات کود متفاوت می باشد، مقدار باز شدن دریچه به ازای کمتر از ۹ میلیمتر باعث اختلال در خروجی شده و دقت عملیات کوددهی کاهش می یابد. از این رو در این جدول مقدار باز بودن دریچه از ۹ میلیمتر شروع می شود.

جدول (۲): جدول تنظیم (کالیبراسیون) دستگاه کودکار

موقعیت دریچه (mm)	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
خروجی کود (gr)	۰.۳	۰.۶	۰.۹	۱.۲	۱.۵	۱.۸	۲.۲	۲.۵	۲.۸	۳.۱	۳.۴	۳.۷	۴	۵.۵	۴.۷	۵	۵.۳	۵.۶	۵.۹	۶.۳	۶.۶	۶.۹

ارزیابی مزرعه ای

سرعت کار

میانگین سرعت کاری دستگاه در مزرعه ۵/۳٤ متر در دقیقه (۳/۸۸ ثانیه برای هر بوته) می باشد. در مقایسه با روش دستی که سرعت کار ۳/۲٤ متر در دقیقه (٦/۸٦ ثانیه برای هر بوته) استفاده از دستگاه باعث افزایش تقریبا دو برابری سرعت کار می شود. با فرض فاصله ردیفها ۱۲۰ سانتیمتر، در مدت ۲٦ ساعت می توان یک هکتار مزرعه گوجه فرنگی را کودکاری کرد. این زمان برای روش دستی ٤۲/۸ ساعت می باشد.

میانگین سرعت کار دستگاه در باغ ۹ متر در دقیقه (۱۵/۹ ثانیه به ازای هر درخت) می باشد. در روش دستی این مقدار ٤/۸ متر در دقیقه (۲۸/۳ ثانیه به ازای هر درخت) تعیین شد. در باغ همانند مزرعه سرعت کار دستگاه در مقایسه با روش دستی (مرسوم) تقریبا دو برابر می باشد.

دقت کوددهی

میانگین خطای کوددهی در روش دستی ۲۳/۳ درصد و در روش استفاده دستگاه کودکار معادل ۹/۷ درصد محاسبه شد. این مقادیر بیانگر این موضوع می باشند که در روش استفاده از دستگاه کودکار، خطای کوددهی کمتر از نصف روش دستی و در نتیجه دقت در عملیات کوددهی در این روش دو برابر شده است. با عنایت به اینکه افزایش دقت کوددهی باعث کاهش تلفات کود مصرفی و در نتیجه کاهش اثرات زیست محیطی و مصرف کود و انرژی می شود. به عبارت دیگر استفاده از دستگاه کودکار پشتی در مقایسه با روش دستی، باعث افزایش راندمان کوددهی می شود. این موضوع نشان می دهد در صورت استفاده از این دستگاه به جای روش دستی می تواند علاوه بر مصرف دقیق تر کود مورد نیاز محصول، تلفات کود مصرفی و در نتیجه مشکلات زیست محیطی حاصل از آن کاهش خواهد یافت.

نتیجه گیری کلی

استفاده از دستگاه کودکار در مقایسه با روش مرسوم دستی، علاوه بر افزایش سرعت کار باعث افزایش دقت عملیات کوود هی و افزایش راندمان کوددهی نیز می شود. راحتی کار با دستگاه در مقایسه با روش دستی به طور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد که این موضوع می تواند در افزایش ایمنی و دقت کاربرد نیز موثر باشد.

پیشنهادات

به منظور افزایش کارآیی دستگاه در عملیات کوددهی پیشنهاد می گردد موارد ذیل رعایت شوند:

۱- قبل از استفاده از دستگاه کاربر باید با نحوه تنظیمات و طرز کار صحیح دستگاه کودکار آشنا شده و برای افزایش مهارت، به صورت آزمایشی عملیات کوددهی با دستگاه را انجام دهد.

۲- به منظور راحتی کار و افزایش سرعت کار کاربر، توصیه می شود طول عصایی و شیلنگ انتقال کود از مخزن به عصایی متناسب با قد کاربر تنظیم شوند.

۳- از آنجایی که زمان باز بودن دریچه خروجی (مقدار مکث کاربر زمان فشردن ماشه) در مقدار کود خروجی از آن تاثیر دارد، توصیه می شود قبل از به کارگیری دستگاه، کاربر با نحوه صحیح فشردن ماشه، آشنایی کامل پیدا نماید. برای پیدا کردن زمان مناسب نگه داشتن ماشه، مقدار کود خروجی را برای وضعیت مشخص از پیچ تنظیم دریچه، اندازه گیری شود و با مقدار جدول مقایسه شود. با تغییر زمان باز بودن دریچه و اندازه گیری های مداوم خروجی می توان به طرز صحیح کار پی برد. در صورتیکه لازم باشد تا مقدار کود بیشتر از مقادیر جدول کاری دستگاه، استفاده شود می توان با افزایش زمان نگه داشتن ماشه این کار را انجام داد. حتما برای این منظور باید با ترازو کالیبره شود.

۴- به دلیل آنکه باقی ماندن کود شیمیایی داخل مخزن و لوله و شیلنگ انتقال کود باعث مسدود شدن مسیر انتقال کود و خراب شدن دستگاه می شود، توصیه می گردد پس از اتمام کار دستگاه از کود کاملا تخلیه شود.

۵- از این دستگاه می توان در عملیات کوددهی محصولات زراعی یا جالیزی، در عملیات کوددهی درختان نیز استفاده کرد. برای این منظور در قسمت سایه اندازه درخت و چهار طرف آن کوددهی با دستگاه انجام می شود.

منابع

۱. صائبی منفرد، ه. و صداقت حسینی، م. ۱۳۸۵. آزمون و ارزیابی ماشین آلات کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی.

۲. صداقت حسینی، م.، م. الماسی، س. مینایی و م. ر. ابراهم زاده. ۱۳۹۲. تغییر در ساختار فنی کودکار (شیمیایی) تیمار متغیر بر اساس بهسازی دقت سامانه توزیع و انتقال کود. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. رساله دکتری.

۳. عبادزاده، ح. ر.، ک. احمدی، ش. محمدنیا افروزی، ر. ع. طاقانی، م. عباسی و ش. یاری. ۱۳۹۹. آمارنامه کشاورزی ایران، جلد دوم سال ۱۳۹۸. تهران. دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

۴. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۳. دستورالعمل آزمون تجهیزات کودپاشی، قسمت دوم: کودپاش های نواری شماره ۷۸۰۶۲. کرج.

Backpacker type fertilizer applicator, appropriate of summer crops and orchards

Morteza Sedaghat Hosseini[1*] and Hamid Khafajeh[2]

1. Imam Khomeini Higher Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran
2. ….

Abstract

Every year, large amounts of chemical fertilizers used in Iran are used in summer crops and orchards. In the most of summer crops farms and orchards, chemical fertilizers are applied manually, due to the unavailability or impossibility of using the appropriate machine. This can increase fertilizer and energy consumption and environmental impacts. Therefore, in this study, a backpacker type fertilizer applicator suitable for small farms and orchards was manufactured.
In evaluating the machine, the effect of independent variables on the amount of fertilizer in the tank (three levels: fully filled, 1/2 full and a 1/4 full), the amount of opening of the fertilizer gate (three levels: fully open, 2/3 open and one 1/3 open) on the amount of fertilizer output (gr) was estimated. The effect of the variable amount of fertilizer in the tank and the interaction between the volume of the tank and the amount of opening of the fertilizer gate in the fertilizer output was not significant. The effect of the variable amount of fertilizer valve opening on the output was very significant. The relationship between the amount of valve opening (cm) and the amount of fertilizer output (gr) was prepared by the SPSS software. The working speed of the machine was evaluated in a tomato farm and an orchard. The average of the machine speed in tomato farm was 5.34 m / min and in orchard was 9 m / min. The average fertilizing error in the workshop was evaluated that was 9.7 percent.

Key words: backpacker type fertilizer applicator, orchard fertilizing, fertilizing error.

*Corresponding author
E-mail: morteza.s.hosseini@gmail.com