



دانشگاه شاهرود

دانشکده کشاورزی

گروه : علوم خاک

عنوان پایان نامه ارشد

اثر مصرف توام کود دامی (گوسفندی) و کودهای شیمیایی برای رسیدن به فرمول مناسب کودی مرکبات (رقم  
تامسون ناول)

دانشجو : صدیقه گران ملک

استاد یا اساتید راهنما :

دکتر شاهین شاهسونی

دکتر مجتبی محمودی

استاد یا اساتید مشاور

دکتر شاهرخ قرنجیک

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

ماه و سال انتشار : شهریور ۱۳۹۳

## چکیده

به منظور بررسی تاثیر توأم مقادیر مختلف کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) برای رسیدن به فرمول مناسب کودی مرکبات (رقم تامسون ناول) آزمایشی در سال ۱۳۹۲ به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار در یکی از باغهای شهرستان ساری به اجرا درآمد. تیمارها شامل سه سطح از کود دامی گوسفندی (۰، ۶ و ۱۲ کیلوگرم به ازای هر درخت) و سه سطح از کودهای شیمیایی ماکرو که شامل سولفات آمونیوم، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم (صفر، ۳۰ و ۶۰ درصد توصیه بر مبنای آزمون خاک) بودند. نتایج نشان داد که بیشترین جذب نیتروژن، فسفر، پتاسیم برگ و ویتامین C، اسیدپتیک قابل تیتراسیون، وزن متوسط، حجم عصاره و عملکرد تامسون در کاربرد تلفیقی ۶۰ درصد از کودهای شیمیایی (۱۱۰ گرم آمونیوم سولفات، ۶۰ گرم سوپر فسفات تریپل، ۴۰ گرم سولفات پتاسیم) و ۶ کیلوگرم کود دامی (گوسفندی) بدست آمد. همچنین بیشترین غلظت کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی در عصاره و برگ با کاربرد ۳۰ درصد از کودهای شیمیایی (۵۵ گرم آمونیوم سولفات، ۳۰ گرم سوپر فسفات تریپل، ۲۰ گرم سولفات پتاسیم) و ۱۲ کیلوگرم کود دامی حاصل شد. حداکثر میزان pH و پتاسیم عصاره میوه با مصرف ۶۰ درصد از کودهای شیمیایی و ۱۲ کیلوگرم کود دامی (گوسفندی) ایجاد شد. مرکبات (تامسون ناول) با مصرف ۶۰ درصد از کودهای شیمیایی و ۱۲ کیلوگرم کود دامی (گوسفندی) بیشترین رشد بهاره و تابستانه را داشتند. حداکثر نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک و حداقل pH نیز با کاربرد ۶۰ درصد از کودهای شیمیایی ماکرو و ۶ کیلوگرم کود دامی حاصل شد. این در حالی بود که کاربرد سطوح مختلف کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بر میزان CCE خاک ایجاد نکرد. حداکثر جذب کربن آلی و حداقل شوری در خاک تحت تیماری با اعمال ۳۰ درصد از کودهای شیمیایی ماکرو بود.

واژه‌های کلیدی: کودهای شیمیایی، کودهای دامی (گوسفندی)، خصوصیات کیفی میوه، خصوصیات کمی میوه، رشد تابستانه، رشد بهاره، عملکرد میوه، قطر میوه

مقالات چاپ شده از این پایان نامه عبارتند از:

اثر مصرف متعادل کودهای شیمیایی و آلی بر رشد رویشی مرکبات رقم تامسون (ناول) سیزدهمین کنگره علوم خاک ایران. ۸ الی ۱۰ بهمن ۹۲ در دانشگاه شهید چمران اهواز.

اثر مصرف متعادل کودهای شیمیایی و آلی بر عملکرد و خصوصیات کیفی میوه مرکبات رقم تامسون (ناول) سیزدهمین کنگره علوم خاک ایران. ۸ الی ۱۰ بهمن ۹۲ در دانشگاه شهید چمران اهواز.

صفحه	عنوان
۵	
۱	فصل اول
	..... مقدمه
۵	فصل دوم
۶	۱-۲. اهمیت مرکبات
۷	۲-۲. دلایل گسترش مرکبات
۷	۳-۲. مبداء و تاریخچه مرکبات
۸	۴-۲. جایگاه مرکبات
۸	۵-۲. سیر تکاملی مرکبات
۹	۶-۲. شرایط محیطی مرکبات
۱۰	۷-۲. آب و هوای مرکبات
۱۰	۱-۷-۲. دما
۱۰	۲-۷-۲. نور
۱۱	۳-۷-۲. باد
۱۱	۴-۷-۲. سرما
۱۱	۸-۲. مهمترین ارقام مرکبات

۱۱	.....	۲-۸-۱. پرتقال واشنگتن ناول
۱۲	.....	۲-۸-۲. تامسون ناول
۱۲	.....	۲-۹. اصلاح مرکبات
۱۲	.....	۲-۱۰. گیاهشناسی مرکبات
۱۳	.....	۲-۱۱. محل کاشت
۱۳	.....	۲-۱۲. اندازه درخت
۱۳	.....	۲-۱۳. خاک مناسب
۱۴	.....	۲-۱۴. شوری خاک
۱۴	.....	۲-۱۵. سال آوری در مرکبات
۱۵	.....	۲-۱۶. ریزش میوه
۱۵	.....	۲-۱۶-۱. عوامل موثر در ریزش میوه
۱۵	.....	۲-۱۶-۲. رابطه رشد و ریزش میوه
۱۶	.....	۲-۱۷. ضرورت انجام آزمایش خاک و تجزیه برگ درختان مرکبات
۱۶	.....	۲-۱۸. اثر کود دادن یا تغذیه مرکبات
۱۷	.....	۲-۱۹. کودها و انواع آن
۱۷	.....	۲-۱۹-۱. کودهای شیمیایی
۱۸	.....	۲-۱۹-۱-۱. کاربرد کودهای شیمیایی
۱۹	.....	۲-۱۹-۲-۱. مزایای استفاده از کودهای شیمیایی

---

۱۹	..... ۱-۳-۱۹-۲ معایب
۱۹	..... ۲۰-۲. روش مصرف کود در مرکبات
۲۰	..... ۱-۲۰-۲ ازت
۲۰	..... ۱-۲۰-۲-۱. رابطه غلظت ازت با کیفیت میوه
۲۰	..... ۲-۲۰-۲ پتاسیم
۲۱	..... ۱-۲-۲۰-۲ رابطه غلظت پتاسیم با کیفیت میوه
۲۲	..... ۳-۲۰-۲ فسفر
۲۲	..... ۱-۳-۲۰-۲ رابطه غلظت فسفر با کیفیت میوه
۲۳	..... ۲۱-۲. اثرات متقابل عناصر غذایی در رشد و نمو مرکبات
۲۳	..... ۱-۲۱-۲. مواد آلی
۲۵	..... ۲-۲۱-۲. کود حیوانی
۲۶	..... ۱-۲-۲۱-۲. فواید کودهای حیوانی
۲۷	..... ۲۲-۲. اثر تلفیقی کودهای دامی و شیمیایی
۳۱	..... فصل سوم
	..... مواد و روشها
۳۲	..... ۱-۳-۱ مکان اجرای آزمایش
۳۲	..... ۲-۳-۲ چگونگی اعمال تیمارهای کودی

---

۳۲	..... طرح آماری و تیمارها .۳-۳
۳۴	..... تعیین برخی عناصر کم مصرف و پر مصرف گیاهی .۱-۴-۳
۳۴	..... نیتروژن برگ .۱-۴-۳
۳۴	..... فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، روی، آهن، مس و منگنز برگ .۲-۴-۳
۳۷	..... تعیین برخی عناصر کم مصرف و پرمصرف میوه .۳-۴-۳
۳۷	..... پتاسیم، کلسیم، روی، آهن، مس و منگنز .۱-۳-۴-۳
۳۹	..... تعیین برخی خصوصیات کیفی میوه .۳-۴-۳
۳۹	..... ویتامین C .۱.۳-۴-۳
۴۰	..... اسیدیته قابل تیتراسیون .۲-۱.۳-۴-۳
۴۰	..... مواد جامد محلول .۳-۳-۴-۳
۴۰	..... PH عصاره میوه .۴-۳-۴-۳
۴۰	..... قطر میوه .۵-۳-۴-۳
۴۰	..... وزن متوسط میوه .۶-۳-۴-۳
۴۰	..... عملکرد میوه .۷-۳-۴-۳
۴۱	..... روش اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک .۴-۴-۳
۴۱	..... نیتروژن کل خاک .۱-۴-۴-۳
۴۱	..... فسفر قابل جذب خاک .۲-۴-۴-۳
۴۲	..... پتاسیم قابل جذب .۳-۴-۴-۳

---

۴۲	..... ۳-۴-۴-۴- کربن آلی خاک
۴۳	..... ۳-۴-۴-۵- کربنات کلسیم کل
۴۳	..... ۳-۴-۴-۶- pH و شوری خاک
۴۳	..... ۳-۵. تجزیه آماری داده ها
۴۴	فصل چهارم
	..... نتایج بحث
۴۵	..... ۴-۱. تاثیر کودهای شیمیایی و دامی روی خصوصیات کیفی آب میوه مرکبات
۴۵	..... ۴-۱-۱. مواد جامد محلول
۴۸	..... ۴-۱-۲. pH عصاره میوه
۴۹	..... ۴-۱-۳. ویتامین C
۵۰	..... ۴-۱-۴. اسیدیتته قابل تیتراسیون
۵۱	..... ۴-۱-۵. پتاسیم
۵۲	..... ۴-۱-۶. کلسیم
۵۳	..... ۴-۱-۷. منیزیم
۵۴	..... ۴-۱-۸. آهن
۵۵	..... ۴-۱-۹. منگنز
۵۶	..... ۴-۱-۱۰. روی

---



---

۵۷	..... ۱۱-۱-۴ مس
۵۸	..... ۲-۴ تاثیر کودهای دامی و شیمیایی روی خصوصیات برگ مرکبات
۵۸	..... ۱-۲-۴ ازت برگ
۶۳	..... ۲-۲-۴ فسفر برگ
۶۴	..... ۳-۲-۴ پتاسیم برگ
۶۷	..... ۴-۲-۴ گوگرد برگ
۶۷	..... ۵-۲-۴ کلسیم برگ
۶۹	..... ۶-۲-۴ منیزیم برگ
۶۹	..... ۷-۲-۴ آهن برگ
۷۱	..... ۸-۲-۴ منگنز برگ
۷۱	..... ۹-۲-۴ روی برگ
۷۲	..... ۱۰-۲-۴ مس برگ
۷۲	..... ۱۱-۲-۴ همبستگی صفات برگ
۷۵	..... ۳-۴ تاثیر کورهای دامی و شیمیایی بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
۷۵	..... ۱-۳-۴ نیتروژن خاک
۷۹	..... ۲-۳-۴ فسفر خاک
۸۱	..... ۳-۳-۴ پتاسیم خاک
۸۲	..... ۴-۳-۴ کربن آلی خاک

---

---

۸۳	..... ۴-۳-۵. کربنات کلسیم خاک
۸۳	..... ۴-۳-۶. شوری خاک
۸۴	..... ۴-۳-۷. pH خاک
۸۶	..... ۴-۴. تاثیر کودهای دامی و شیمیایی بر روی خصوصیات رویشی مرکبات (تامسون ناول)
۸۶	..... ۴-۴-۱. قطر میوه تامسون
۸۹	..... ۴-۴-۲. رشد بهاره
۸۹	..... ۴-۴-۳. رشد تابستانه
۹۱	..... ۴-۴-۴. وزن میوه
۹۱	..... ۴-۴-۵. حجم عصاره میوه
۹۲	..... ۴-۴-۶. عملکرد میوه
۹۵	..... ۴-۴-۷. همبستگی صفات رویشی و ظاهری تامسون (ناول)
۹۸	..... ۵-۱ نتیجه گیری
۹۹	..... ۵-۲. پیشنهادات
۱۰۰	..... منابع

---

صفحه	عنوان
۳۲	جدول ۳-۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک موزد آزمایش قبل اعمال تیمارها
۴۷	جدول ۴-۱- تجزیه واریانس اثرات متقابل کود شیمیایی و دامی بر صفات مورد بررسی
۴۷	جدول ۴-۲. مقایسه میانگین اثرات متقابل کود شیمیایی و دامی بر صفات مورد بررسی
۴۸	جدول ۴-۳- مقایسه میانگین اثرات ساده کود شیمیایی و دامی بر صفات مورد بررسی
۶۲	جدول ۴-۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی با تأثیر کودهای شیمیایی و دامی
۶۳	جدول ۴-۵- مقایسه میانگین اثرات ساده کود شیمیایی و دامی بر صفات مورد بررسی
۶۳	جدول ۴-۶- مقایسه میانگین اثرات متقابل کود شیمیایی و دامی بر صفات مورد بررسی
۷۶	جدول ۴-۷- ماتریس ضرایب همبستگی صفات مورد بررسی در برگ
۸۰	جدول ۴-۸- تجزیه واریانس غلظت عناصر غذایی خاک با تأثیر کودهای شیمیایی و دامی
۸۱	جدول ۴-۹- مقایسه میانگین اثرات ساده کود شیمیایی و دامی بر غلظت عناصر غذایی خاک
۸۱	جدول ۴-۱۰- مقایسه میانگین اثرات متقابل کود شیمیایی و دامی بر غلظت عناصر غذایی خاک
۹۰	جدول ۴-۱۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی با تأثیر کود شیمیایی و دامی (گوسفندی)
۹۱	جدول ۴-۱۲- مقایسه میانگین اثرات ساده کود شیمیایی و دامی بر صفات مورد بررسی
۹۱	جدول ۴-۱۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل کود شیمیایی و دامی بر صفات مورد بررسی
۹۹	جدول ۴-۱۴- ماتریس ضرایب همبستگی میان صفات مورد بررسی در مرکبات

صفحه	عنوان
۴۹	شکل ۴-۱- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر pH آب میوه . . . . .
۵۱	شکل ۴-۲- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر میزان ویتامین C آب میوه . . . . .
۵۲	شکل ۴-۳- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر میزان اسیددینه قابل تیتراسیون آب . . . . .
۵۳	شکل ۴-۴- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان پتاسیم میوه . . . . .
۵۴	شکل ۴-۵- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان کلسیم میوه . . . . .
۵۵	شکل ۴-۶- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان منیزیم میوه . . . . .
۵۶	شکل ۴-۷- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان آهن میوه . . . . .
۵۷	شکل ۴-۸- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان منگنز میوه . . . . .
۵۸	شکل ۴-۹- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان روی در میوه . . . . .
۶۱	شکل ۴-۱۰- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان نیتروژن برگ . . . . .
۶۵	شکل ۴-۱۱- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان فسفر برگ . . . . .
۶۷	شکل ۴-۱۲- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان پتاسیم برگ . . . . .

- 
- شکل ۴-۱۳- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان گوگرد برگ . . . . . ۶۸
- شکل ۴-۱۴- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان کلسیم برگ . . . . . ۶۹
- شکل ۴-۱۵- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان منیزیم برگ . . . . . ۷۰
- شکل ۴-۱۶- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان آهن برگ . . . . . ۷۱
- شکل ۴-۱۷- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان روی در برگ . . . . . ۷۳
- شکل ۴-۱۸- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان مس برگ . . . . . ۷۴
- شکل ۴-۱۹- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان نیتروژن خاک . . . . . ۷۹
- شکل ۴-۲۰- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر فسفر قابل جذب خاک . . . . . ۸۳
- شکل ۴-۲۱- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر پتاسیم قابل جذب خاک . . . . . ۸۴
- شکل ۴-۲۲- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر کربن آلی خاک . . . . . ۸۶
- شکل ۴-۲۳- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر شوری خاک . . . . . ۸۷
- شکل ۴-۲۴- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی بر PH خاک . . . . . ۸۸
- شکل ۴-۲۵- اعمال سطوح مختلف کودهای دامی بر قطر میوه . . . . . ۸۹
- شکل ۴-۲۶- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر رشد بهاره درخت تامسون ۹۲
-

- 
- شکل ۴-۲۷- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر رشد تابستانه درخت تامسون ۹۳
- شکل ۴-۲۸- تاثیر مصرف کودهای دامی بر وزن میوه تامسون . . . . . ۹۴
- شکل ۴-۲۹- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر میزان حجم عصاره میوه . . . ۹۵
- شکل ۴-۳۰- اثرات متقابل کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر عملکرد پرتقال تامسون . . . . ۹۷
-

# فصل اول

## مقدمہ

مرکبات یکی از محصولات مهم باغبانی است که از لحاظ میزان تولید بعد از موز در مقام دوم جهانی قرار دارد و هر سال به سطح زیر کشت و میزان تولید آن در جهان و ایران افزوده می شود (فاو). در بررسی کشورهای تولید کننده مرکبات به تفکیک، مشخص می شود که از نظر سطح زیر کشت به ترتیب کشورهای چین، برزیل، نیجریه، مکزیک و آمریکا مقامهای اول تا پنجم را به خود اختصاص داده اند. این در حالی است که براساس میزان تولید مرکبات کشورهای برزیل، آمریکا، چین، مکزیک و اسپانیا در رده های اول تا پنجم قرار گرفته اند. از لحاظ عملکرد مرکبات نیز به ترتیب آمریکا، ترکیه، آفریقای جنوبی، ژاپن و آرژانتین مقامهای اول تا پنجم را دارا هستند. کشور آمریکا با اینکه از لحاظ سطح زیر کشت مقام پنجم جهانی را دارا است ولی از نظر تولید در واحد سطح در ردیف اول جهان قرار دارد که بیانگر رعایت اصول باغداری نوین است (فتوحی قزوینی و همکاران، ۱۳۸۵). از ۱۲۵ کشور تولید کننده مرکبات بیشترین کشت مرکبات در کشورهایی از جهان صورت می گیرد که دمایی بالاتر از ۷- درجه سانتیگراد داشته و در محدوده عرضهای جغرافیایی ۲۰ درجه شمال و جنوب خط استوا یا مناطق گرمسیری که دارای خاک مناسب، رطوبت کافی و عدم یخبندان هستند تولید می شوند. ولی کشت مرکبات تا ۴۰ درجه شمالی و جنوبی خط استوا نیز با تولید قابل قبول صورت می گیرد و ۱۵ تا از آن کشورهای تولید کننده عمده، جمعا ۸۲٪ محصولات جهانی را تولید می کنند (فرزاد، ۱۳۸۹). مناطق مرکبات خیز ایران، شامل استانهای سواحل دریای خزر (گلستان، مازندران و گیلان) یا از گرگان تا آستارا و ناحیه مرکزی و جنوبی کشور شامل استانهای سیستان و بلوچستان و خوزستان و فارس، کرمان، کرمانشاه و دریای عمان شامل استانهای بوشهر و هرمزگان که گرمتر هم می باشند و به دلیل گرمتر بودن جنوب در زمستانها ارقام بهتری از مرکبات در آنجا به عمل می آید و عمر درختان مرکبات بیشتر است (فرزاد، ۱۳۸۹). امروزه در ایران مرکبات جایگاه دوم را پس از سیب داشته و علاوه بر تازه خوری در سیستم فرآوری غذایی مصرف عمده ای دارند. به طوری که میزان تولید مرکبات در ایران ۴ میلیون تن در سال است (کوچکی و هاشمی دزفولی، ۱۳۷۴). کودهای شیمیایی عمده ترین نقش را جهت این افزایش محصول در واحد سطح ایفا می کنند. اما بررسی ها نشان داده است استفاده طولانی مدت از کودهای شیمیایی با وجود نمکهای قوی و مخرب خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را تخریب، نفوذپذیری را کاهش، وزن مخصوص ظاهری را افزایش و نفوذپذیری ریشه گیاه را دچار مشکل ساخته و در نهایت کاهش عملکرد محصولات را به ارمغان می آورد (ملکوتی، ۱۳۷۵؛ سیلسپور، ۱۳۸۰؛ ویای و همکاران، ۲۰۰۵). از طرفی مصرف کودهای شیمیایی در ایران نامتعادل بوده و مطابقتی با نیاز واقعی گیاه ندارد، در کشورهای پیشرفته نسبت مصرف نیتروژن، فسفر، پتاسیم به ترتیب ۴۰، ۵۰، ۱۰۰ است که



این نسبت در ایران تقریباً ۵۰، ۸۰، ۱۰۰ می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۷۵). با توجه به گزارشات موجود، افزایش آلودگی خاک و کاهش کیفیت آب‌های زیر زمینی در اثر تجمع عناصر سمی و ترکیبات نیتروژن دار ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی اغلب در فقدان مواد آلی خاک مشاهده می‌شود (ابراهیمی، ۱۳۵۹). با این حال در نظامهای زراعی به یکباره نمی‌توان کودهای شیمیایی را حذف کرد. در جریان گذار از کشاورزی مدرن و امروزی به کشاورزی پایدار و اکولوژیکی ابتدا باید اقدام به افزایش کارایی مصرف نهاده های شیمیایی نمود و سپس در مراحل بعدی به پیدا کردن جایگزینی مناسب اقدام به کاهش مصرف این نهاده ها نمود (قربانی و همکاران، ۱۳۸۹). ماده آلی خاک نقش مهمی را در حفظ حاصلخیزی و باروری آن ایفا می‌نماید. بسیاری از خصوصیات زراعی و محیطی از جمله چرخش عناصر غذایی، نگهداری آب و زهکشی، حساسیت خاک به آلودگی، فرسایش و مقاومت محصولات زراعی به آفات و بیماری‌ها بستگی به کمیت و کیفیت مواد آلی خاک دارد (برونتی و همکاران، ۲۰۰۷). مواد آلی علاوه بر فراهم نمودن عناصر غذایی، اثرات مختلفی بر خصوصیات خاک به‌ویژه خصوصیاتی که با شرایط فیزیکی مرتبط هستند می‌گذارند (پدرا و همکاران، ۲۰۰۷، هارگریوز و همکاران، ۲۰۰۸). امروزه در اکثر کشورها خصوصیات اقلیمی و مدیریت ناکافی اراضی منجر به کاهش مواد آلی خاک، تخریب ساختمان و در نهایت کاهش حاصلخیزی خاک گردیده است (کالا و همکاران، ۲۰۰۵). از دلایل کاهش حاصلخیزی و مواد آلی خاک می‌توان به اعمال سیستم کشت فشرده که تولید پایدار کشاورزی و سلامت خاک را به مخاطره انداخته، اشاره کرد (انور و همکاران، ۲۰۰۵). مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی، انرژی و هزینه های تولید و مصرف آنها و اثرات سوئی که بر چرخه های زیستی، خود پایدار بوم نظامهای زراعی دارند از یک سو و مساله تامین غذای کافی با کیفیت مناسب برای جمعیت روز افزون جهان از سوی دیگر تجدیدنظر در روشهای افزایش تولید محصولات زراعی را ضروری ساخته و از این رو کاربرد فرآورده‌های زیستی برای تغذیه گیاهان به عنوان راهکاری بنیادین مدنظر قرار گرفته به طوری که اخیراً سازمان کشاورزی و خوار و بار جهانی (FAO) توسعه سیستمهای مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی را برای گسترش کشاورزی پایدار در کشورهای جهان سوم در برنامه خویش قرار داده به طوری که همایش جهانی امنیت غذایی و نقش حاصلخیزی پایدار خاک در آن، افزایش کمی و کیفی مواد غذایی در واحد سطح از طریق تلفیق روشهای تغذیه معدنی و آلی گیاهان زراعی را به عنوان چالش اساسی برای تحقق امنیت جهانی غذا مورد بحث و بررسی قرار داده است (اقبال و همکاران، ۱۹۹۵). بدین ترتیب در حال حاضر برای توسعه کشاورزی پایدار، تلفیق کودهای شیمیایی و آلی به عنوان راهکاری برای کشاورزی جایگزین جهت تولید محصول و حفظ عملکردها در سطح قابل قبول می‌باشد (الکساندراتوس، ۲۰۰۳). بهترین روش برای افزایش عملکرد و افزایش بهره‌وری، جایگزین نمودن کودهای آلی، بخصوص کمپوست‌های حاصل از زباله‌های شهری، پاستوریزه و کود دامی به جای

کودهای شیمیایی و یا استفاده توأم کودهای آلی و شیمیایی در مقادیر مناسب در مزارع کشاورزی می‌باشد. در کشاورزی پایدار برای بهبود کیفیت خاک، محصولات کشاورزی و حذف آلاینده ها از روشهای غیر شیمیایی مانند کودهای حیوانی، کمپوست یا مقادیر کمتر کودهای شیمیایی استفاده می‌شود (ملکوتی، ۱۳۷۵؛ لاگرید و همکاران، ۱۹۹۹) مصرف کودهای حیوانی در فعالیتهای کشاورزی جایگاه خاصی دارد به نحوی که امروزه می‌تواند نقش موثر خود را در کشاورزی پایدار ایفا کند (شارما، ۲۰۰۳). و جایگزینی برای کودهای شیمیایی باشد (بیگدلی ا. و صدیقی ح. ۱۳۸۷). در اراضی ایران استفاده از کود دامی به تنهایی به علت اثرات باقی مانده نظامهای کوددهی متداول یا به عبارت دیگر وضعیت بیولوژیکی نامطلوب ممکن است مشکلاتی از جمله کاهش عملکرد را در پی داشته باشد (لویبر، ۱۹۷۵). مدیریت تلفیقی کود دامی با کود شیمیایی روش مهمی برای افزایش تولید و حفظ باروری خاک است (الکساندراتوس، ۲۰۰۳). کودهای دامی که حاوی اکثر عناصر مورد نیاز گیاهان هستند، جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی می باشد، زیرا کود دامی علاوه بر وجود عناصر پر مصرف به مقدار کمتری دارای ریز مغذی ها بوده و خاک را در دراز مدت در جهت تعادل پیش خواهد برد (کوچکی، ۱۳۷۶). از طرفی کودهای آلی و شیمیایی لازم و ملزوم یکدیگر بوده و به هر دو نوع کود برای ایجاد شرایط مطلوب جهت رشد گیاهان نیاز می باشد. بنابراین استفاده کامل از منابع آلی و یا بیولوژیکی به همراه کاربرد بهینه کودهای شیمیایی، اهمیت زیادی در حفظ باروری و ساختمان خاک، فعالیت حیاتی و ظرفیت نگهداری آب در خاک دارد (کوچکی، ۱۳۷۶).

## اهداف تحقیق:

بررسی اثر مقادیر مختلف کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) بر رشد رویشی، عملکرد و کیفیت پرتقال (رقم تامسون ناول).

تعیین نسبت مطلوب کودهای شیمیایی و دامی (گوسفندی) به منظور کاهش مصرف کود های شیمیایی

# فصل دوم

## کلیات و مرور منابع

## ۲-۱- اهمیت مرکبات

مرکبات در همه اشکال، اندازه ها و رنگها جذاب، معطر و اشتهاآور، با ارزش تغذیه‌ای بالا هستند. از منابع مهم ویتامین C است و حاوی ۳-۴ درصد قند و مواد معدنی قابل ملاحظه‌ای مانند کلسیم و منیزیم می‌باشد که برای سلامتی بدن ضروری است. مرکبات در حال حاضر به طور گسترده تقریباً در سراسر جهان در شرایط گرمسیری و نیمه گرمسیری که در آن رژیمهای آب و هوایی بسیار مطلوب برای رشد و عملکرد وجود دارد، گسترش یافته است (شاه، ۲۰۰۴). ارتباط بین میوه مرکبات و ویتامین C برای اولین بار در مجارستان کشف شد (پارمر و همکاران، ۱۹۹۸). شکرهای موجود در پوست مرکبات دارای گلوکز، فرکتوز هستند، اگرچه اثرهایی از زایلوز آزاد نیز در آن گزارش شده است (بای بوردی و ملکوتی، ۱۳۸۶). این قند آزاد شده از مواد تشکیل دهنده اصلی خوراک دام می‌باشد که از پوست مرکبات و باقی مانده یا ضایعات آن و شیر مرکبات به ویژه هنگامی با غذا مخلوط می‌شود بدست می‌آید (استوارد و همکاران، ۲۰۰۲، چن، ۲۰۰۶)، غالب ترین جزء اصلی محلول از شیر مرکبات، قندها، اسیدهای آلی و نمکهایشان می‌باشند (فتح الله طالقانی و همکاران، ۱۳۸۵). پروتئین در آب و پوست مرکبات وجود دارد که نسبتاً کم است (ملکوتی و بلالی، ۱۳۸۳). از نقطه نظر رژیم غذایی سهم چربی‌ها در مرکبات بسیار ناچیز است و حدود ۰/۰۶ و ۰/۰۹ درصد می‌باشد (چن، ۲۰۰۶). مرکبات برای رشد طبیعی، تولید و کیفیت نیاز به ۱۶ عنصر ضروری بدون در نظر گرفتن منابع دارند (اوود همکاران، ۲۰۰۴). ویتامین A به عنوان ویتامین طرفدار کاراتونوئید در مرکبات به مقدار قابل ملاحظه‌ای وجود دارد (ایل‌مجد و همکاران، ۲۰۰۶) مقدار ویتامین D در مرکبات بسیار ناچیز است، طبق گزارش برادوک تنها ۰/۱ میلی گرم در هر ۱۰۰ میلی لیتر آب پرتقال وجود دارد (چن، ۲۰۰۶). مرکبات تنها منبع دارای میزان بالای ویتامین C می‌باشند به همین دلیل با دارا بودن عطر و طعم مطلوب از محبوبیت خاصی برخوردارند (ابراهیم پور و فروغی، ۱۳۸۱). دارای مواد موثر دیگری از جمله فنل و فلاونوئید می‌باشند که برای سلامتی انسان بسیار مفید است. فلاونوئید موجود در میوه مرکبات مقادیر قابل توجهی از اسید هیدروکسی سینامیک، فرولیک، کوماریک و کافئیک با خواص آنتی‌اکسیدانی زیاد می‌باشد که نقش مهمی در کنترل بیماری‌های سرطان دارد (هانگ و همکاران، ۲۰۰۷). آنها دارای منابع خوبی از تیامین می‌باشند، از تامین‌کنندگان مواد مغذی شناخته شده اند و به عنوان شاخص اندازه گیری کیفیت مواد مغذی می‌باشند (سریواستاوا و همکاران، ۲۰۰۲). آب پرتقال دارای مقدار زیادی فولات نسبت به آب سایر میوه‌ها می‌باشد (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۳). استفاده از میوه مرکبات، به خصوص پرتقال، به طور چشمگیری در آمریکا افزایش یافته است. مرکبات و محصولات آنها منابع مهم ویتامین C در رژیم غذایی آمریکا و در حال تبدیل شدن به منابع مهم به دیگر کشورهای توسعه یافته است. آگاهی مصرف‌کنندگان از