



علم محیطی

علوم محیطی سال پنجم، شماره اول، پاییز ۱۳۸۶  
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.5, No.1, Autumn, 2007

۳۷-۵۲

## بررسی اثر سطوح مختلف ماده افزودنی سیتوگیت و علفکش کلریدازون + فن مدیفام بر عملکرد و اجزاء عملکرد چغندر قند

امیرعباس قربانی<sup>۱</sup>، اسکندر زند<sup>۲\*</sup>، محمدعلی باغستانی میبیدی<sup>۳</sup>، سمیه فروزش<sup>۴</sup>، محمدعبداللهیان

نوقابی<sup>۴</sup>، میرتراب کاظمی پوراسفهلان<sup>۱</sup>

۱- باشگاه پژوهشگران جوان، واحد اراک

۲- بخش تحقیقات علفهای هرز، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

۳- گروه زراعت، دانشکده علوم زراعی و دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی

۴- موسسه تحقیقات چغندر قند

### چکیده

به منظور بررسی اثر ماده افزودنی سیتوگیت بر کارایی علف کش کلریدازون + فن مدیفام، آزمایش مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۸۳ در شهر اراک انجام گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. آزمایش دارای دو فاکتور مقدار علف کش در سه سطح (۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده علف کش) و غلظت ماده افزودنی سیتوگیت در چهار سطح (۰، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ میلی‌لیتر در صد لیتر) بود. صفاتی مانند عملکرد ریشه، اجزاء عملکرد، بیوماس کل، طول ریشه چغندر، وزن خشک برگ و مقدار قند اندازه‌گیری شد. بالاترین عملکرد، بیوماس، طول ریشه و وزن خشک برگ محصول متعلق به تیمار ۱۰۰ درصد علف کش و غلظت ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی بود. علاوه بر آن بالاترین قطر ریشه مربوط به تیمارهای ۸۰ و ۱۰۰ درصد علف کش و تیمار ۲۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی بود.

کلیدواژه‌ها: علف کش، ماده افزودنی، بتانال - پیرامین، سیتوگیت، مویان.

### Study on Different Concentrations of Adjuvant and Chloridazon + Phenmedipham on Yield and Yield Components of Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.)

Amir Abbas Ghorbani<sup>1</sup>, Eskandar Zand<sup>2\*</sup>, Mohammad Ali Baghestani meibodi<sup>3</sup>, Somaye Forozesh, Mohammad Abdollahian Noghbi<sup>2</sup>, Mirtorab Kazemi Poresfahlan<sup>1</sup>

1- Young Research Club, Arak

2- Plant protection Research Institute

3- Department of Agronomy, Faculty of Agronomy and Animal Science Agricultural and Natural Resource Campus

4- Sugar Beet Seed Institute

#### Abstract

A field study was conducted in 2004 to determine the effects of different concentrations of adjuvant (CITOGATE) on the efficiency of desmedipham+chloridazon. The experimental design was randomized complete block design with factorial arrangement of treatments, and four replication. Factors included three herbicide doses (60, 80 and 100% of recommended dose) and four adjuvant concentrations (0, 15, 25, 35, ml/100L). Different traits including yield, yield component, biomass, weed biomass, sugar beet root length, leaf dry weight and sugar concentration were studied. The Highest grain yield, biomass, root length, and leaf dry weight were related to the complete dose of herbicide plus 35ml/100L adjuvant. The highest root diameter was achieved where sugar beet was treated with 80 and 100% of the chloridazon recommended dose plus 25ml/100L adjuvant.

Keywords: herbicide, adjuvant, desmedipham and chloridazon, citogate.

\* Corresponding author. Email Address: Zand@ppdri.ac.ir

## مقدمه

چغندر یکی از محصولات استراتژیک کشور است که سهم عمده ای در تولید شکر دارد (Ghooshchy, 2005). جهت جلوگیری از واردات شکر و رسیدن به خودکفایی نیاز است که عملکرد در واحد سطح و عیار قند چغندر افزایش یابد (Mohammady, 2003). یکی از مهم ترین عوامل کاهش عملکرد چغندر قند علف های هرزه هستند. از آنجا که چغندر قند قدرت رقابت زیادی با علف هرز ندارد، لذا در صورت عدم مدیریت علف های هرز، عملکرد چغندر قند تا ۱۰۰ درصد کاهش می یابد. تا کنون راهکارهای مختلفی جهت کنترل علف های هرز ارائه شده است که در بین آنها مهم ترین روش، استفاده از علف کش هاست (Bazobandi et al., 2005). در بین علف کش های مورد استفاده در مزارع چغندر قند کلریدازون+ فن مدیفام متداولترین علف کش مورد استفاده در این زراعت می باشد (Shimi, 2004, 2005 Bazobandi, and). علف کش ها علیرغم کنترل علف های هرز در مزارع چغندر قند، خسارات زیست محیطی را از طریق آلودگی خاک و آب و محیط و غیره در بر دارند. بدین منظور جهت کاهش مصرف علف کش ها روش های مختلفی پیشنهاد شده است که یکی از این روش ها استفاده از مواد افزودنی است. استفاده از مواد افزودنی ضمن افزایش کارایی علف کش می تواند سبب کاهش اثرات سوء زیست محیطی شده و گامی در جهت نیل به کشاورزی پایدار باشد (Enriko, 1999). با توجه به آنچه اشاره شد هدف از این تحقیق بررسی اثر ماده افزودنی سیتوگیت در کاهش مقدار مصرفی علف کش و افزایش کارایی علف کش در ازای افزودن ماده افزودنی است.

## مواد و روش ها

آزمایش مزرعه ای در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک واقع در کیلومتر ۱۰ جاده اراک - خمین انجام شد. ارتفاع این

منطقه از سطح دریا ۱۷۱۱ متر و مشخصات جغرافیایی آن ۳۴ درجه و ۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۴۸ دقیقه طول شرقی بود. نوع بذر استفاده شده در این طرح رقم منوجرم ۷۲۳۳ و علف کش های مورد استفاده عبارت بودند از کلریدازون (پیرامین، به مقدار ۵ کیلوگرم در هکتار از فرمولاسیون WP 80%) + فن مدیفام (بتانال به مقدار ۶ لیتر در هکتار از فرمولاسیون EC 15.7%) بود. زمان مصرف علف کش نیز در مرحله ۴ برگی چغندر قند و اوایل رشد علف های هرز در نظر گرفته شد. ماده افزودنی به کار برده شده در این طرح از نوع سیتوگیت بود. علف کش کلریدازون+ فن مدیفام هر دو جزء علف کش های بازدارنده فتوسنتز II هستند (Zand et al., 2007a).

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار و ۱۲ تیمار در هر تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد آزمایش عبارتند از:

الف - مخلوط علف کش کلریدازون + فن مدیفام در سه غلظت ۶۰، ۸۰، و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده.

ب: ماده افزودنی سیتوگیت در چهار سطح ۰، ۲۵، ۱۵، و ۳۵ میلی لیتر در ۱۰۰ لیتر محلول سم.

پس از کاشت، هر کرت به دو قسمت سمپاشی شده و سمپاشی نشده تقسیم شد که قسمت سمپاشی نشده شاهد قسمت سمپاشی شده در نظر گرفته شد (Zand et al., 2007b). تعداد و وزن خشک علف های هرز به تفکیک گونه از قابی به مساحت یک مترمربع از قسمت سمپاشی شده و نشده هر کرت یادداشت شد. علف هرز غالب مزرعه خردل وحشی و سلمک بود، البته گونه های، پیچک صحرایی و تاج خروس نیز در بعضی از کرت ها دیده شد. جهت آنالیز داده ها از نرم افزار SAS استفاده شد و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت. خصوصیات از چغندر قند که در آزمایش اندازه گیری شد عبارت بودند از:

شد و با تعمیم دادن عملکرد یک مترمربع، عملکرد در هکتار به دست آمد.

### وزن خشک علف هرز خردل وحشی و سلمک

(زمان برداشت): در زمان برداشت، بیوماس علف های هرز خردل وحشی و سلمک از هر دو قسمت سمپاشی شده و نشده از قابی به مساحت یک متر مربع برداشت و پس از ۴۸ ساعت قرار دادن در آون ۷۵ درجه توزین شدند. در این حالت درصد کاهش وزن خشک هر تیمار نسبت به شاهد همان کرت محاسبه شد.

### نتایج و بحث

#### صفات اندازه گیری شده در چغندر قند (زمان برداشت)

##### ۱- درصد افزایش وزن خشک برگ :

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان دهنده معنی دار بودن اثر مقادیر مختلف علف کش و غلظت های مختلف ماده افزودنی و اثر متقابل مقادیر مختلف علف کش و غلظت های مختلف ماده افزودنی در سطح آماری ۱ درصد بود. مقایسه میانگین ها به روش دانکن نشان داد که تیمارهای علف کش و تیمارهای ماده افزودنی، تفاوت های معنی دار داشتند، بدین صورت که بیشترین تأثیر در افزایش وزن خشک برگ مربوط به مقدار ۱۰۰ درصد علف کش بود و مقدار ۶۰ درصد علف کش کمترین وزن خشک برگ را تولید کرد. همچنین غلظت ۳۵ میلی لیتر درصد لیتر ماده افزودنی بیشترین تأثیر را در وزن خشک برگ داشت. تیمار بدون ماده افزودنی کمترین تأثیر را بر وزن برگ خشک داشت. لازم به ذکر است که غلظت های ۱۵ و ۲۵ میلی لیتر درصد لیتر ماده افزودنی تأثیر یکسانی بر افزایش وزن خشک برگ داشتند (جدول ۱).

### وزن خشک برگ (زمان برداشت) : در زمان

برداشت با در نظر گرفتن حاشیه هر کرت از هر دو قسمت کرت آزمایشی (سمپاشی شده و نشده) ۱۰ بوته به صورت تصادفی برداشت شد، که برگ های این بوته ها پس از قطع کردن از محل طوقه در آون ۷۵ درجه به مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت قرار داده و سپس وزن خشک آنها اندازه گیری شد.

### طول ریشه (زمان برداشت) : طول ریشه نیز از همان

۱۰ بوته برداشت شده برای اندازه گیری وزن خشک ریشه و برگ، اندازه گیری شد. طول ریشه از محل طوقه تا قسمت انتهایی ریشه، یعنی جایی که قطر ریشه به یک سانتی متر می رسد، در نظر گرفته شد.

### قطر ریشه (زمان برداشت) : از همان ۱۰ ریشه نمونه

برداری شده در زمان برداشت، با استفاده از کولیس به طور جداگانه برای هر دو قسمت کرت، قطر ریشه اندازه گیری شد.

### حجم ریشه (زمان برداشت) : برای این منظور

ریشه ها در یک ظرف مملو از آب قرار داده و با اندازه گیری حجم آب خارج شده از ظرف پس از قرار دادن ریشه، حجم ریشه نیز برای هر دو قسمت کرت ها جداگانه اندازه گیری و یادداشت شد.

### عیار قند ریشه (زمان برداشت) : برای اندازه گیری

عیار قند ریشه ها، از هر دو قسمت سمپاشی شده و نشده کرت ها جداگانه و با توجه به در نظر گرفتن اثر حاشیه ای، ۳۰ کیلوگرم ریشه نمونه برداری شد، با استفاده از روش عصاره گیری، عیار قند ریشه ها با استفاده از دستگاه عیار سنج تعیین گردید.

### عملکرد ریشه (زمان برداشت) : جهت تعیین

عملکرد ریشه در هر یک از دو قسمت سمپاشی شده و نشده کرتها، با در نظر گرفتن حاشیه، ریشه های مربوط به سطحی معادل یک مترمربع برداشت، شمارش و توزین

جدول ۱- مقایسه میانگین سطوح مختلف ماده افزودنی و علف کش بر ویژگیهای چغندر قند و علف های هرز بر اساس آزمون دانکن

میانگین مربعات	صفات اندازه گیری شده در چغندر قند (زمان برداشت)								تیمار
	بیوماس علف هرز زمان برداشت (کوادرات ثابت) (متر مربع)		میانگین مربعات						
	سلمک	خردل وحشی	درصد افزایش عملکرد غده	درصد افزایش عیار قند غده	درصد افزایش حجم غده	درصد افزایش طول غده	خردل وحشی	خردل وحشی	
۳۸/۷۴b	۳۱/۴۸b	۵۹/۹۷ b	۳/۲۱ a	۲۷/۹۶ c	۱۸/۱۷ c	۳۱/۴۸b	۳۱/۴۸b	۳۱/۰۹۴c	دز ۶۰ درصد توصیه شده
۲۷/۶۲b	۲۷/۰۷b	۵۶/۷۵ a	۳/۴۳ a	۳۳/۸۲ b	۲۳/۵۵ b	۲۷/۰۷b	۲۷/۰۷b	۴۷/۱۰ b	دز ۸۰ درصد توصیه شده
۲۴/۴۰a	۲۴/۵۰a	۳۶/۱۷ a	۳/۶۵ a	۴۱/۷۵ a	۲۸/۷۷ a	۲۸/۸۴ a	۸/۲۷ a	۵۴/۲۵ a	دز ۱۰۰ درصد توصیه شده
۴۶/۳۴c	۳۶/۵۰c	۳۰/۷۰c	۲/۲۱ c	۲۱/۶۱c	۱۵/۴۰ c	۱۹/۳۸ c	۴/۸۳ b	۲۷/۰۲ c	۰ میلی لیتر در صد لیتر
۲۸/۲۲b	۳۲/۳۶ b	۴۵/۰۱ b	۳/۲۴ b	۲۹/۵۸ b	۲۲/۹۶ b	۲۲/۲۴ bc	۵/۷۴ b	۴۰/۱۳ b	۱۵ میلی لیتر در صد لیتر
۲۷/۶۸A	۲۶/۶۷a	۵۶/۶۴ b	۳/۷۲ b	۴۲/۲۹ a	۲۶/۷۵ ab	۲۵/۳۴ ab	۶/۰۸ b	۴۹/۳۱ b	۲۵ میلی لیتر در صد لیتر
۱۸/۷۹a	۱۳/۸۷a	۷۶/۵۱ b	۴/۵۴ a	۴۴/۵۵ a	۲۸/۸۷ a	۲۸/۴۱ a	۹/۲۷ a	۶۰/۱۱ a	۳۵ میلی لیتر در صد لیتر

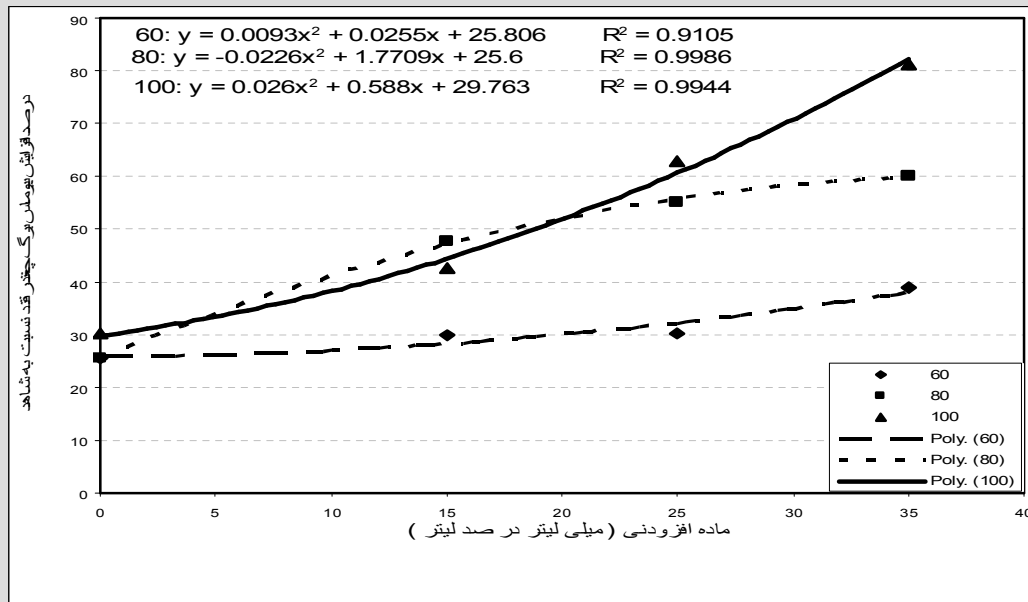
آماري ۱ درصد داراي اختلافات معني دار بود. مقايسه ميانگين‌ها به روش دانكن بيانگر تفاوت‌هاي معني داري بين تيمارهاي علف كش و تيمارهاي ماده افزودني بود، بدين صورت كه بيشترين درصد افزايش وزن خشك ريشه مربوط به مقدار ۱۰۰ درصد علف كش و كمترين درصد افزايش وزن خشك ريشه، از كرت‌هايي برداشت شد كه با مقدار ۶۰ درصد علف كش تيمار شده بودند، به عبارت ديگر با افزايش مصرف علف كش، ميزان وزن خشك توليدي ريشه‌ها افزايش نشان داد. همچنين بيشترين وزن خشك ريشه توليدي چغندر قند مربوط به تيمار ۳۵ ميلي‌ليتر ماده افزودني و كمترين وزن خشك ريشه مربوط به تيمار عدم كاربرد ماده افزودني بود. تيمارهاي ۱۵ و ۲۵ ميلي‌ليتر در يك گروه آماري قرار گرفتند. لازم به ذكر است كه غلظت‌هاي ۱۵ و ۲۵ ميلي‌ليتر ماده افزودني، تفاوت معني داري روي وزن خشك ريشه‌ها نداشتند (جدول ۱). بررسي روند تغييرات وزن خشك ريشه چغندر قند نشان داد كه افزايش ماده افزودني در تمام مقدارهاي علف كش سبب افزايش وزن خشك ريشه چغندر قند شد. ولي ميزان اين افزايش در تمام مقدارهاي علف كش از روند مشابهي برخوردار نبود، به طوري كه عملاً تا غلظت ۱۵ ميلي‌ليتر ماده افزودني، عكس‌العمل افزايشي وزن خشك چغندر قند يكسان بود. ولي كارآيي ماده افزودني در افزايش وزن خشك چغندر قند در مقدار توصيه شده علف كش به مراتب بهتر از مقادير ۸۰ و ۶۰ درصد علف كش بود. به طوري كه در غلظت ۱۵ ميلي‌ليتر ماده افزودني تفاوت بين تيمارهاي علف كش در افزايش درصد وزن خشك ريشه چغندر قند حدود ۱/۵ تا ۲ درصد بود، ولي در غلظت ۳۵ ميلي‌ليتر اين تفاوت به بيش از ۷ درصد رسيد، به طوري كه كاربرد علف كش در ۶۰ درصد مقدار توصيه شده و ۳۵ ميلي‌ليتر ماده افزودني حدود ۵ درصد وزن خشك ريشه چغندر قند را افزايش داد در حالي كه در همين مقدار ماده افزودني و مقدار توصيه شده علف كش بيش از ۱۲ درصد وزن خشك ريشه چغندر را زياد كرد (شكل ۲). از مقايسه غلظت‌هاي

روند تغييرات وزن خشك برگ نشان داد كه تيمارهاي مختلف علف كش و ماده افزودني، دراين روند تاثير داشتند. هر چه افزايش ماده افزودني سبب افزايش وزن خشك برگ چغندر در تمام مقادير علف كش شد، ولي تاثير آن در مقدار توصيه شده علف كش به مراتب بيشتر از مقدار ۶۰ درصد و حتي ۸۰ درصد بود. به طوري كه در غلظت‌هاي كم ماده افزودني، مقدار توصيه شده علف كش با مقدار ۶۰ درصد، در تمام سطوح ماده افزودني از يكديگر فاصله گرفته و در مقادير بالاتر از ۲۵ ميلي‌ليتر ماده افزودني مقدار ۱۰۰ درصد علف كش از مقدار ۸۰ درصد نیز فاصله گرفته است.

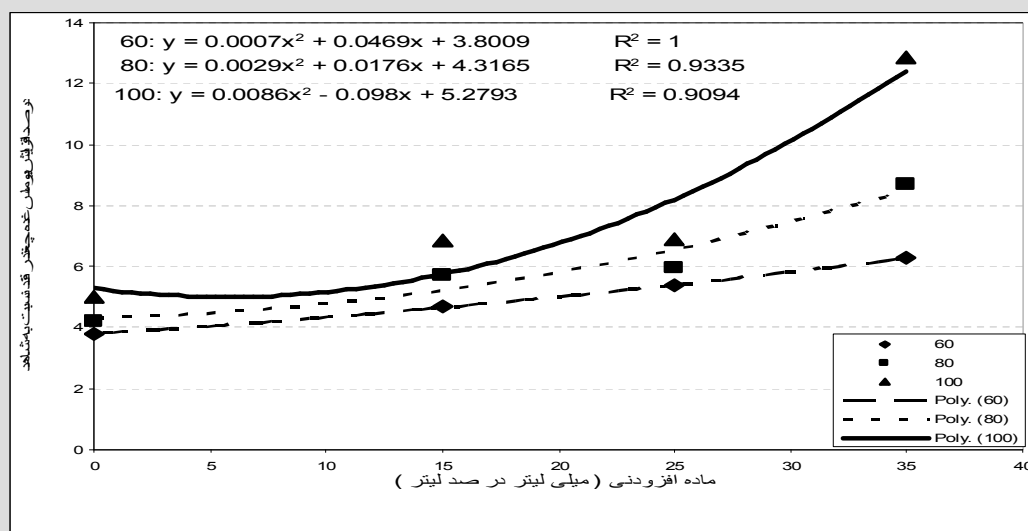
با اين حال در مجموع بالاترين كار آيي علف كش از نظرون خشك برگ چغندر قند مقدار ۱۰۰ درصد علف كش و غلظت ماده افزودني ۳۵ ميلي‌ليتر درصد ليتر بوده است. همان طوري كه در شكل ملاحظه مي‌شود، وزن خشك برگ در غلظت ۲۵ ميلي‌ليتر ماده افزودني در مقادير ۸۰ و ۱۰۰ درصد علف كش برابر بود، به عبارت ديگر در اين غلظت از ماده افزودني كارآيي مقدار ۸۰ درصد نسبت به مقدار ۱۰۰ درصد علف كش اختلاف زيادي نشان نداد. ضمناً نتايج حاكي از آن است چنانچه ماده افزودني مصرف نشود، درصد افزايش وزن خشك برگ نسبت به شاهد بيشتر از ۳۰ درصد نخواهد بود. در حالي كه با افزايش غلظت ماده افزودني اين مقدار براي مقادير ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصيه شده علف كش به ترتيب حدود ۵۵، ۳۵ و ۸۰ درصد بود. از طرف ديگر نتايج نشان مي‌دهد كه مقدار ۱۰۰ درصد علف كش به همراه ماده افزودني به غلظت ۳۵ ميلي‌ليتر در صد ليتر، نیز نتوانسته است وزن خشك چغندر قند را نسبت به شاهد ۱۰۰ درصد افزايش دهد (شكل ۱).

## ۲- درصد افزايش وزن خشك ريشه :

بر اساس تجزيه واريانس، اثر علف كش، اثر ماده افزودني و اثر متقابل علف كش \* ماده افزودني در سطح



شکل ۱- روند تغییرات بیوماس برگ چغندر قند تحت تأثیر دزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی (زمان برداشت)



شکل ۲- روند تغییرات بیوماس غده چغندر قند تحت تأثیر دزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی (زمان برداشت)

(جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشانگر تفاوت‌های معنی داری بین تیمارهای علف‌کش و تیمارهای ماده افزودنی بود، بدین صورت که بیشترین طول ریشه مربوط به مقدار ۱۰۰ درصد علف‌کش و کمترین طول ریشه مربوط به مقدار ۶۰ درصد علف‌کش بود، همچنین غلظت ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی بیشترین طول ریشه و غلظت صفر ماده افزودنی کمترین طول ریشه را ایجاد نمود.

روند تغییرات طول ریشه چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف ماده افزودنی و علف‌کش نشان داد، با افزایش غلظت ماده افزودنی، مقدار های ۱۰۰ و ۸۰ درصد مقدار توصیه شده علف‌کش به طور مطلوبی طول ریشه را افزایش داده و به عبارتی کارآیی آنها افزایش یافته است. در صورتی که مقدار ۶۰ درصد مقدار توصیه شده علف‌کش به دلیل کاهش مقدار ماده موثر در واحد سطح نتوانست افزایش مطلوبی در طول ریشه ایجاد نماید. یا به عبارتی کارآیی این مقدار افزایش مطلوبی نیافته است. با توجه به (شکل ۴) همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بیشترین کارآیی علف‌کش در بین سطوح به کار برده شده، مربوط به مقدار توصیه شده علف‌کش (۱۰۰ درصد) است که نتوانست افزایش ۲۰ درصدی را در طول غده چغندر قند در غلظت ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی ایجاد نماید. مقدار ۸۰ درصد مقدار توصیه شده علف‌کش نیز باعث افزایش ۱۰ درصدی طول ریشه چغندر قند در غلظت ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی شد. در صورتی که مقدار ۶۰ درصد مقدار توصیه شده علف‌کش نتوانست به طور مطلوبی طول ریشه را در قبال افزایش ماده افزودنی افزایش دهد.

#### ۵- درصد افزایش حجم ریشه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر علف‌کش، اثر ماده افزودنی و اثر متقابل علف‌کش \* ماده افزودنی، دارای اختلافات معنی داری در سطح آماری

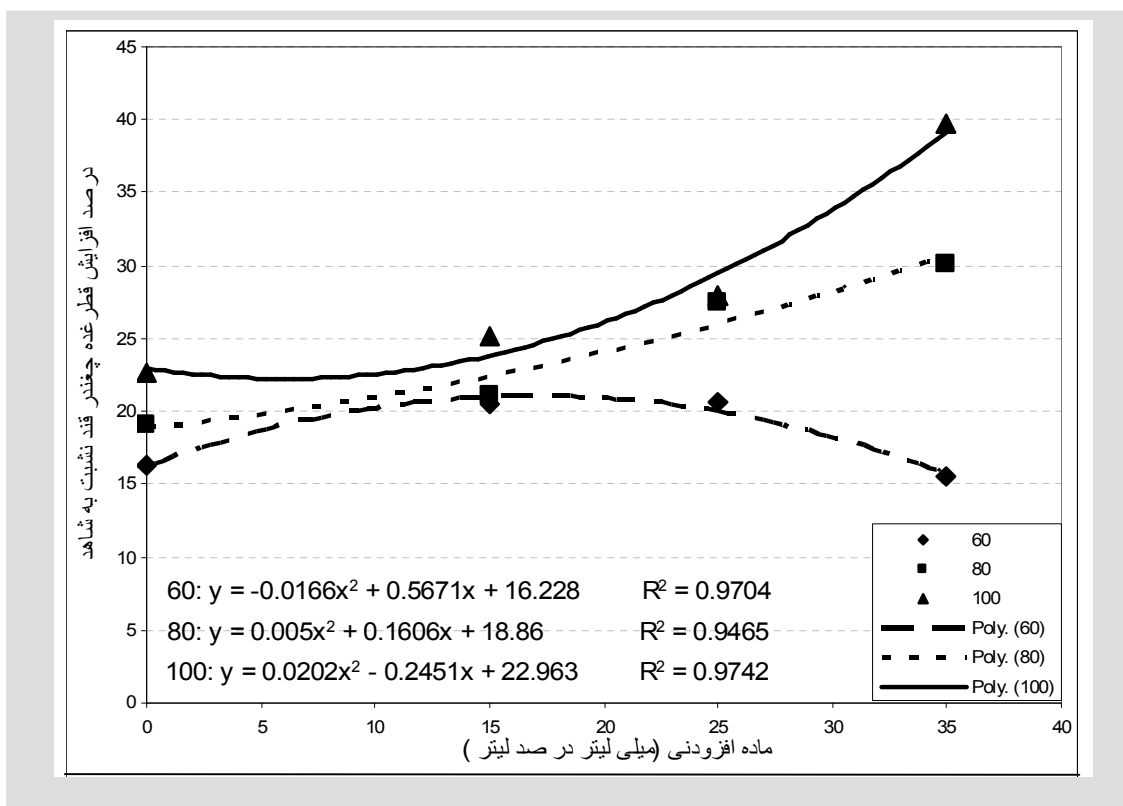
صفر و ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی می‌توان چنین نتیجه گرفت که، افزایش غلظت ماده افزودنی باعث افزایش ۱۲ درصد وزن خشک چغندر قند گردید، و به مرور با افزایش غلظت ماده افزودنی، وزن خشک ریشه به تدریج افزایش یافت که این موضوع بیانگر افزایش کارایی علف‌کش گردیده است.

#### ۳- درصد افزایش قطر ریشه :

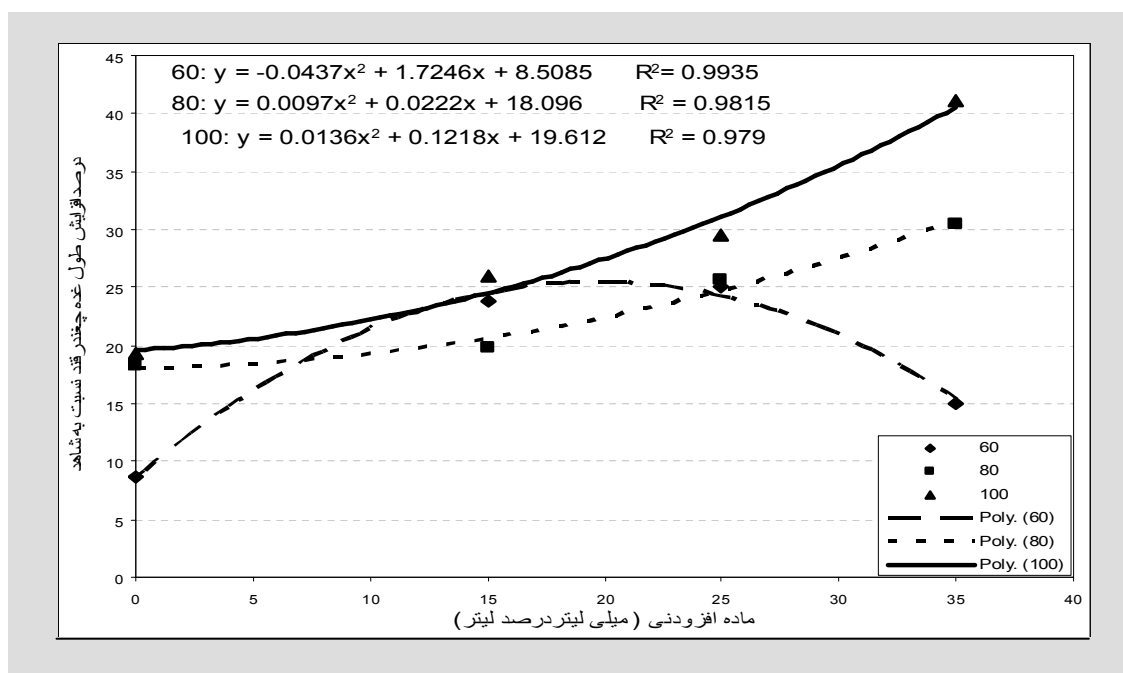
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به قطر ریشه چغندر قند نشان داد که، اثر تیمارهای علف‌کش و اثر تیمارهای ماده افزودنی در سطح آماری ۱ درصد تفاوت‌های معنی داری داشت، در صورتی که اثر متقابل ماده افزودنی و علف‌کش، دارای اختلاف معنی دار در سطح آماری ۵ درصد بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که افزایش مقدار علف‌کش کلریدازون و غلظت ماده افزودنی توانست سبب افزایش روند تغییرات قطر ریشه چغندر قند تحت تأثیر تیمارهای مختلف ماده افزودنی و علف‌کش مویید این نکته است با افزایش غلظت ماده افزودنی، قطر ریشه در مقدار های ۱۰۰ و ۸۰ درصد مقدار توصیه شده علف‌کش افزایش یافت. در صورتی که مقدار ۶۰ درصد علف‌کش با افزایش غلظت ماده افزودنی، به دلیل کمبود ماده موثره، نتوانست قطر ریشه را افزایش مطلوبی دهد. همان‌طور که در (شکل ۳) ملاحظه می‌شود مقدار توصیه شده علف‌کش (۱۰۰ درصد) با افزایش غلظت ماده افزودنی نتوانست در غلظت ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی قطر ریشه را معادل ۴۰ درصد افزایش دهد. این موضوع بیانگر افزایش مطلوب کارآیی مقدار توصیه شده علف‌کش در قبال افزایش غلظت ماده افزودنی است.

#### ۴- درصد افزایش طول ریشه چغندر قند :

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به طول ریشه چغندر قند نشان داد که اثر علف‌کش، اثر ماده افزودنی و اثر متقابل علف‌کش \* ماده افزودنی دارای اختلافات معنی داری در سطح آماری ۱ درصد می‌باشند



شکل ۳- روند تغییرات قطر غده چغندر قند تحت تأثیر درزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی ( زمان برداشت)



شکل ۴- روند تغییرات طول غده چغندر قند تحت تأثیر درزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی ( زمان برداشت)



چغندر قند گردید. همانطور که در (جدول ۱) ملاحظه می‌شود بیشترین عیار قند از چغندرهایی حاصل شده که از کرت‌هایی با ماده افزودنی ۳۵ میلی‌لیتر تیمار شده بودند. در مقابل کمترین مقدار عیار قند از چغندرهایی استخراج شده که در علف کش‌های آنها ماده افزودنی به کار برده نشده بود. شکل (۶) نشان می‌دهد که افزایش ماده افزودنی در تمام سطوح علف کش سبب افزایش عیار قند چغندر شده است. البته این روند برای مقادیر مختلف علف کش مشابه نبود، در این خصوص با افزایش ماده افزودنی بیشترین افزایش عیار قند در تیمارهایی مشاهده شد که با مقدار توصیه شده علف کش تیمار شده بودند، با این حال عدم مصرف مواد افزودنی، سبب کاهش عیار قند شده و در غلظت ۱۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی عملاً تفاوت چشم‌گیری بین مقادیر ۶۰ تا ۸۰ درصد علف کش از نظر عیار قند ملاحظه نشد.

Sabbahi (1997) طی تحقیقات خود چنین اظهار کرد، که حضور یا عدم حضور علف‌های هرز بر عیار قند چغندر بی‌تأثیر بوده، ولیکن عملکرد را تا حدود ۷۵ درصد کاهش می‌دهند. Farsinezhad (1995) چنین اظهار کرد که در تراکم‌های مختلف علف هرز، درصد قند بین تیمارهای مختلف، دارای اختلاف معنی داری است.

#### ۷- درصد افزایش عملکرد ریشه

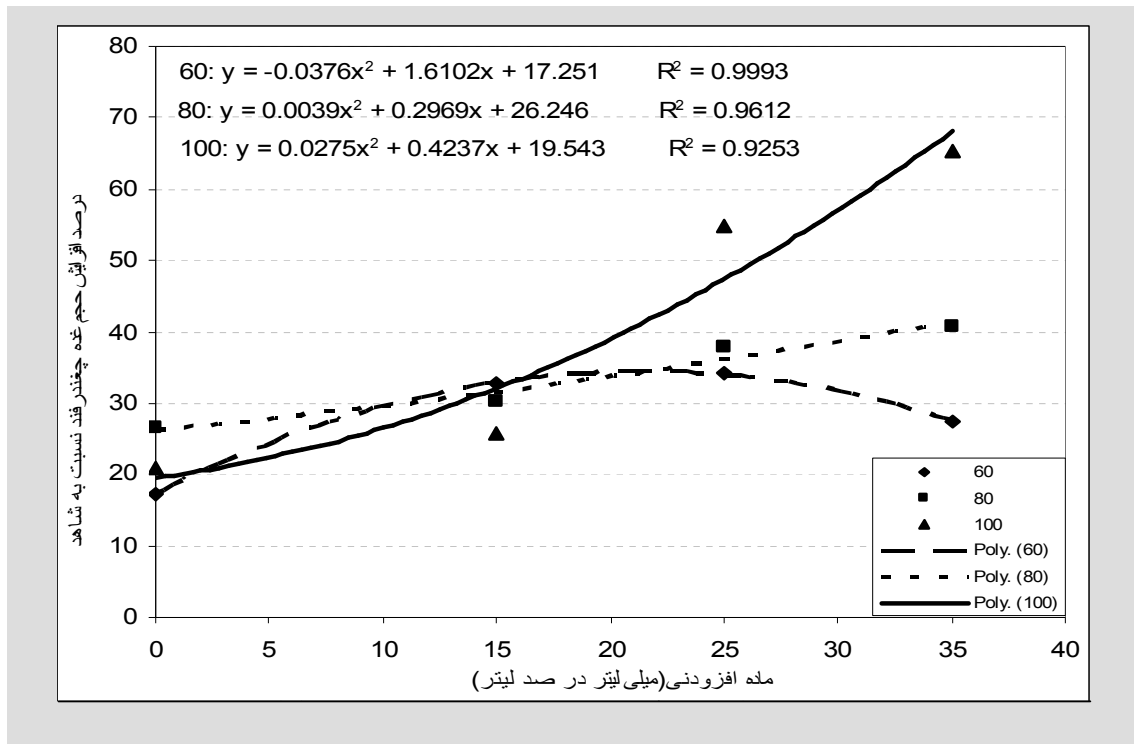
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشانگر تفاوت‌های معنی دار در اثر تیمارهای علف کش، اثر تیمارهای ماده افزودنی و اثر تیمارهای ماده افزودنی \* تیمارهای علف کش در سطح آماری ۱ درصد بود. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن تفاوت‌های معنی داری را بین تیمارهای ماده افزودنی و تیمارهای علف کش نشان داد. بدین صورت که بیشترین عملکرد ریشه در مقدار ۱۰۰ درصد و ۸۰ درصد علف کش و کمترین آن در مقدار ۶۰ درصد علف کش ایجاد شد، همچنین غلظت ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی بالاترین عملکرد ریشه

۱ درصد می‌باشد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های حجم ریشه چغندر قند نشان داد که بالاترین حجم ریشه مربوط به تیمارهایی بود که با مقدار توصیه شده علف کش تیمار گردیده بود و با سایر تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی داری نشان داد. در خصوص تأثیر مقدار مواد افزودنی مصرفی نیز بیشترین حجم ریشه مربوط به تیمار غلظت ۳۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی بود که با تیمار ۲۵ میلی‌لیتر ماده افزودنی در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۱).

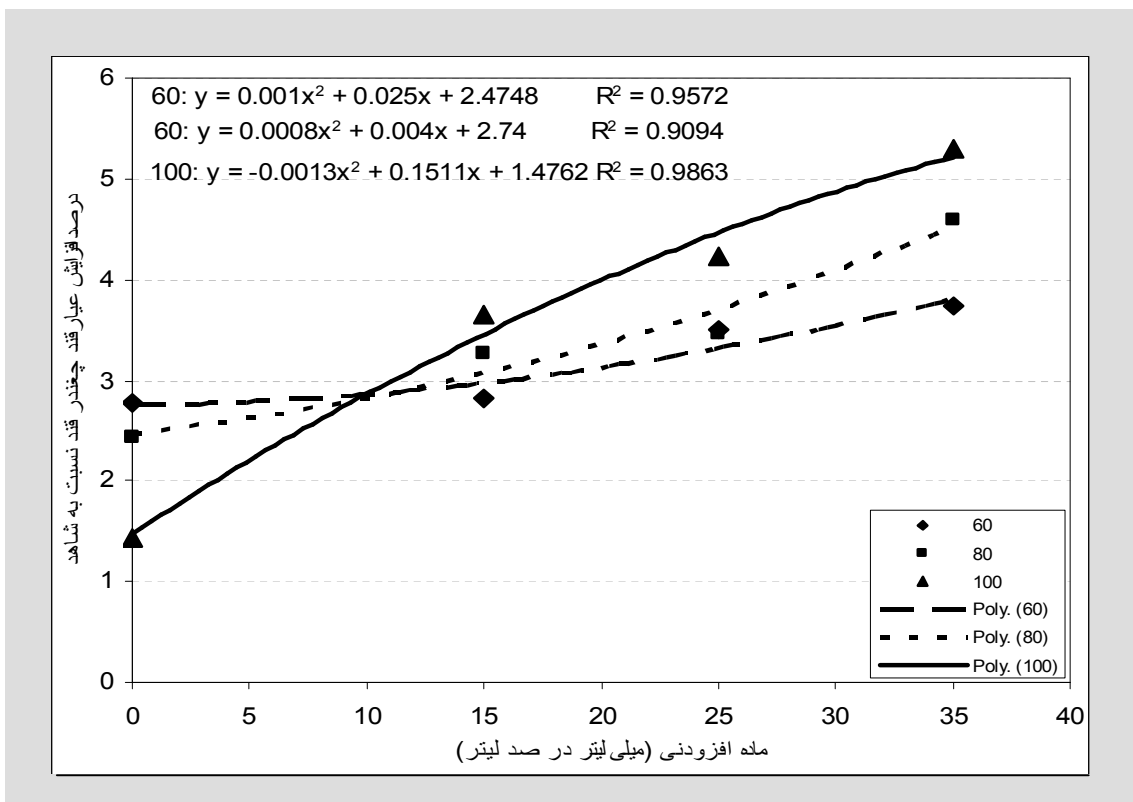
با توجه به مجموع نتایج به دست آمده از دو فاکتور اصلی مقدار علف کش و غلظت ماده افزودنی، افزایش غلظت علف کش و ماده افزودنی سبب افزایش حجم ریشه می‌شوند. علت این امر کاهش میزان تداخل علف‌های هرز با محصول است که عملاً فضای کافی برای رشد محصول را ایجاد کرده است. روند تغییرات میزان حجم ریشه با افزایش مقدار ماده افزودنی در تیمارهای مختلف علف کش متفاوت بود. به طوری که در تیمار ۶۰ درصد مقدار توصیه شده علف کش تقریباً اثرات مصرف مواد افزودنی ناچیز بوده و در ابتدا با اندک افزایش حجم ریشه متوقف و با افزایش بعدی میزان ماده افزودنی افزایشی نشان نداد. در مجموع می‌توان گفت که در مقدار ۶۰ درصد علف کش عملاً تغییرات محسوسی در میزان حجم ریشه چغندر قند مشاهده نشد (شکل ۵).

#### ۶- درصد افزایش عیار قند ریشه :

عیار قند چغندر نیز از دیگر ویژگی‌هایی است که بطور معنی داری تحت تأثیر دو عامل غلظت ماده افزودنی و اثر متقابل ماده افزودنی \* علف کش قرار گرفت. مقایسه میانگین عیار قند بیانگر آن است که افزایش مقدار علف کش نتوانست تأثیر معنی داری روی درصد عیار قند چغندر قند داشته باشد، اما افزایش ماده افزودنی به علف کش کلریدازون سبب افزایش عیار قند



شکل ۵- روند تغییرات حجم غده چغندر قند تحت تأثیر دزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی (زمان برداشت)



شکل ۶- روند تغییرات عیار قند چغندر قند تحت تأثیر دزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی (زمان برداشت)

و غلظت صفر ماده افزودنی پایین ترین عملکرد ریشه را ایجاد نمود. لازم به ذکر است غلظت‌های ۱۵ و ۲۵ میلی لیتر ماده افزودنی تأثیر مشابه و یکسانی بر عملکرد ریشه داشتند (جدول ۱).

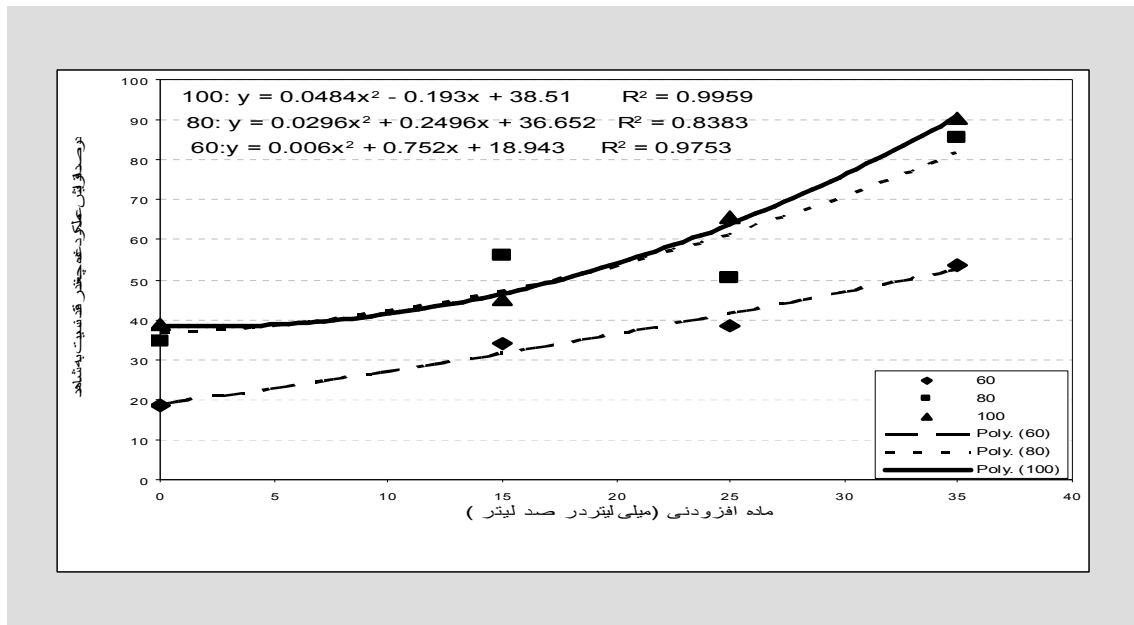
همان‌طور که در شکل (۷) ملاحظه می‌شود با افزایش میزان ماده افزودنی در تمام مقادیر کاربردی علف کش میزان عملکرد ریشه چغندر افزایش یافته است و تقریباً این روند افزایشی برای مقادیر مختلف علف کش یکسان بوده است. در مقدار توصیه شده علف کش کاربرد ۳۵ میلی لیتر از ماده افزودنی سبب افزایش عملکرد محصول از ۴۰ به حدود ۹۰ درصد گردید. این مسئله بیانگر آن است که اهمیت ماده افزودنی از میزان مصرف علف کش بر روی عملکرد ریشه بیشتر بوده است به طوری که مقدار توصیه شده علف کش نسبت به شاهد بدون مصرف علف کش، فقط توانست ۴۰ درصد افزایش محصول را سبب گردد ولی زمانی که ۳۵ میلی لیتر از ماده افزودنی به علف کش با همان مقدار اضافه شد، ۹۰ درصد افزایش عملکرد را به دنبال داشته است. به عبارت دیگر در این غلظت ماده افزودنی، سهم مصرف مواد افزودنی، حدود ۵۰ درصد عملکرد بوده است. عملاً همان‌طور که در شکل (۷) ملاحظه می‌شود تفاوت محسوسی بین میزان افزایش عملکرد با کاربرد مقدار ۸۰ و ۱۰۰ درصد توصیه شده وجود ندارد. به عبارت دیگر می‌توان، به راحتی میزان علف کش را حدود ۲۰ درصد کاهش داد، بدون آنکه تفاوت محسوسی در عملکرد مشاهده شود.

#### ۸- وزن خشک خردل وحشی، زمان برداشت (کوادرات ثابت):

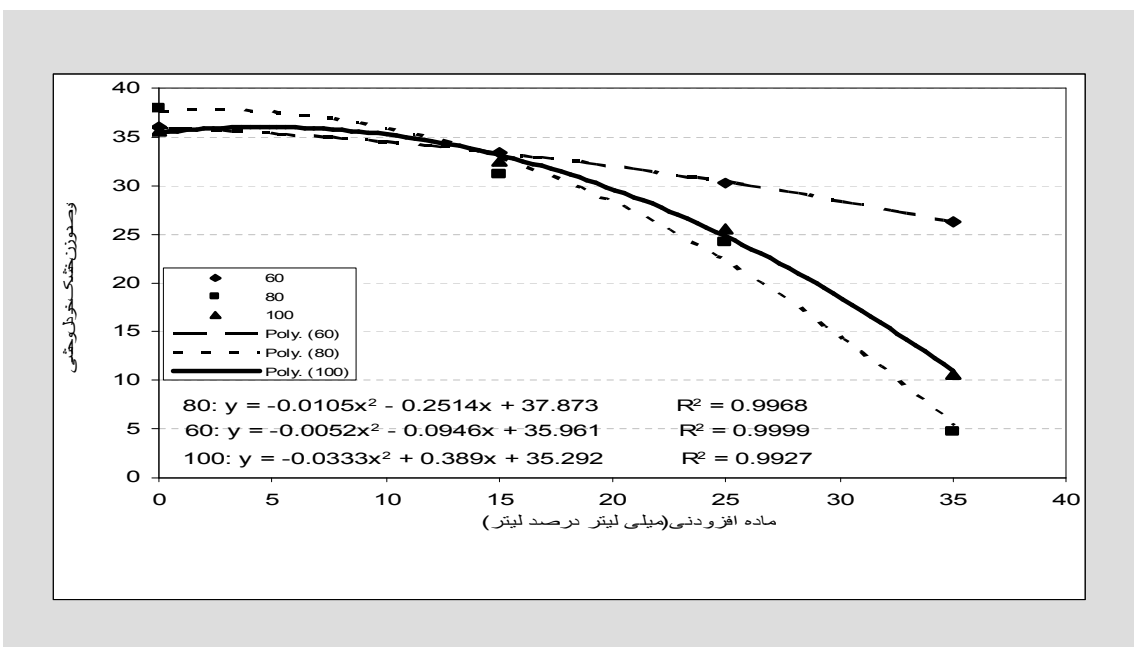
نتایج تجزیه واریانس وزن خشک خردل وحشی نشان داد که اثرات ماده افزودنی، غلظت علف کش و اثر متقابل آنها تأثیر معنی داری روی وزن خشک علف هرز خردل وحشی داشته است. مقایسه میانگین سطوح

مختلف مقدار علف کش نشان داد که کمترین میزان ماده خشک خردل وحشی در زمان برداشت از کرت‌هایی جمع آوری شده که با مقدار توصیه شده علف کش تیمار شده بود. اما دو تیمار مقدار ۶۰ و ۸۰ درصد توصیه شده از حیث تأثیر روی ماده خشک خردل وحشی تفاوت معنی داری نشان ندادند. در خصوص تأثیر سطوح مختلف مواد افزودنی نیز بیشترین کارایی مربوط به مقدار ۳۵ میلی لیتر ماده افزودنی بوده، ولی تفاوت معنی داری با مقدار ۲۵ میلی لیتر نشان نداد ولی با سایر مقادیر مواد افزودنی یعنی تیمار شاهد بدون ماده افزودنی و ۱۵ میلی لیتر ماده افزودنی تفاوت معنی داری نشان داد (جدول ۱).

روند تغییرات وزن خشک خردل وحشی نشان داد که با افزایش ماده افزودنی، وزن خشک خردل وحشی در واحد سطح کاهش یافته است. این مسئله در مورد تمام سطوح کاربردی علف کش دیده شد ولی تأثیر افزایش غلظت ماده افزودنی در تیمارهای علف کش با مقدارهای ۸۰ و ۱۰۰ درصد بیشتر از مقدار ۶۰ درصد علف کش بود. این مسأله را می‌توان به عدم کارایی علف کش در مقدار پایین نسبت داد. با همه این وجود مقدار علف کش به نسبت ۶۰ درصد مقدار توصیه شده تأثیر بیشتری روی کاهش وزن خشک علف هرز خردل وحشی نسبت به مقدار ۱۰۰ درصد توصیه شده بدون مواد افزودنی، داشته است (شکل ۸). به عبارت دیگر می‌توان اذعان داشته در صورت کاربرد ماده افزودنی به میزان ۳۵ میلی لیتر می‌توان مقدار علف کش را تا ۴۰ درصد کاهش داد و اثر مشابه روی خردل وحشی اتخاذ نمود. هندریکسون و مالری اسمیت (۱۹۹۹) طی تحقیقات خود چنین اظهار داشتند که وزن خشک علف هرز بروموس وقتی تحت تیمار علف کش پریم سولفورون قرار گرفت، ۵ درصد کاهش یافت و زمانی که ماده افزودنی به علف کش اضافه شد، وزن خشک بروموس ۲۵ تا ۸۳ درصد کاهش یافت.



شکل ۷- روند تغییرات عملکرد چندر قند تحت تأثیر دزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی ( زمان برداشت )

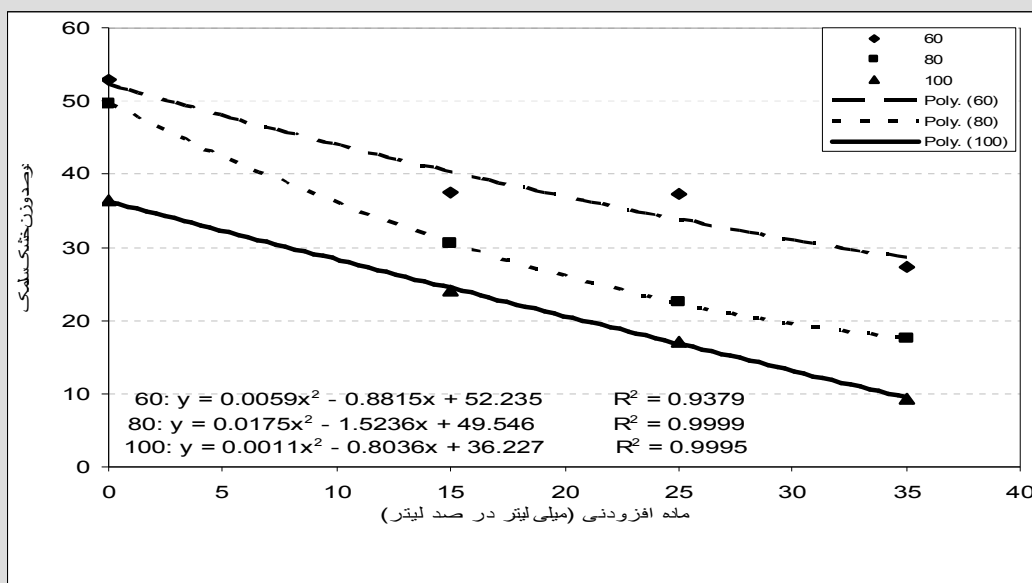


شکل ۸- روند تغییرات بیوماس خردل وحشی تحت تأثیر دزهای مختلف علف کش و غلظت‌های مختلف ماده افزودنی ( زمان برداشت، کوادرات ثابت )

## ۹- وزن خشک سلمک، زمان برداشت (کوادرات ثابت):

نتایج تجزیه واریانس وزن خشک سلمک نشان داد که اثرات علف کش، ماده افزودنی و اثر متقابل آنها تأثیر معنی داری در سطح آماری ۱ درصد روی وزن خشک علف هرز سلمک داشته است. مقایسه میانگین سطوح مختلف علف کش نشان داد که بین تیمارهای ماده افزودنی و تیمارهای علف کش تفاوت معنی داری وجود دارد که به این صورت کمترین وزن خشک سلمک مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد علف کش و بیشترین وزن خشک ایجاد شده مربوط به تیمار ۶۰ و ۸۰ درصد علف کش است. در بین تیمارهای ماده افزودنی کمترین وزن خشک سلمک مربوط به غلظت ۳۵ میلی لیتر ماده افزودنی و بیشترین وزن خشک سلمک مربوط به غلظت ۱ میلی لیتر ماده افزودنی است (جدول ۱). روند تغییرات وزن خشک سلمک نشان داد که با افزایش ماده افزودنی وزن خشک سلمک در واحد سطح کاهش یافته است. این مسئله در مورد تمام سطوح

به کار برده شده علف کش صادق است. و تأثیر مقادیر ۶۰ و ۱۰۰ درصد علف کش بر وزن خشک سلمک یکنواخت بوده و تأثیر مقدار ۸۰ درصد علف کش غیر یکنواخت است (شکل ۹). مقادیرهای ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد توصیه شده به ترتیب بیشترین تأثیر را در کاهش وزن خشک سلمک داشتند، و این به دلیل کار آیی بیشتر مقدار ۱۰۰ درصد توصیه شده علف کش، در کاهش وزن خشک سلمک در ازای استفاده از غلظت ماده افزودنی بالاتر نسبت به مقادیرهای ۸۰ و ۶۰ درصد علف کش است. همان طور که در شکل ملاحظه می شود مقدار ۶۰ درصد علف کش به ازای ۳۵ میلی لیتر مواد افزودنی توانسته است تأثیری برابر مقدار ۱۰۰ درصد علف کش و غلظت صفر ماده افزودنی در وزن خشک سلمک داشته باشد، که این مطلب نشانگر افزایش کار آیی مقدار ۶۰ درصد علف کش با افزایش ماده افزودنی است (شکل ۹). Roiter و همکاران (1997) طی تحقیقات دو ساله خود چنین اظهار داشتند که زمانی که علف کش فن مدیفام با غلظت



شکل ۹- روند تغییرات بیوماس سلمک تحت تأثیر دزهای مختلف علف کش و غلظت های مختلف ماده افزودنی ( زمان برداشت، کوادرات ثابت )

- Donald, W. W. (1988). Established foxtail harley (*Hordum jubatum* L.) control with glyphosate plus ammonium Sulfate. *Weed Technol.* 2:364-368 .
- Enrique, R. (1999). Influence of growth stage and herbicide rate on postemergence johnson grass (*Sorghum halepense*) control. *Weed Technol.* 13:525-529.
- Farsinezhad, K. (1995). Comparison for competition of Weeds, *Amaranthus Retroflouxs* and *Chenopodium album* in two Varieties of Sugar beet. Iranian Research Institute of Plant Protection.
- Ghoshchi, F. (2004). Agriculture of Industrial Crop, Sugar Beets. Pelk Publisher p. 116
- Hendrickson, P. E. and C.A. Mallory-smith (1999). Response of downy brome (*bromus tectorum*) and Kentucky bluegrass (*poa pratensis*) to applications of primisulfuron. *Weed Technol.* 13:461 -456.
- Hutchinson, P. J. S., C.V. Eberlin, and D. J. Tanks (2005). Broad leaf weed control and potato crop safety with postemergence rimsulfuron, metribuzin, and adjuvant combinations. *Weed Technol.* 18 : 750-7.
- ۰/۲۴ کیلو گرم، ایگر در هکتار به همراه ماده افزودنی روغن معدنی به کار برده شد، در سال اول و دوم به ترتیب ۸۱ و ۶۵ درصد و با غلظت ۰/۴۸ کیلو گرم، ایگر در هکتار، در سال اول و دوم ۸۳ و ۸۰ درصد، وزن تر سلمک را کاهش دادند. همینطور زمانی که غلظت فن مدیفام به میزان ۱/۶ و ۱/۲ کیلو گرم، ایگر در هکتار رسید، در ترکیب با ماده افزودنی روغن معدنی در سال اول ۹۰ و ۹۱ درصد و در سال دوم ۹۳ و ۹۳ درصد، وزن تر سلمک را کاهش دادند. Donald (1988) طی تحقیقات خود گزارش نمودند که اضافه کردن ماده افزودنی سولفات دی آمونیوم به علف کش گلیفوسیت باعث افزایش کنترل علف هرز دم روباهی شد Wilson (1999) طی تحقیقات خود چنین اظهار داشت که کاربرد ترکیب علف کش های اتوفومسیت دسمدیفام و فن مدیفام، ۲۲ درصد سطح برگ (۹ هفته پس از کاشت) و ۶ درصد عملکرد ریشه را در مقایسه با شاهد کاهش داد. همچنین کاربرد دسمدیفام به همراه فن مدیفام، عملکرد ریشه را در مقایسه با شاهد ۳ درصد کاهش داد. صلاحی اردکانی (۱۳۷۳) طی تحقیقات خود چنین اظهار کرد، که علفهای هرز پهن برگ از جمله تاج خروس، سلمک و تاجریزی، عملکرد ریشه چغندر قند را ۵۲/۸۶ درصد، و عملکرد قند ناخالص را ۰/۲۱/۸۹ درصد، در مقایسه با شاهد کاهش دادند. در مجموع می توان چنین نتیجه گرفت که مقدار ۸۰ درصد توصیه شده علف کش همراه با افزودن ۳۵ میلی لیتر ماده افزودنی را می توان جایگزین مقدار توصیه شده علف کش کرد و بدین ترتیب می توان به میزان ۲۰ درصد از مصرف علف کش کاست.

#### منابع

Bazoobandi, M., E. Zand, and M. A. Baghestani, (2005). Weeds in sugar beet field and their control. Iranian Research Institute of Plant Protection.

Guidlin for Herbicide in Iran. Jihad-e-Daneshgahi Press.

Zand E., M. A. Baghestani, S. Soufizadeh, R. PourAzar, M. Veysi, N. Bagherani, A. Barjasteh, M. M. Khayami, and N. Nezamabadi. (2007b). Broadleaved weed control in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) with post-emergence herbicides in Iran. *Crop Protection*. 26: 746-752.



Mohammadi, M. (2002). Colza harvest in dry farming and moderate tropical condition. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tarvige deputy.

Ruiter, H. D., A. J. M. Uffing, and E. Menen (1996). Influence of surfactants and ammonium sulfate on glyphosate phytotoxicity to quack grass (*Elytrigia repens*). *Weed Technol.* 10:803-808.

Sabbahi, N. (1995). Critical period of weeds competition in sugar beet. Iranian Research Institute of Plant Protection.

Salahi Ardakani, E. (1994). survey of a set of weeds in sugar beet field in Kohkiloyeh and Boir Ahmad, determination of economic damage of weeds. Short essays of weeds in sugar fields. Iranian Research Institute of Plant Protection.

Shimi, P. (2003). Weeds in Sugar Beet Fields and Their Control. Ministry of Jihad-e- Agriculture, Tarvige deputy.

Wilson, R. G. (1999). Respons of nine sugarbeet (*Beta Vulgaris*) cultivars to postemergence herbicide applications. *Weed Technol.* 13: 25-29.

Zand, E., M. A. Baghestani., M. Bitarafan, and P. Shimi. (2007a). A