

## بررسی کارآیی دستگاه گراس‌مستر برای برآورد تولید در مقایسه با روش قطع و توزین در سه رویشگاه گندمیان، یونجه‌زار و بوته‌زار

حسین ارزانی<sup>۱</sup>، معصومه موقری<sup>۲</sup>، آزاده عصارزاده<sup>۳</sup>، ندا چاره‌ساز<sup>۴\*</sup>، محمدعلی زارع چاهوکی<sup>۴</sup> و حسام احمدی بیرگانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱ - تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۸

### چکیده

تعیین میزان تولید علوفه با روش قطع و توزین که مطمئن‌ترین روش است به صرف هزینه و وقت زیادی نسبت به سایر روش‌ها نیاز دارد. از این‌رو روشی را باید انتخاب کرد که از دقت کافی، سادگی، کاهش زمان و کاهش میزان هزینه و سایر موارد برخوردار باشد. یکی از این روش‌ها استفاده از دستگاه گراس‌مستر است که یکی از انواع ظرفیت‌متر می‌باشد. تحقیق حاضر به منظور بررسی کارآیی دستگاه گراس‌مستر برای برآورد تولید در مقایسه با روش قطع و توزین در سه تیپ گندمیان، یونجه‌زار و بوته‌زار و در دو مرحله رشد (گلدهی و بذردهی) در منطقه طالقان بود. بدین منظور در هر تیپ و در دو مرحله یادشده به نمونه‌برداری اقدام شد. در هر تیپ و در طول دو ترانسکت از ۲۰۰ پلات یک متر مربعی استفاده شد. در هر پلات تولید به روش قطع و توزین و با استفاده از گراس‌مستر اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تجزیه رگرسیون استفاده شد. نتایج به دست آمده بیانگر این مطلب است که دستگاه گراس‌مستر در رویشگاه بوته‌زار هیچ مقداری را ثبت نکرده است. به این ترتیب دستگاه گراس‌مستر برای رویشگاه بوته‌زار قابل استفاده نیست. در رویشگاه گندمیان طبیعی و یونجه‌زار (دست‌کاشت) با در نظر گرفتن ضریب همبستگی، بهترین نتایج به ترتیب برای رویشگاه گندمیان در مرحله گلدهی (۹۷ درصد) و بذردهی (۹۶ درصد) و برای رویشگاه یونجه‌زار در مرحله گلدهی (۶۲ درصد) و بذردهی (۲۵ درصد) حاصل شد. بنابراین همانطور که پیش‌بینی می‌شد، بهترین کارآیی این دستگاه در رویشگاه گندمیان بود، ضمن اینکه در مرحله گلدهی نیز در مقایسه با بذردهی به دلیل سبز بودن علوفه به‌ویژه در رویشگاه یونجه‌زار تفاوت وجود دارد ( $P < 0/01$ ).

**واژه‌های کلیدی:** گراس‌مستر، ظرفیت‌متر، تولید، قطع و توزین، گندمیان، یونجه‌زار، بوته‌زار.

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- دانشجویان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

\* نویسنده مسئول: nedacharehsaz@gmail.com

۴- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

## مقدمه

اصولاً ظرفیت مراتع بر اساس میزان علوفه تولیدی آن تعیین می‌شود و یکی از اهداف مهم در مدیریت منابع طبیعی نیز تعیین میزان تولید مراتع به‌منظور تعیین ظرفیت مرتع است. از این‌رو روش‌های متعددی ابداع شده‌است که با توجه به نوع تیپ گیاهی، تراکم، درصد تاج پوشش، زمان لازم برای اندازه‌گیری، دقت مورد نیاز، تجربه، تعداد کارشناس و تکنسین لازم و غیره می‌توان یکی از روش‌های مناسب را مورد استفاده قرار داد. تخمین و برآورد ظرفیت مرتع با روش قطع و توزین که مطمئن‌ترین روش است نیاز به صرف هزینه و وقت زیادی نسبت به سایر روش‌ها دارد. از این رو باید روشی را انتخاب کرد که از دقت کافی، سادگی، کاهش زمان و کاهش میزان هزینه و سایر موارد برخوردار باشد (۸). یکی از این روش‌ها استفاده از دستگاه گراس‌مستر است که یکی از انواع ظرفیت‌متر می‌باشد. گزنالس<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۰) در مطالعه‌ای به‌منظور تعیین ارتباط بین سه روش غیرمستقیم و مخرب اندازه‌گیری ارتفاع گیاه، دیسک‌متر و ظرفیت‌متر در نوعی گراس ( *Cynodon dactylon*) به این نتیجه دست‌یافتند که در بین این روش‌ها، روش ظرفیت‌متر برای چراگاه‌ها بهترین نتیجه را داشته‌است. این روش‌ها در محل‌های یکسان در پلات‌هایی در زمین‌های آبیاری شده و نشده، در چراگاه‌های چراشده اعمال شد. نتایج مطالعه متانگویهان<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۴) نشان داد که دستگاه ظرفیت‌متر برای پایش رشد گیاهان نتیجه خوبی داشته‌است، ضمن اینکه آنها با محاسبه انحراف معیار در رابطه با مرحله رشد گیاه به این نتیجه رسیدند که دستگاه در مرحله رشد فعال بهترین نتیجه را می‌دهد. مطالعات نوبل<sup>۳</sup> و همکاران (۱۹۹۹) بیانگر این مطلب بود که فعالیت‌های فعال مراحل رشد بر روی اندازه‌گیری و عملکرد ظرفیت‌متر تأثیرگذار است. نتایج تحقیقات سندرسون<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان داد که گراس‌مستر در چراگاه‌ها دقت بالاتری دارد و

باعث صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌ها خواهد شد. گیرالدی<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعه خود در مورد استفاده از ظرفیت‌متر در اندازه‌گیری تولید به این نتیجه رسیدند که در مناطق مرطوب دستگاه بهتر از مناطق خشک عمل می‌کند. اگرچه در این مناطق کالیبره کردن ابتدایی دستگاه تا حدودی مشکل‌تر است.

با توجه به تحقیقات انجام شده توسط محققان مختلف و به‌منظور دستیابی به روشی دقیق، ساده با کاهش زمان و هزینه در مقایسه با روش قطع و توزین برای اندازه‌گیری تولید مرتع در این تحقیق از دستگاه گراس‌مستر برای برآورد تولید در مقایسه با روش قطع و توزین در سه رویشگاه گندمیان، یونجه‌زار و بوته‌زار و در دو مرحله رشد (گلدهی و بذردهی) در منطقه طالقان استفاده شد، با این فرض که استفاده از این دستگاه بتواند جایگزین مناسبی برای روش پرهزینه و وقت‌گیر قطع و توزین باشد.

## مواد و روش‌ها

### معرفی دستگاه گراس‌مستر

دستگاه گراس‌مستر (۲)<sup>۶</sup> که در این تحقیق استفاده شد، ساخت شرکت تروتست (۲۰۰۰)<sup>۷</sup> است. این دستگاه از یک میله و یک نمایشگر تشکیل شده که در هنگام اندازه‌گیری تولید این میله عمود بر زمین بر روی پوشش گیاهی قرار گرفته و با فشردن کلید "Measure" مقدار تولید قرائت می‌شود. این مقدار تولید در مرحله بعدی با توجه به مناطق مختلف آب و هوایی کالیبره می‌شود (شکل ۱).

### معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در این تحقیق حوزه آبخیز طالقان در استان تهران (۹۰ کیلومتری شمال غرب تهران) بود. این حوزه بین دو حوزه آبخیز کرج و الموت‌رود قرار دارد و مساحت این حوزه حدود ۱۳۲۵ کیلومترمربع است. منطقه

5 - Giraldi

6 - II GrassMaster

7 - Tru-Test Limited, Auckland, New Zealand, www.tru-test.com

1 - Gonzalez

2 - Matanguihan

3 - Noble

4 - Sanderson

بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد تأیید قرار گرفت. سپس با استفاده از ۱۸۰ نقطه از ۲۰۰ نقطه، معادله رگرسیونی به‌دست آمده و در نهایت با استفاده از معادله به‌دست آمده و ۲۰ نقطه باقیمانده، تولید کالیبره شده به دست آمد. در مرحله بعد با مقایسه تولید کالیبره شده (a) و تولید به دست آمده از روش قطع و توزین (b) مقدار خطای آماری (a-b) محاسبه شد. همچنین ضریب تشخیص بین تولید به‌دست‌آمده با استفاده از دستگاه گراس‌مستر و استفاده از روش قطع و توزین در هر مرحله نیز محاسبه‌شد.

## نتایج

### رویشگاه گندمیان

**الف) مرحله گلدهی:** ضریب تشخیص بین میزان تولید به دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس‌مستر در این مرحله ۹۷ درصد (شکل ۳) و میانگین میزان خطای به دست آمده ۱/۱۳- بود ( $P \geq 0.01$ ) (جدول ۱).

**ب) مرحله بذردهی:** ضریب تشخیص بین میزان تولید به‌دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس‌مستر در این مرحله ۹۶ درصد (شکل ۴) و میانگین میزان خطای به‌دست آمده ۵/۸- است ( $P < 0.01$ ) (جدول ۲).

### یونجه‌زار

**الف) مرحله گلدهی:** ضریب تشخیص بین میزان تولید به‌دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس‌مستر در مرحله گلدهی ۶۲٪ (شکل ۵) و میانگین میزان خطای به دست آمده ۱۰/۸۷- است ( $P < 0.01$ ) (جدول ۳).

**ب) مرحله بذردهی:** ضریب تشخیص بین میزان تولید به دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس‌مستر در مرحله بذردهی ۲۵٪ (شکل ۶) و میانگین میزان خطای به‌دست آمده ۳۴/۷۳- است ( $P < 0.01$ ) (جدول ۴).

### بوته‌زار

دستگاه گراس‌مستر در رویشگاه بوته‌زار مقداری را ثبت نکرد.

مورد مطالعه (طالقان میانی) با وسعت ۳۷۹۷۷/۱۲ هکتار و در موقعیت جغرافیایی "۳۶' ۴۳" تا "۵۰' ۳۳" ۵۰° طول شرقی و "۱۹' ۵' ۳۶" تا "۱۹' ۱۹' ۳۶" عرض شمالی در بخش میانی حوزه آبخیز طالقان واقع شده است (۹).



شکل ۱- نمایی از دستگاه گراس‌مستر

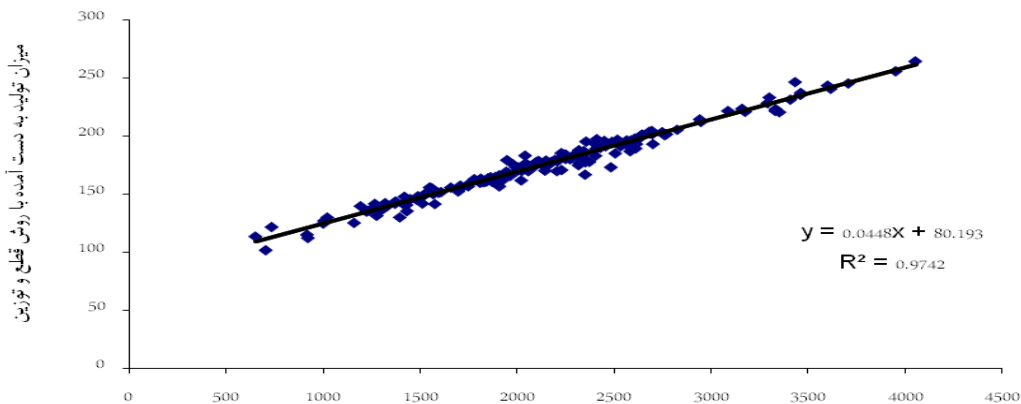
## روش تحقیق

با توجه به اینکه دستگاه گراس‌مستر در مراتع طبیعی و با وجود تنک‌بودن پوشش گیاهی، درصد خاک لخت فراوان و غیر سبز بودن پوشش بوته‌ای در رویشگاه بوته‌زار مقدار تولیدی را ثبت نکرد. بعد از بازدید از منطقه مورد مطالعه به اندازه‌گیری تولید در مراتع دست‌کاشت یونجه و طبیعی گندمیان (*Agropyron deserterum*) اقدام شد. سپس در هر رویشگاه و در هر مرحله در ۲۰۰ پلات یک مترمربعی (پلات‌ها در امتداد دو ترانسکت عمود بر هم و به فاصله ۲ متر قرار گرفتند) با استفاده از دستگاه گراس‌مستر عدد مربوط به تولید قرائت شد، ضمن اینکه اقدام به اندازه‌گیری تولید با استفاده از روش قطع و توزین گردید. در مرحله بعد به منظور کالیبراسیون اعداد قرائت شده از دستگاه، سعی شد داده‌های پرت تا حد امکان حذف شود، ضمن اینکه نرمال

جدول ۱- مقایسه میزان تولید به دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس‌مستر در مرحله گله‌ی در رویشگاه گندمیان

ردیف	میزان تولید به دست آمده از دستگاه گراس‌مستر (کیلوگرم بر هکتار)	میزان تولید به دست آمده بعد از کالیبراسیون (کیلوگرم بر هکتار) (a)	تولید به روش قطع و توزین (کیلوگرم بر هکتار) (b)	میزان خطا (a-b)
۱	۲۰۴۶/۵	۱۷۳/۳۰۰۸	۱۸۴/۹۶	-۱۱/۶۵۹۲
۲	۱۷۷۹/۵	۱۶۲/۳۰۰۴	۱۶۵/۳۸	-۳/۰۷۹۶
۳	۲۵۱۷	۱۹۲/۶۸۵۴	۱۹۹/۷۷	-۷/۰۸۴۶
۴	۱۳۴۵/۵	۱۴۴/۴۱۹۶	۱۴۳/۹	-۰/۵۱۹۶
۵	۲۸۵۰/۵	۲۰۶/۴۲۵۶	۲۱۲/۳۴	-۵/۹۱۴۴
۶	۱۷۰۴/۵	۱۵۹/۲۱۰۴	۱۵۵/۸۲	۳/۳۹۰۴
۷	۱۸۷۰	۱۶۶/۰۲۹	۱۶۹/۳۵	-۳/۳۲۱
۸	۲۰۳۴/۵	۱۷۲/۸۰۶۴	۱۷۶/۷	-۳/۸۹۳۶
۹	۱۳۸۶/۵	۱۴۶/۱۰۸۸	۱۴۰/۴۱	۵/۶۹۸۸
۱۰	۱۴۳۵	۱۴۸/۱۰۷	۱۴۳/۶۹	۴/۴۱۷
۱۱	۱۳۰۱	۱۴۲/۵۸۶۲	۱۳۸/۳۶	۴/۲۲۶۲
۱۲	۱۷۵۴	۱۶۱/۲۴۹۸	۱۶۰/۳۹	-۰/۸۵۹۸
۱۳	۲۴۷۱/۵	۱۹۰/۸۱۰۸	۱۹۲/۱۲	-۱/۳۰۹۲
۱۴	۱۷۷۶/۵	۱۶۲/۱۷۶۸	۱۶۳/۹	-۱/۷۲۳۲
۱۵	۲۱۱۷	۱۷۶/۲۰۵۴	۱۷۵/۴۲	-۰/۷۸۵۴
۱۶	۲۰۳۲/۵	۱۷۲/۷۲۴	۱۷۶/۸۶	-۴/۱۳۶
۱۷	۱۴۰۵	۱۴۶/۸۷۱	۱۴۲/۱۹	۴/۶۸۱
۱۸	۲۰۶۰	۱۷۳/۸۵۷	۱۷۴/۹	-۱/۰۴۳
۱۹	۲۶۴۰/۵	۱۹۷/۷۷۳۶	۲۰۰/۱	-۲/۳۲۶۴
۲۰	۲۶۳۴	۱۹۷/۵۰۵۸	۱۹۹/۳	-۱/۷۹۴۲

میانگین میزان خطا ۱/۱۳-



شکل ۲- رابطه بین میزان تولید با استفاده از دستگاه گراس‌مستر و روش قطع و توزین در مرحله گله‌ی در رویشگاه گندمیان

جدول ۲- مقایسه میزان تولید به دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس مستر در مرحله بدردهی در رویشگاه گندمیان

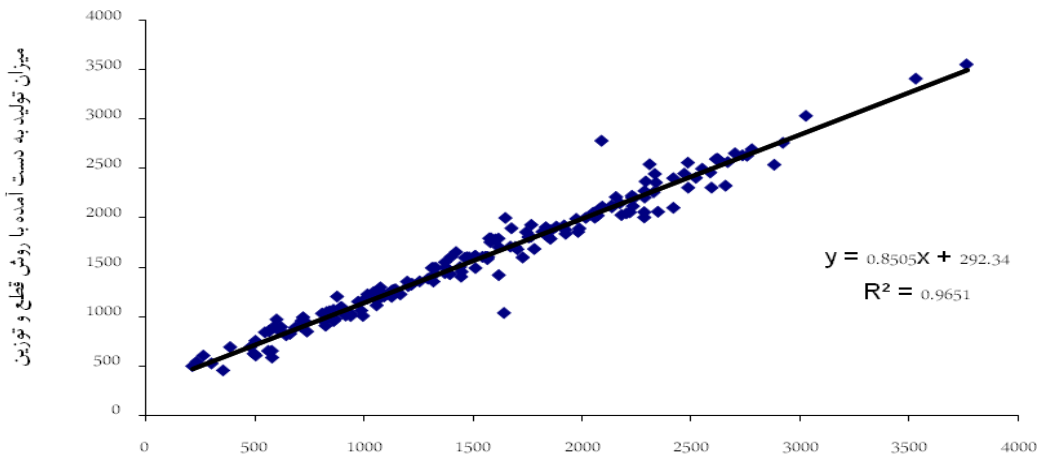
ردیف	میزان تولید به دست آمده از دستگاه گراس مستر (کیلوگرم بر هکتار)	میزان تولید به دست آمده بعد از کالیبراسیون (کیلوگرم بر هکتار) (a)	تولید به دست آمده از روش قطع و توزین (کیلوگرم بر هکتار) (b)	میزان خطا (a-b) (کیلوگرم بر هکتار)
۱	۲۵۳۸/۵	۲۴۵۱/۳۳۴	۲۴۸۸/۹۷	-۳۷/۶۳۵۷
۲	۲۰۵۵	۲۰۴۰/۱۱۸	۱۹۸۷/۵۸	۵۲/۵۳۷۵
۳	۱۳۳۱/۵	۱۴۲۴/۷۸۱	۱۲۰۷/۸۹	۲۱۶/۸۹۰۸
۴	۱۵۸۲	۱۶۳۷/۸۳۱	۱۷۸۰/۹۶	-۱۴۳/۱۲۹
۵	۹۷۳	۱۱۱۹/۸۷۷	۱۰۴۷/۸۷	۷۲/۰۰۶۵
۶	۱۵۷۹/۵	۱۶۳۵/۷۰۵	۱۶۰۸/۲۵	۲۷/۴۵۴۷۵
۷	۹۴۷	۱۰۹۷/۷۶۴	۱۰۲۸/۹۸	۶۸/۷۸۳۵
۸	۷۵۲	۹۳۱/۹۱۶	۲۰۰۲/۸۴	-۱۰۷۰/۹۲
۹	۲۱۸۳	۲۱۴۸/۹۸۲	۲۰۵۸/۲۶	۹۰/۷۲۱۵
۱۰	۱۵۳۹	۱۶۰۱/۲۶	۱۳۰۲/۱۱	۲۹۹/۱۴۹۵
۱۱	۱۳۱۶/۵	۱۳۲۶/۹۷۳	۱۳۹۳/۲۷	-۶۶/۲۹۶۸
۱۲	۱۹۳۹/۵	۱۹۴۱/۸۸۵	۱۹۵۰/۳	-۸/۴۱۵۲۵
۱۳	۱۷۱۳	۱۷۴۹/۲۴۷	۱۶۸۹/۲۷	۵۹/۹۷۶۵
۱۴	۱۹۳۵/۵	۱۹۳۸/۴۸۳	۱۹۲۰/۳۸	۱۸/۱۰۲۷۵
۱۵	۱۸۲۸	۱۸۴۷/۰۵۴	۱۸۰۹/۳۶	۳۷/۶۹۴
۱۶	۷۶۰/۵	۹۳۹/۱۴۵۳	۱۰۰۲/۵۶	-۶۳/۴۱۴۷
۱۷	۶۱۷	۸۱۷/۰۹۸۵	۸۸۸/۹۷	-۷۱/۸۷۱۵
۱۸	۱۲۲۵/۵	۱۳۳۴/۶۲۸	۱۳۵۴/۷۸	-۲۰/۱۵۲۳
۱۹	۱۵۱۹	۱۵۸۴/۲۵	۱۴۹۸/۵۳	۸۵/۷۱۹۵
۲۰	۱۳۶۰	۱۴۴۹/۰۲	۱۱۱۲/۲۵	۳۳۶/۷۷

میانگین میزان خطا ۵/۸-

جدول ۳- مقایسه میزان تولید (کیلوگرم بر هکتار) به دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس مستر در مرحله گلدهی در یونجهزار

ردیف	میزان تولید به دست آمده از دستگاه گراس مستر (کیلوگرم بر هکتار)	میزان تولید به دست آمده بعد از کالیبراسیون (کیلوگرم بر هکتار) (a)	تولید به دست آمده از روش قطع و توزین (کیلوگرم بر هکتار) (b)	میزان خطا (a-b) (کیلوگرم بر هکتار)
۱	۴۴۹/۸	۱۲۱/۳۲۹۸	۱۳۶/۵۴	-۱۵/۲۱۰۲
۲	۳۲۶/۹	۹۸/۴۸۲۷۱	۱۱۷/۴۷	-۱۸/۹۸۷۳
۳	۴۱۴/۷	۱۱۴/۸۰۴۷	۱۲۹/۶۷	-۱۴/۸۶۵۳
۴	۳۸۶	۱۰۹/۴۶۹۴	۱۰۸/۷۶	۰/۷۰۹۴
۵	۴۸۹/۶	۱۲۸/۷۲۸۶	۱۳۳/۶۲	-۴/۸۹۱۳۶
۶	۴۶۱/۵	۱۲۳/۵۰۴۹	۱۳۰/۶۸	-۷/۱۷۵۱۵
۷	۲۹۶/۶	۹۲/۸۴۹۹۴	۶۷/۶۵	۲۵/۱۹۹۹۴
۸	۴۲۲/۲	۱۱۶/۱۹۹	۱۲۷/۷۶	-۱۱/۵۶۱
۹	۴۰۰/۱	۱۱۲/۰۹۰۶	۱۲۳/۶۱	-۱۱/۵۱۹۴
۱۰	۵۰۷/۲	۱۳۲/۰۰۰۵	۱۴۲/۸۲	-۱۰/۸۱۹۵
۱۱	۴۲۴/۵	۱۱۶/۶۲۶۶	۱۴۹/۷۸	-۳۳/۱۵۳۵
۱۲	۳۸۵/۱	۱۰۹/۳۰۲۱	۱۳۷/۲	-۲۷/۸۹۷۹
۱۳	۳۶۷/۱	۱۰۵/۹۵۵۹	۱۳۲/۶۴	-۲۶/۶۸۴۱
۱۴	۴۳۵/۲	۱۱۸/۶۱۵۷	۱۲۸/۸	-۱۰/۱۸۴۳
۱۵	۳۱۱/۴	۹۵/۶۰۱۳۶	۱۱۷/۷۳	-۲۲/۱۲۸۷
۱۶	۴۹۵/۳	۱۲۹/۷۸۸۳	۱۳۹/۵۴	-۹/۷۵۱۷۳
۱۷	۳۰۶/۱	۹۴/۶۱۵۹۹	۱۳۱/۴	-۳۶/۷۸۴
۱۸	۲۵۹/۷	۸۵/۹۹۰۲۳	۶۳/۶۷	۲۲/۳۲۰۲۳
۱۹	۳۰۵/۶	۹۴/۵۲۳۰۴	۱۱۱/۸	-۱۷/۲۷۷
۲۰	۲۲۴/۷	۷۹/۴۸۳۷۳	۶۶/۳۵	۱۳/۱۳۴۷۳

میانگین میزان خطا = ۱۰/۸۷-

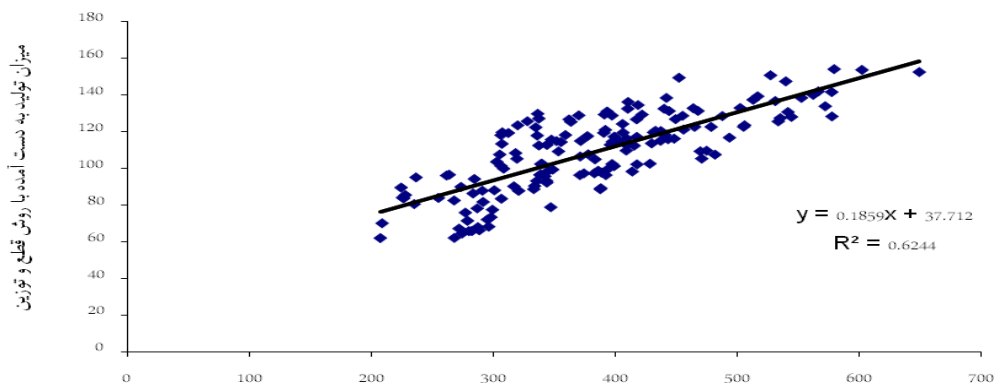


شکل ۳- رابطه بین میزان تولید با استفاده از دستگاه گراس‌مستر و روش قطع و توزین در مرحله بذردهی در رویشگاه گندمیان

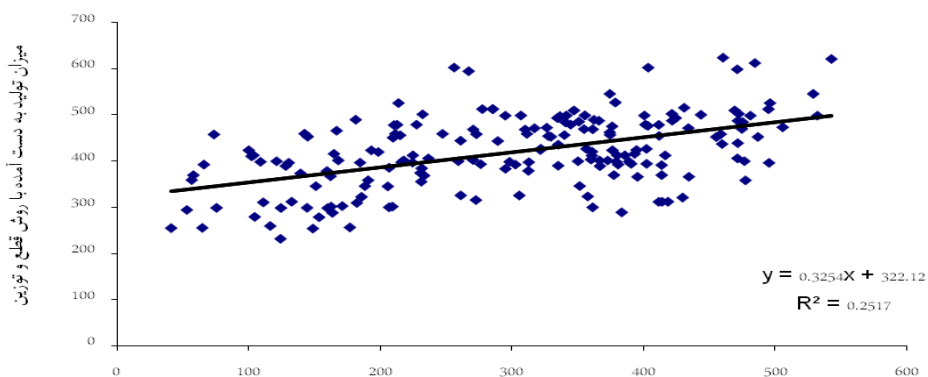
جدول ۴- مقایسه بین میزان تولید به دست آمده از روش قطع و توزین و دستگاه گراس‌مستر در مرحله بذردهی در یونجه‌زار

میزان تولید به دست آمده از روش قطع و توزین (کیلوگرم بر هکتار)	میزان تولید به دست آمده از روش قطع و توزین (b)	میزان تولید به دست آمده بعد از کالیبراسیون (a)	میزان تولید به دست آمده از دستگاه گراس‌مستر (کیلوگرم بر هکتار)	ردیف
۴۳/۱۴۴۰۵	۳۹۹/۳۲	۴۴۲/۴۶۴۱	۳۰۱/۵	۱
۴۳/۳۴۸۰۳	۴۱۲/۸۹	۴۵۶/۲۳۸	۳۲۸/۹	۲
-۷/۰۵۵۷۵	۴۶۲/۵۹	۴۵۵/۵۳۴۳	۳۲۷/۵	۳
۲۴/۳۸۳۱۹	۴۷۷/۵	۵۰۱/۸۸۳۲	۴۱۹/۷	۴
۶۵/۳۴۸۲۷	۳۹۶/۵۲	۴۶۱/۸۶۸۳	۳۴۰/۱	۵
-۱/۶۹۳۷۹	۴۴۴/۵۶	۴۴۲/۸۶۶۲	۳۰۲/۳	۶
-۸۹/۱۲۴۸	۶۲۴/۸۹	۵۳۵/۷۶۵۲	۴۸۷/۱	۷
-۱۸/۵۷۳۱	۵۳۴/۱۸	۵۱۵/۶۰۶۹	۴۴۷	۸
-۲۵/۴۰۲۸	۴۸۸/۹۳	۴۶۳/۵۲۷۲	۳۴۳/۴	۹
۲۹/۷۹۹۷۷	۵۵۵/۲۳	۵۸۵/۰۲۹۸	۵۸۵/۱	۱۰
۱۳۰/۴۴۲	۳۸۷/۹۸	۵۱۸/۴۲۲	۴۵۲/۶	۱۱
۷۶/۴۶۴۳۸	۳۵۴/۸۹	۴۳۱/۳۵۴۴	۲۷۹/۴	۱۲
-۲۲/۸۰۸۱	۴۲۰/۱۸	۳۹۷/۳۷۱۹	۲۱۱/۸	۱۳
۲/۴۲۶۴۲	۵۰۱/۹۲	۵۰۴/۳۴۶۴	۴۲۴/۶	۱۴
-۵۵/۶۳۹۹	۶۲۵/۸۴	۵۷۰/۲۰۰۱	۵۵۵/۶	۱۵
۱۵۵/۰۳۶۷	۴۰۱/۴۹	۵۵۶/۵۲۶۷	۵۲۸/۴	۱۶
۱۰۴/۸۷۰۲	۳۹۲/۷۴	۴۹۷/۶۱۰۲	۴۱۱/۲	۱۷
۱۹۴/۵۸۹	۳۲۵/۱۴	۵۱۹/۷۲۹	۴۵۵/۲	۱۸
۵۶/۶۸۱۵۹	۴۹۱/۴۵	۵۴۸/۱۳۱۶	۵۱۱/۷	۱۹
-۱۱/۵۷۳۹	۵۳۲/۶۱	۵۲۱/۰۳۶۱	۴۵۷/۸	۲۰

میانگین میزان خطا ۳۴/۷۳



شکل ۴- رابطه بین میزان تولید (کیلوگرم بر هکتار) با استفاده از دستگاه گراس مستر و روش قطع و توزین در مرحله گلدهی در یونجه زار



شکل ۵- رابطه بین میزان تولید (کیلوگرم بر هکتار) با استفاده از دستگاه گراس مستر و روش قطع و توزین در مرحله بذردهی در یونجه زار

سبزبودن علوفه به ویژه در رویشگاه یونجه زار تفاوت وجود دارد.

در تحقیق انجام شده، در هر دو رویشگاه گندمیان و یونجه زار، دستگاه گراس مستر در مرحله گلدهی نسبت به بذردهی کارایی بهتری را نشان داده است که با نتیجه بدست آمده توسط متانگویهان و همکاران (۱۹۹۳) که با تعیین انحراف معیار ظرفیت متر در رابطه با مرحله رشد گیاه دریافتند که این دستگاه در مرحله رشد فعال بهترین نتیجه را می دهد، نزدیک می باشد. همچنین نوبل و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که فعالیت های فعال مراحل رشد بر روی اندازه گیری و عملکرد ظرفیت متر تأثیرگذار است که با نتیجه به دست آمده در تحقیق فعلی، که عملکرد گراس مستر بسته به مرحله رشد گیاه متفاوت بوده مشابه است. در این

### بحث و نتیجه گیری

همان طور که از نتایج قابل مشاهده است با در نظر گرفتن میانگین میزان خطای به دست آمده و ضریب تشخیص بهترین نتایج به ترتیب در رویشگاه گندمیان در مرحله گلدهی (۱/۱۳-) (۹۷٪)، گندمیان در مرحله بذردهی (۵/۸-) (۹۶٪)، رویشگاه یونجه زار در مرحله گلدهی (۱۰/۸۷-) (۶۲٪) و یونجه زار در مرحله بذردهی (۳۴/۷۳) (۲۵٪) حاصل شده است (اعداد پرانتز اول مربوط به میانگین خطای به دست آمده و اعداد دوم مربوط به ضریب تشخیص در هر مرحله می باشد). بنابراین همانگونه که پیش بینی می شد، بهترین کارایی این دستگاه در رویشگاه گندمیان است. ضمن اینکه در مرحله گلدهی نیز در مقایسه با بذردهی به دلیل

### سپاسگزاری

مقاله حاضر حاصل بخشی از تحقیقات انجام شده یک طرح پژوهشی است، بدین‌وسیله مراتب سپاسگزاری پژوهشگران از معاونت پژوهشی و قطب علمی مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران که بودجه و امکانات تحقیق را فراهم ساخته‌اند، ابراز می‌گردد.

تحقیق نیز همانطور که گفته شد در هر دو رویشگاه یونجه‌زار و گندمیان در مرحله گلدهی نسبت به مرحله رشد کامل، دستگاه عملکرد بهتری را نشان داده است. مایر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷) نیز در گندمیانی مانند *Bromus inermis* و *Festuca arundinacea* ضریب همبستگی ۰/۸۵ را به دست آوردند. در این تحقیق ضریب همبستگی رویشگاه گندمیان در هر دو مرحله گلدهی و رشد کامل بیشتر از ضریب همبستگی بدست آمده در تحقیق مایر (۲۰۰۷) و به ترتیب ۰/۹۷ و ۰/۹۶ بود.

همانطور که در قبل ذکر شد این دستگاه در رویشگاه بوته‌زار مقداری را ثبت نکرد که این نتیجه با نتایج مطالعه اندرو<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۸۱) مشابه است که معتقدند استفاده از ظرفیت متر برای بوته‌ها مشکل بوده و در واقع این دستگاه برای بوته‌ها طراحی نشده است. این امر به این علت است که گراس‌مستر محدودیت فیزیکی داشته و تاج پوشش وسیع و پراکنده بوته‌ها و مناطق ناهموار که به طور معمول بوته‌ای‌ها در آن می‌رویند نمی‌تواند با گراس‌مستر نتایج مناسبی ارائه دهد. نتایج گیرالدی و همکاران (۲۰۰۹) نیز بیانگر این مطلب بود که در مناطق مرطوب دستگاه بهتر از مناطق خشک عمل می‌کند، در این تحقیق نیز در مرحله گلدهی در مقایسه با بذردهی به دلیل سبز و مرطوب بودن علوفه به‌ویژه در رویشگاه یونجه‌زار تفاوت وجود دارد.

به‌طور کلی نتایج این تحقیق بیانگر این مطلب است که نسبت برگ به ساقه و همچنین علفی بودن یا خشبی بودن علوفه بر دقت دستگاه گراس‌مستر تأثیر می‌گذارد. در مجموع استفاده از دستگاه گراس‌مستر برای برآورد تولید امکان‌پذیر است و می‌توان آن را برای پایش نوسان تولید در طول سال و در سال‌های مختلف در گندمیان متراکم و در مناطق علوفه‌کاری شده بخصوص زمانی که گیاه در حالت رشد است، استفاده کرد. ضمن اینکه روشی غیرمخرب، کم‌هزینه و سریع می‌باشد. پیشنهاد می‌گردد برای برآورد تولید به‌منظور محاسبه ظرفیت چرا در مقایسه با روش قطع و توزین تحقیقات بیشتری در مناطق و شرایط مختلف صورت گیرد.

1 - Moyer

2 - Andrew



## منابع

1. Andrew, M.H., I.R. Noble, R.T. Lange & A.W. Johnson, 1981. The measurement of shrub forage weight: three methods compared *Journal of Australian Rangeland*, 3(1): 74-82.
2. Arzani, H., & G.W. King, 1994. A double sampling method for estimating forage production from cover measurement. In proceeding of 8<sup>th</sup> Biennial Australian Range land Conference, pp: 21-22.
3. Giraldi, D. & R., Iannelli, 2009. Measurements of water content distribution in vertical subsurface flow constructed wetlands using a capacitance probe: benefits and limitations *Elsevier journal*, Volume 243, Issues 1-3, pp: 182-194.
4. Gonzalez, M.A., M.A. Hussey & B.E. Conrad, 1990. Plant height, disk and capacitance meters used to estimate Bermuda grass herbage mass. *Journal of Agronomy, American Society of Agronomy*, Vol. 82, pp: 861-864.
5. Matanguihan R.M., K.B. Konstantinov & T. Yoshida, 1994. Dielectric measurement to monitor the growth and the physiological states of biological cells, *Bioprocess Engineering*, Vol. 11, pp: 213-222.
6. Moyer, J.L. & M.D., Schrock, 2007. Automating Measurement of Forage Mass in Pasture, [online] *Forage and Grazingl*. FG-RS-06-0177.
7. Noble, P. A., M. Dziuba, D.J. Harrison & W.L. Albritton, 1999. Factors influencing capacitance-based monitoring of microbial growth, *Journal of Microbiological Methods*, Vol 37, pp: 51-64.
8. Saeedfar, M., 1994. Investigation of application statistic Models for yield estimation in some Rangelands species in Isfahan province. M.Sc. Thesis, Faculty of Natural Resources. Tehran University. 241pp. (In Persian)
9. Safaeian, R., H. Arzani, H. Azarnivand & N. Safaeian, 2007. Locate safe pasture as reserve reduced plants, Approach to restore vegetation (case study: Taleghan of Iran). *Journal of Marta*, First year, the second number, pp: 129-141. (In Persian).
10. Sanderson, M.A., E.B. Rayburn, J.D. Lozier, B.D. Smith, W.L. Shockey, D.A. Seymore & S.W. Fultz. 2007. Estimating forage mass with a commercial capacitance meter, rising plate meter and pasture ruler. *Journal of Agronomy, American Society of Agronomy*, Vol. 93, pp: 1281-1286.