



Original Research Paper

Evaluation of the effect of mulberry tree cultivation mixture compared to its single cultivation mode on the performance of silkworm economic traits (*Bombyx mori* L)

Reza Sourati Zanjani, Gholamreza Mohasenabadi *, Majid Majidian

Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Science, University of Guilan, Rasht, Iran

Key Words

Performance
Mulberry
Silkworm
Combined plant
Cocoon

Abstract

Introduction: The present study was conducted to investigate the effects of mulberry mixture cultivation compared to single mulberry cultivation mode on the biological performance of silkworm.

Materials & Methods: In this experiment, a mixture of mung bean, bean, fodder corn, pumpkin stew and horseradish was used among the rows of berries, and in a single ship, special berries were used. In order to evaluate the quality of the leaves produced after the cultivation of the mentioned plants, the leaves were used in silkworm feeding. The study was conducted in a completely randomized design with three replications per treatment. Each replicate consisted of one hundred and fifty-one-day-old larvae of the 154×153 commercial hybrids. The larvae were bred according to the standard methods of the Iran Silk Research Center (ISRC).

Result: The larvae were bred according to the standard methods of the Iran Silk Research Center (ISRC). The results showed that the total number of cocoons, the number of good cocoons, the total weight of the cocoons, the weight of the good cocoon and the weight of one female and male cocoon in the berry-bean treatment had the highest value compared to the single treatment of mulberry ($P<0.05$). Also, the number of alive good cocoons in the berry-bean treatment was significantly higher than other treatments ($P<0.05$).

Conclusion: In general, the results showed that the type of plant planted with the mulberry tree had a significant positive effect on most traits of silkworms compared to single planting.

* Corresponding Author's email: mohsenabadi@guilan.ac.ir

مقاله پژوهشی

ارزیابی اثر کشت مخلوط درخت توت در مقایسه با حالت کشت منفرد آن بر عملکرد صفت اقتصادی کرم ابریشم (*Bombyx mori* L.)

رضا صورتی‌زنجانی، غلامرضا محسن‌آبادی*، مجید مجیدیان

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

چکیده	کلمات کلیدی
<p>مقدمه: تحقیق حاضر جهت بررسی اثرات کشت مخلوط درخت توت در مقایسه با حالت کشت منفرد توت بر عملکرد زیستی کرم ابریشم انجام گرفت.</p> <p>مواد و روش‌ها: در این آزمایش، از کشت مخلوط ماشک، لوبیا، ذرت علوفه‌ای، کدو خورشتی و ترب در میان ردیف‌های توت و در تک کشتی از توت حاصل استفاده شد. به منظور ارزیابی کیفی برگ‌های تولیدشده پس از کشت گیاهان مورد اشاره، برگ‌ها در تغذیه کرم ابریشم استفاده شد. این تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و سه تکرار به‌ازای هر تیمار به‌اجرا در آمد. هر تکرار شامل صد و پنجاه عدد لارو یک‌روزه، از آمیخته تجاری ۱۵۴×۱۵۳ کرم ابریشم بود. پرورش لاروها، مطابق روش‌های استاندارد رایج مرکز تحقیقات ابریشم کشور انجام شد.</p> <p>نتایج: نتایج نشان داد که تعداد کل پيله، تعداد پيله خوب، وزن کل پيله ها، وزن پيله خوب و وزن یک پيله ماده و نر در تیمار توت-باقلا به‌طور معنی‌داری بالاترین مقدار نسبت به تیمار تک کشتی توت را دارا بودند ($P < 0/05$). هم‌چنین تعداد پيله‌های خوب زنده در تیمار توت-باقلا به‌طور معنی‌داری بیش از سایر تیمارها بود ($P < 0/05$).</p> <p>نتیجه‌گیری و بحث: به‌طور کلی نتایج نشان داد که نوع گیاه کاشته شده همراه با درخت توت، اثر معنی‌دار مثبتی بر بیش‌تر صفات مربوط به عملکرد کرم ابریشم نسبت به کشت منفرد توت دارد.</p>	<p>عملکرد توت کرم ابریشم کشت مخلوط پيله</p>

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mohsenabadi@guilan.ac.ir

مقدمه

ریزگردها)، هم‌چنین اولویت داشتن نوغانداری در سیاست‌های کلان وزارت جهاد کشاورزی، استفاده از دستاوردهای علمی جدید در این حوزه ضروری است. لذا بررسی امکان کشت مخلوط محصولات زراعی، علوفه‌ای و نیز گیاهان دارویی و زینتی مابین فواصل کاشت درختان توت، ضروری به نظر رسیده و لازم است امکان برداشت چندین محصول زراعی و علوفه‌ای با قابلیت رشد مطلوب در مناطقی که توستان‌های ایران در آن پراکنده‌اند، به‌طور علمی و عملی بررسی و ارزیابی گردد تا هم تأثیر آن‌ها بر عملکرد درخت توت سنجیده شود و هم با هم‌افزایی تولید از طریق کشت مخلوط، امکان افزایش درآمد نوغانداران با این محصولات جانبی نیز فراهم گردد (صورتی و رکنی، ۱۳۹۶). بنابراین با توجه به مطالب فوق، نوآوری این مقاله در این است که برای اولین بار در دنیا اثر برگ توت کشت شده به‌صورت توام با سایر گیاهان بر عملکرد کرم ابریشم مطالعه می‌شود. لذا تحقیق حاضر جهت بررسی امکان کشت توأم گونه‌های علوفه‌ای و زراعی در بین فواصل درخت توت و نیز اثرات کشت مخلوط درخت توت بر عملکرد کرم ابریشم در مقایسه با حالت کشت منفرد توت انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌مدت ۴ ماه در تابستان و پاییز سال زراعی ۱۳۹۷ در توستان مرکز تحقیقات ابریشم کشور واقع در منطقه پسیخان رشت انجام شد. مزرعه مورد آزمایش شامل درختان توت بود که با فاصله حدود ۱۵۰ تا ۱۷۰ سانتی‌متر از یکدیگر کشت شده‌اند. فاصله درختان از هم روی خطوط حدود ۷۰ سانتی‌متر بود.

روش انجام آزمایش: در این آزمایش، از کشت مخلوط درخت توت با ذرت علوفه‌ای، کدو خورشتی، پاج باقلا، ترب و ماشک در میان ردیف‌های توت (توت- ذرت علوفه‌ای، توت- کدو خورشتی، توت- پاج باقلا، توت- ترب و توت- ماشک) و نیز حالت کشت منفرد درخت توت استفاده شد. برای آغاز آزمایش پس از برداشت برگ‌ها و هرس درختان توت، در نیمه خرداد ابتدا ذرت کشت گردید و پس از برداشت و هرس توت در نیمه خرداد، به‌ترتیب کشت کدو خورشتی، پاج باقلا، ترب و ماشک انجام شد. کاشت گیاهان مورد نظر بر پایه روش کشت متداول آن‌ها انجام شد. تراکم بوته گیاهان مورد نظر مطابق تراکم بهینه هر گیاه و طبق نقشه کاشت تنظیم شد.

ارزیابی کیفی برگ‌های تولیدشده: به‌منظور ارزیابی کیفی برگ‌های تولیدشده پس از کشت گیاهان مورد اشاره، از برگ‌های حاصل در تغذیه کرم ابریشم استفاده شد. این قسمت از تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و سه تکرار به‌ازای هر تیمار به اجرا درآمد. هر تکرار شامل صد و پنجاه عدد لارو یک‌روزه، از آمیخته تجاری

در سال‌های اخیر سطح توستان‌های کشور که توسط نوغانداران برای پرورش کرم ابریشم مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاسته شده است. کاهش تدریجی مساحت توستان‌ها برای نوغانداری که دارای پیشینه‌ای کهن در فرهنگ ایرانیان است، در واقع به‌منزله افت پرورش کرم ابریشم و به تبع آن کاسته شدن از حجم تولیدات مرتبط شامل پيله و نخ ابریشمی می‌باشد (صورتی و رکنی، ۱۳۹۶). مساحت توستان‌های ایران در اواخر دهه هفتاد بیش از ۸۰ هزار هکتار بود لیکن در سال ۱۳۹۵ بنا به اعلام مرکز توسعه نوغانداری سطح توستان‌های فعال در کشور به ۱۴۳۷۵ هکتار رسید، اما چون سایر فعالیت‌های کشاورزی نسبت به نوغانداری که فعالیتی تک‌محصولی محسوب می‌گردد، صرفه اقتصادی بیش‌تری به‌دنبال دارد، لذا اختصاص زمین به توستان جدید درحالی‌که در طول یک سال زراعی از برگ درختان توت تنها به‌مدت یک‌دوره یک‌ماهه بهره‌برداری می‌شود، عملاً توجیه اقتصادی قابل قبولی ندارد و به‌دلیل این‌که پس از هرس درختان توت در پایان دوره پرورش، زمین اختصاص یافته به‌عنوان توستان بدون هر گونه استفاده اقتصادی رها شده و استفاده بهینه‌ای از آن صورت نمی‌گیرد، لذا نوغانداری به تدریج با امعان به عدم صرفه، رو به فراموشی می‌رود (صورتی و رکنی، ۱۳۹۶؛ مرات، ۱۳۹۶). مفهوم کشاورزی پایدار که هم‌اکنون بیش‌تر تنها در حد یک بینش و نه یک روش مطرح است، اندیشه‌ای نو است که دوست‌داران محیط‌زیست در پی توسعه آن و معرفی راه‌کارهای عملی مبتنی بر آن هستند (Banik و همکاران، ۲۰۰۶). کشت مخلوط یکی از مؤلفه‌های کشاورزی پایدار و از مهم‌ترین سیستم‌های کشاورزی انجام‌پذیر به‌شمار می‌رود که به‌دلیل تنوع محصولات و سود حاصله در واحد سطح و زمان حائز اهمیت می‌باشد (Geren و همکاران، ۲۰۰۸). کشت مخلوط سبب افزایش عملکرد در واحد سطح، افزایش کارایی مصرف آب، افزایش بهره‌وری از منابع مورد استفاده، کاهش مصرف سموم و آفت‌کش‌ها، افزایش بازدهی تولید، افزایش تنوع، پایداری تولید و ثبات زیستی در درازمدت می‌شود (Neumann و همکاران، ۲۰۰۷). ذرت خوشه‌ای و هم‌چنین لگوم‌ها از جمله گیاهانی هستند که به‌دلیل سازگاری مناسب می‌توانند با گیاهان زیادی به‌صورت مخلوط کشت شوند (Awal و همکاران، ۲۰۰۶؛ Zulfigar و همکاران، ۲۰۰۰). با توجه به اهمیت مبانی اقتصاد مقاومتی، اشتغال‌زایی منحصر به فرد نوغانداری، نیاز کشور به نخ ابریشمی در صنعت فرش (تنها ده در صد نخ مورد نیاز صنعت فرش در داخل تولید می‌شود و بقیه از طریق واردات تأمین می‌گردد)، سادگی تکثیر توت و مزایای آن (کارایی مصرف آب بالا در بسیاری از ارقام اصلاح شده توت، مناسب بودن آن به‌عنوان بادشکن در نقاط بادخیز کشور و مانع مفید در برابر

تجزیه و تحلیل داده‌ها: تجزیه واریاس داده‌های به‌دست‌آمده از آزمایش در قالب مدل آماری طرح کاملاً تصادفی انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون (LSD) Least Significant Difference در سطح پنج درصد انجام شد. برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار SPSS (۱۹۹۷) استفاده گردید.

نتایج

نتایج مربوط به اثر تیمارهای مورد بررسی بر تعداد و درصد انواع پيله توليدي در لاروهای کرم ابريشم در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج تیمار کشت دو گانه توت-باقلا، به‌طور معنی‌داری بیش‌ترین عملکرد توليدي را در مقایسه با سایر تیمارها به خود اختصاص داده است ($P < 0.05$). در تیمار توت-باقلا تعداد پيله‌های خوب، با ۱۲۱/۳۶ عدد بیش از سایر تیمارها بود. هرچند با تیمارهای توت-کدو، توت-ترب، توت-ماشک، در یک‌رده آماری قرار داشت. هم‌چنین تیمار توت-ماشک از نظر درصد پيله‌های خوب، با ۹۴/۷۱ درصد بالاتر از سایر تیمارها بود اما با هیچ‌یک از تیمارها اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$).

۱۵۴×۱۵۳ بود. لاروها در شرایط استاندارد دمای ۲۵-۲۸ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰-۷۵ (درصد) پرورش داده شد. پرورش لاروها، مطابق روش‌های استاندارد رایج مرکز تحقیقات ابريشم کشور انجام شد. در پایان دوره پرورش، پيله‌های حاصل از هر تکرار، رکوردگیری و متغیرهای زیستی و اقتصادی شامل تعداد و درصد و وزن پيله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل، وزن کل پيله توليدي، تعداد کل پيله توليدي، وزن یک پيله، وزن قشر ابريشمی، درصد قشر ابريشمی، درصد وزنی پيله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل نسبت به کل پيله‌های توليدي، تعداد پيله در لیتر، وزن یک لیتر پيله خوب و درصد ماندگاری شفیره در پيله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل، ثبت شد. برای اندازه‌گیری خصوصیات پيله، در هر تکرار، تعداد ۲۵ عدد پيله نر و ۲۵ عدد پيله ماده (تعیین جنسیت با مشاهده اندام تناسلی شفیره‌ها توسط کارشناس مجرب) توزین شد و پس از خارج کردن شفیره‌ها از پوسته‌ها و توزین قشر ابريشمی ۲۵ پيله از هر جنس با استفاده از فرمول و درصد قشر ابريشمی پيله محاسبه شد.

$$100 \times (\text{وزن پيله/وزن قشر پيله}) = \text{درصد قشر پيله}$$

جدول ۱: مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر تعداد و درصد انواع پيله توليدي در لاروهای کرم ابريشم

خطای استاندارد میانگین (SE)	توت-ماشک	توت-ترب	توت-باقلا	توت-کدو	توت-ذرت	کشت منفرد توت	صفت/تیمار
۲۳/۱	۱۱۱/۲۱ ^{ab}	۱۰۰/۰۴ ^{ab}	۱۲۱/۳۶ ^a	۱۰۲/۰۲ ^{ab}	۹۸/۲۱ ^{bc}	۸۸ ^c	تعداد پيله خوب
۴۱/۰	۱۲/۳۶ ^{ab}	۸/۳۶ ^b	۱۷/۳۶ ^a	۴/۳۳ ^b	۱۱ ^{ab}	۱۴ ^{ab}	تعداد پيله متوسط
۰۳/۰	۲/۵۲ ^{ab}	۴/۳۶ ^{ab}	۱/۵۲ ^{ab}	۱/۲۵ ^{ab}	۲/۱ ^{ab}	۰/۳۳ ^b	تعداد پيله ضعیف
۰/۰۵	۲/۲۳ ^{bc}	۵/۳۴ ^a	۱/۰۲ ^{bc}	۰/۳۶ ^c	۲/۵۴ ^{bc}	۲/۶۶ ^{bc}	تعداد پيله دوبل
۳/۰۴	۱۲۰/۷۴ ^{ab}	۱۲۷/۳۹ ^{ab}	۱۴۲/۱۳ ^a	۱۰۷/۶۹ ^d	۱۱۳/۳۶ ^{bc}	۱۰۵/۲ ^c	تعداد کل پيله
۲/۱۲	۸۷/۸۳ ^{ab}	۸۷/۳۵ ^{ab}	۹۴/۷۱ ^a	۸۷/۸۸ ^{ab}	۸۷/۳۸ ^{ab}	۸۴/۲۴ ^{ab}	درصد پيله خوب
۰/۳۵	۱۲/۴۳ ^a	۶/۴ ^{ab}	۱۰/۱۸ ^a	۳/۹۹ ^b	۹/۶۵ ^{ab}	۱۳ ^a	درصد پيله متوسط
۰/۰۴	۱/۶۸ ^{ab}	۰/۸۰ ^{ab}	۱/۳۶ ^{ab}	۰/۹۴ ^{ab}	۱/۷۲ ^{ab}	۰/۲۹ ^{ab}	درصد پيله ضعیف
۰/۰۶	۱/۶۵ ^{abc}	۲/۸۴ ^{ab}	۰/۷۶ ^{bc}	۰/۴ ^c	۲/۳۰ ^{abc}	۲/۴۶ ^{abc}	درصد پيله دوبل

در هر ردیف، میانگین‌های فاقد حرف مشترک، از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند ($P < 0.05$).

توت-کدو از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). وزن پيله‌های خوب نیز در این تیمار به‌طور معنی‌داری بالاترین مقدار (۲۰۴/۳۶ گرم) نسبت به سایر تیمارها بود ($P < 0.05$).

جدول ۲ اثر تیمارهای مورد بررسی بر وزن انواع پيله توليدي لاروهای کرم ابريشم را نشان می‌دهد. همان‌طور که در نتایج دیده می‌شود وزن کل پيله‌ها در تیمار توت-باقلا به‌طور معنی‌داری بالاترین مقدار به نسبت سایر تیمارها بود و با تیمارهای کشت تکی توت و

جدول ۲: مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر وزن انواع پيله توليدي لاروهای کرم ابريشم

خطای استاندارد میانگین (SE)	توت-ماشک	توت-ترب	توت-باقلا	توت-کدو	توت-ذرت	کشت منفرد توت	صفت/تیمار
۱/۶۷	۱۷۸/۵۲ ^{cd}	۲۰۴/۲۵ ^a	۲۰۴/۳۶ ^a	۱۹۶/۷۶ ^{bc}	۱۸۲/۷۷ ^c	۱۲۶/۱۴ ^e	وزن پيله خوب (گرم)
۰/۴۵	۳۴/۳۶ ^a	۱۱/۹۴ ^b	۲۲/۲۱ ^{ab}	۸/۴۲ ^b	۱۹/۵ ^{ab}	۲۶/۲۴ ^a	وزن پيله متوسط (گرم)
۰/۰۸	۵/۰۲ ^{ab}	۶/۰۱ ^{ab}	۳/۹۶ ^{ab}	۱/۵۴ ^b	۳/۴۳ ^{ab}	۰/۴۶ ^b	وزن پيله ضعیف (گرم)
۰/۳۳	۹/۴۵ ^{ab}	۱۹/۳۶ ^a	۳/۷۶ ^b	۱/۴۲ ^b	۱۰/۰۵ ^{ab}	۱۰/۱۲ ^{ab}	وزن پيله دوبل (گرم)
۴/۸۵	۲۲۴/۲۴ ^{ab}	۲۴۵/۳ ^a	۲۵۳/۱۴ ^a	۲۰۷/۴۳ ^b	۲۱۶/۶۳ ^{ab}	۱۶۴/۷۱ ^c	وزن کل پيله (گرم)
۱/۶۳	۷۸/۱۴ ^b	۸۴/۶۵ ^{ab}	۹۳/۶۳ ^a	۸۷/۵۵ ^{ab}	۸۴/۶۶ ^{ab}	۷۹/۰۱ ^b	درصد وزنی کل پيله‌های خوب تولید شده
۰/۰۹	۱۴/۶۳ ^a	۵/۰۳ ^a	۹/۳۲ ^a	۴/۱۰ ^a	۹/۳۲ ^a	۱۵/۶۴ ^a	درصد وزنی کل پيله‌های متوسط تولید شده
۰/۱	۲/۲۶ ^a	۲/۳۳ ^a	۱/۴۹ ^a	۰/۷۵ ^a	۱/۵ ^a	۰/۲۵ ^a	درصد وزنی کل پيله‌های ضعیف تولید شده
۰/۰۷	۴/۳۶ ^{abc}	۷/۶۳ ^{ab}	۴/۵۶ ^{bc}	۰/۵۹ ^{bc}	۴/۶۳ ^{bc}	۵/۹۲ ^{abc}	درصد وزنی کل پيله‌های دوبل تولید شده

در هر ردیف، میانگین‌های فاقد حرف مشترک، از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند ($P < 0.05$).

توت-ترب معنی دار نبود ($P > 0.05$). درصد قشر ابریشمی در تیمار توت- باقلا در پیله ماده و نر به ترتیب ۱۹/۳۶ و ۲۱/۶۹ درصد بیش تر از سایر تیمارها بود، هر چند با برخی تیمارها در یک رده آماری قرار داشت.

جدول ۳ اثر تیمارهای مورد بررسی بر خصوصیات پیله های تولیدی به تفکیک جنسیت در لاروهای کرم ابریشم را نشان می دهد. نتایج نشان داد که وزن یک پیله ماده و نر در تیمار توت- باقلا به طور معنی داری بالاترین مقدار نسبت به تیمار تک کشتی توت بود ($P < 0.05$). البته این اختلاف با تیمارهای توت-ذرت، توت-کدو و

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر خصوصیات پیله های تولیدی به تفکیک جنسیت در لاروهای کرم ابریشم

صفت/تیمار	کشت منفرد توت	توت-ذرت	توت-کدو	توت-باقلا	توت-ترب	توت-ماشک	خطای استاندارد میانگین (SE)
وزن ۲۵ پیله ماده (گرم)	۳۵/۸۷ ^c	۵۰/۶۳ ^a	۵۳/۳۵ ^a	۵۳/۳۶ ^a	۵۱/۵۶ ^a	۴۵/۶۶ ^b	۲/۴۶
وزن یک پیله ماده (گرم)	۱/۴۲ ^c	۲/۳۶ ^{ab}	۲/۳۶ ^a	۲/۴۹ ^a	۲/۳۶ ^{ab}	۱/۸۲ ^b	۰/۰۲۱
وزن قشر ۲۵ پیله ماده (گرم)	۶/۱۸ ^b	۹/۴۳ ^{ab}	۱۰/۵۳ ^a	۱۰/۳۶ ^a	۹/۲۸ ^c	۷/۴۶ ^b	۰/۰۰۸
وزن قشر یک پیله ماده (گرم)	۰/۲۴۸ ^e	۰/۳۹ ^c	۰/۴۳ ^a	۰/۴۲ ^a	۰/۳۷ ^b	۰/۲۹ ^d	۰/۰۰۸۴
درصد قشر ابریشمی پیله ماده (درصد)	۱۷/۲۵ ^b	۱۸/۶۹ ^{cd}	۱۹/۳۶ ^a	۱۹/۳۶ ^a	۱۷/۶۹ ^a	۱۶/۳۶ ^c	۰/۰۲۷
وزن ۲۵ پیله نر (گرم)	۳۴/۰۲ ^b	۴۶/۳۶ ^a	۴۹/۳۶ ^a	۴۹/۶۳ ^a	۴۸/۰۱ ^a	۴۲/۶۹ ^a	۰/۰۱۴
وزن یک پیله نر (گرم)	۱/۴۱ ^d	۱/۶۹ ^{ab}	۱/۶۹ ^{ab}	۱/۹۶ ^a	۱/۹۳ ^a	۱/۷۳ ^c	۰/۰۰۳
وزن قشر ۲۵ پیله نر (گرم)	۶/۳۵ ^b	۷/۶۳ ^b	۹/۸ ^{ab}	۱۰/۳۶ ^a	۹/۶۹ ^{ab}	۷/۹۳ ^b	۰/۰۶۲
وزن قشر یک پیله نر (گرم)	۰/۲۵ ^a	۰/۳۶ ^a	۰/۳۹ ^a	۰/۴۳ ^a	۰/۳۸ ^a	۰/۳۱ ^a	۰/۰۰۳
درصد قشر ابریشمی پیله نر (درصد)	۱۸/۷۱ ^a	۱۸/۹۳ ^a	۲۰/۳۹ ^a	۲۱/۶۹ ^a	۲۰/۱۶ ^a	۱۸/۴۵ ^a	۰/۰۳۶

در هر ردیف، میانگین های فاقد حرف مشترک، از نظر آماری دارای تفاوت معنی داری می باشند ($P < 0.05$).

به طور معنی داری بیش از سایر تیمارها بود ($P < 0.05$)، البته این اختلاف با تیمار توت-ترب معنی دار نبود ($P > 0.05$). درصد ماندگاری شفیره در پیله های خوب استحصالی هم در تیمار توت-کدو ۹۹/۳۶ درصد بود که این مقدار بیش ترین مقدار نسبت به سایر تیمارها بود، هر چند اختلاف بین تیمارها معنی دار نبود ($P > 0.05$).

اثر تیمارهای مورد بررسی بر ابعاد پیله خوب تولیدی و خصوصیات مقاومتی لاروهای کرم ابریشم در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان داد وزن پیله های خوب در حجم یک لیتر در تیمار توت- باقلا (۱۵۶/۳۶ گرم) بیش ترین مقدار در مقایسه با سایر تیمارها بود. تعداد پیله های خوب زنده از این گروه صفات است که در تیمار توت-باقلا

جدول ۴: مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر ابعاد پیله خوب تولیدی و خصوصیات مقاومتی لاروهای کرم ابریشم

صفت/تیمار	کشت منفرد توت	توت-ذرت	توت-کدو	توت-باقلا	توت-ترب	توت-ماشک	خطای استاندارد میانگین (SE)
تعداد پیله خوب در یک لیتر	۷۱/۲۵ ^a	۷۸/۰۴ ^a	۷۳/۳۶ ^a	۷۸/۰۳ ^a	۷۹/۳۳ ^a	۷۴/۳۶ ^a	۰/۸۶
وزن پیله خوب در یک لیتر (گرم)	۱۳۰/۵ ^a	۱۴۵/۰۹ ^a	۱۴۱/۳۶ ^a	۱۵۶/۳۶ ^a	۱۴۹/۵۵ ^a	۱۴۶/۸۵ ^a	۱/۲۵
تعداد پیله خوب زنده	۸۸/۰۰ ^c	۹۶/۶۳ ^{bc}	۱۰۱/۳۶ ^b	۱۱۹/۳۶ ^a	۱۰۹/۰۱ ^{ab}	۱۰۳/۵۰ ^b	۱/۴۵
درصد ماندگاری شفیره در پیله های خوب (درصد)	۹۸/۸۵ ^a	۹۸/۹۹ ^a	۹۹/۳۶ ^a	۹۹/۰۳ ^a	۹۸/۲۰ ^a	۹۸/۶۰ ^a	۱/۳۶
تعداد پیله متوسط زنده	۹۵/۲۶ ^a	۹۳/۳۶ ^a	۹۹/۶۹ ^a	۹۴/۹۶ ^a	۸۲/۵۰ ^a	۹۷/۱۰ ^a	۱/۴۷
درصد ماندگاری شفیره در پیله های متوسط (درصد)	۹۵/۲۳ ^a	۹۳/۴۵ ^a	۹۹/۷۳ ^a	۹۴/۹۸ ^a	۸۲/۶۰ ^a	۹۷/۱۰ ^a	۱/۳۲

در هر ردیف، میانگین های فاقد حرف مشترک، از نظر آماری دارای تفاوت معنی داری می باشند ($P < 0.05$).

بحث

(Koul و همکاران، ۱۹۹۶). با توجه به مقایسه کشت تکي توت و کشت مرکب توت-باقلا، چنین استنباط می شود که کشت هم زمان توت-باقلا باعث افزایش کیفیت برگ توت شده است و احتیاجات لاروهای کرم ابریشم را تامین می کند. مرغوبیت برگ توت درختان تیمار کشت هم زمان توت- باقلا را می توان در مقدار نیتروژن و درصد رطوبت آن مشاهده کرد (Koul و همکاران، ۱۹۹۶). احتمالاً درصد نیتروژن در برگ توت تیمار توت-باقلا جهت پرورش کرم ابریشم مناسب است.

با توجه به نتایج به دست آمده، علت عملکرد خوب در تیمار دو کشتی توت- باقلا را می توان در استفاده درخت توت از نیتروژن ایفا شده باقلا در خاک دانست. به نظر می رسد که این ایفا نیتروژن باعث افزایش رطوبت و کیفیت برگ توت می شود. طی تحقیقات به عمل آمده، ۳۸/۲ درصد میزان پیله استحصالی ناشی از کیفیت برگ توت است

متعاقب آن افزایش کیفیت و کمیّت برگ توتی است که کرم ابریشم با آن تغذیه شده بود که حاصل آن تولید پيله‌هایی با وزن و قشر ابریشمی بیش‌تر بالاتر بود. بنابراین کشت توام درخت توت با سایر گیاهان به‌ویژه باقلا جهت افزایش عملکرد کرم ابریشم توصیه می‌شود.

منابع

۱. صورتی، ر. و رکنی، ح.، ۱۳۹۶. چالش‌های صنعت نوغانداری، الزامات آبی و اولویت‌های پژوهشی مورد نیاز کشور. اولین همایش ملی ابریشم. دانشگاه گیلان.
۲. صیداوی، ع.ر.؛ میرحسینی، س.ض.؛ بیژن‌نیا، ع.ر. و غنی‌پور، م.، ۱۳۸۶. بررسی تأثیر انتخاب برخی صفات کمی پيله در سطوح گله دودمان (P3) و همبستگی آن با پارامترهای تولیدمثلی و مقاومت گله‌های هیبرید (F1) کرم ابریشم نسبت به بیماری. مجله زیست‌شناسی ایران. دوره ۲۰، شماره ۳، صفحات ۲۶۲ تا ۲۶۸.
۳. مرآت، ا.، ۱۳۹۶. بررسی نقش عوامل اقتصادی و اجتماعی در پذیرش نوغانداری در استان گیلان. اولین همایش ملی ابریشم. دانشگاه گیلان.
۴. میرحسینی، س.ض.؛ مواج‌پور، م.؛ غنی‌پور، م. و صیداوی، ع.ر.، ۱۳۹۴. تأثیر تنش‌های محیطی در فصول مختلف و اثر فصل بر عملکرد واریته‌های مختلف کرم ابریشم *Bombyx mori* L. مجله محیط زیست جانوری. دوره ۷، شماره ۱، صفحات ۵۱ تا ۶۲.
۵. میرحسینی، س.ض.؛ نعمت‌اللهیان، ش.؛ برزین، پ.؛ نصرانی، م. و صیداوی، ع.ر.، ۱۳۹۲. اثر صفت مورد نظر در استفاده از روش شاخص انتخاب دو صفتی بر عملکرد دو لاین تجاری کرم ابریشم. مجله محیط زیست جانوری. دوره ۵، شماره ۳، صفحات ۱ تا ۸.
۶. میرحسینی، س.ض.؛ صیداوی، ع.ر.؛ غنی‌پور، م.؛ شادپور، ع. و بیژن‌نیا، ع.ر.، ۱۳۸۹. تأثیر شاخص انتخاب کلاسیک بر صفات مهم ژنتیکی-اقتصادی لاین‌های تجاری کرم ابریشم. مجله زیست‌شناسی ایران. دوره ۲۳، شماره ۶، صفحات ۸۹۳ تا ۸۹۳.
۷. نصراله‌زاده‌اصل، ع.؛ ولیزادگان، ا.؛ جلیلی، ف. و چاوشقلی، ع.، ۱۳۹۰. ارزیابی کشت مخلوط ذرت و لوبیاجیتی به‌روش افزایشی و جایگزینی. مجله پژوهش در علوم زراعی. دوره ۴، شماره ۱۳، صفحات ۱۱۵ تا ۱۲۹.
8. Agegnehu, G.; Ghizaw, A. and Sinebo, W., 2006. Yield Performance and land-use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands. *European Journal of Agronomy*. Vol. 25, No. 3, pp: 202-207.
9. Ahmad, A.H.; Ahmad, R.; Mahmood, N. and Nazir, M.S., 2006. Competitive performance of associated forage crops grown in different forage sorghum-legume intercropping systems. *Pakistan Journal Agriculture Science*. Vol. 43, pp: 25-31.
10. Awal, M.A.; Koshi, H. and Ikeda, T., 2006. Radiation interception and use by maize/peanut intercrop canopy. *Agricultural and Forest Meteorology*. Vol. 139, pp: 74-83.

نیترژن یکی از عناصر اصلی در تامین نیازهای کرم ابریشم به‌منظور استحصال پيله مرغوب است (Shanker و Shivashanker, ۱۹۹۷). میزان نیترژن برگ توت، رابطه مستقیمی با افزایش یا کاهش کمیّت و کیفیت پيله کرم ابریشم دارد (Shanker و Shivashanker, ۱۹۹۷). چنان‌چه مقدار نیترژن در برگ توت، کم‌تر یا بیش‌تر از حد نیاز گیاه باشد، پيله استحصالی، ریز و بد شکل شده و وزن و درصد قشر پيله هم کاهش می‌یابد (Hao و همکاران، ۲۰۱۰). البته میرحسینی و همکاران (۱۳۹۴) تأثیر تنش‌های محیطی در فصول مختلف و اثر فصل بر عملکرد واریته‌های مختلف کرم ابریشم بررسی نمودند. هم‌چنین میرحسینی و همکاران (۱۳۹۲) اثر صفت مورد نظر در استفاده از روش شاخص انتخاب دو صفتی بر عملکرد دو لاین تجاری کرم ابریشم را اثبات کردند. نتایج تحقیقات مختلف نشان داده است که عوامل دیگری هم بر عملکرد کرم ابریشم مؤثرند (صیداوی و همکاران، ۱۳۸۶؛ میرحسینی و همکاران، ۱۳۸۹). علت مرغوبیت برگ توت را استفاده درخت توت از نیترژن ابقایی باقلا می‌توان ذکر کرد. عامل مؤثری که به‌واسطه آن می‌توان در کیفیت برگ توت ایجاد کرد، ازت قابل جذب برگ است که در سنین مختلف لاروی حائز اهمیت است. به همین خاطر بود که در تیمار توت-باقلا وزن پيله‌ها بیش‌تر از سایر تیمارها بود. در مطالعات قبل گزارش شده که وجود گونه‌های لگوم همانند لوبیا و ماشک با برخورداری از توانایی تثبیت نیترژن اتمسفری، محیط مساعدی را برای گونه‌های غیر لگوم فراهم می‌سازند زیرا این توانایی سبب بهبود وضعیت حاصلخیزی خاک می‌گردد (Buyukburc و Karadag, ۲۰۰۳). در روش کشت مخلوط، اغلب مجموع عملکرد گیاهان بیش از عملکرد هر یک از گیاهان در شرایط تک‌کشتی خواهد بود (نصراله‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). در این راستا عواملی هم چون نوع گیاه زراعی، نوع رقم، نسبت تراکمی گیاهان، نحوه مدیریت بقایای گیاهی و واکنش رقابتی هر یک از گیاهان در مخلوط در رشد مناسب هر دو یا یکی از گونه‌های گیاهان زراعی مؤثر می‌باشند و از جمله دلایل مهم بهبود عملکرد در کشت مخلوط این است که هر یک از گیاهان قادر خواهند بود به‌واسطه تفاوت‌های خاص بین آن‌ها مانند پهن‌برگ، باریک‌برگ، ارتفاع کم‌وزیاد، ریشه عمیق و سطحی و توانایی تثبیت بیولوژیکی نیترژن و عدم آن از منابع محیطی با کارایی بهتری استفاده نمایند (Ahmad و همکاران، ۲۰۰۶). به‌صورت کلی، کشت مخلوط به‌علت افزایش تنوع باعث بهبود کارایی استفاده از منابع در اکوسیستم زراعی و در نهایت افزایش عملکرد می‌شود (Agegnehu و همکاران، ۲۰۰۶). نتایج تغذیه لاروهای کرم ابریشم با برگ توت حاصل از ۶ نوع تیمار نشان داد که نوع گیاه کاشته شده همراه با درخت توت، اثر معنی‌داری بر بیش‌تر صفات مربوط به عملکرد کرم ابریشم دارد. داده‌های تحقیق حاضر نشان‌دهنده افزایش ناشی از بهبود رشد کمی و کیفی گیاه، و

11. **Banik, P.; Midya, A.; Sarkar, B.K. and Ghose, S.S., 2006.** Wheat and chickpea intercropping systems in and additive series experimentsts: Advantages and weed additive series experiment: Advantages and weed smothering. *European Journal of Agronomy*. Vol. 24, pp: 325-332.
12. **Geren, H.; Avcioglo, R.; Soya, H. and Kir, B., 2008.** Intercropping of corn with cowpea and bean: Biomass yield and silage quality. *African Biotechnology*. Vol. 7, pp: 4100-4104.
13. **Hao, Y.; Wan Hong, I.; Jingling, Y.; Bo, S.; Xin Qin, S. and Gang, L., 2010.** Effects of nitrogen amount and nitrogen form on Ideoxynojimycin content in mulberry leaf. *Hunan Agricultural Science and Technology*. Vol. 11, No. 6, pp: 183-185.
14. **Karadag, Y. and Buyukburc, U., 2003.** Effects of seed rates of forage production, seed yield and hay quality of annual legume-barley mixture. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. Vol. 27, pp: 169-174.
15. **Koul, A.; Gupta, A.; Singh, D. and Gupta, S.P., 1996.** Intercropping of vegetables in mulberry. *Journal of Sericulture*. Vol. 4, No. 20, pp: 48-51.
16. **Neumann, A.; Schmidtke, K. and Rauber, R., 2007.** Effects of crop density and tillage system on grain yield and N uptake from soil and atmosphere of sole and intercrop epee and oat. *Field Crops Research*. Vol. 100, pp: 285-293.
17. **Noulas, C.; Stamp, P.; Soldati, A. and Liedgens, M., 2004.** Nitrogen use efficiency of spring wheat genotypes under field and lysimeter conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*. Vol. 190, pp: 111-118.
18. **Shanker, M.A. and Shivashanker, K., 1994.** Effect of sources of nitrogen on filament length, cocoon yield and silk quality. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*. Vol. 28, pp: 157-164.
19. **SPSS. 1997.** SPSS Base 7.5 for Windows. SPSS, Chicago, IL.
20. **Zulfigar, A.; Asghar Malik, M. and Cheema, M.A., 2000.** Studies on determining a suitable canola-wheat intercropping. *Agriculture Biology*. Vol. 2, No. 1, pp: 42-44.