

راهکارهای کاهش سال آوری محصول پسته در سالهای مختلف



نگارندگان:

محمد عبدالهی عزت آبادی

علی اسماعیل پور

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده پسته

راهکارهای کاهش سال آوری محصول پسته در سال های مختلف

نگارندگان:

محمد عبدالهی عزت آبادی و علی اسماعیل پور

عنوان نشریه: راهکارهای کاهش سال آوری محصول پسته در سال های مختلف

نگارندگان: محمد عبدالمهی عزت آبادی و علی اسماعیل پور

ویراستاران علمی: رضا صداقت، حمید علیپور شمس آباد، حجت هاشمی نسب

ناشر: موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده پسته

شماره نشریه: ۱۱۲

حاصل از گزارش نهایی با عنوان: بررسی فنی و اقتصادی عوامل ژنتیکی، مدیریتی و مخاطرات طبیعی

موثر بر نوسانات زمانی عملکرد پسته در شهرستان های انار و رفسنجان با شماره فروست: ۵۷۹۸۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰

مسئولیت درستی مطالب با نگارندگان است.

این نشریه با شماره ۵۹۸۰۵ مورخ ۱۴۰۰/۴/۵ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: رفسنجان - میدان شهید حسینی - پژوهشکده پسته

شماره تلفن: ۷-۰۳۴۳۴۲۲۵۲۰۴ دورنگار: ۰۳۴۳۴۲۲۵۲۰۸ نشانی سایت: <http://pri.hsri.ac.ir>

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۵	روند زمانی تولید در باغ های پسته
۱۰	عوامل موثر بر نوسانات عملکرد محصول پسته در سال های مختلف
۱۵	نتیجه گیری و توصیه های کاربردی
۱۶	مهمترین پیام نشریه
۱۷	منابع

مقدمه

یکی از مسایل مطرح در باغ های پسته، دامنه گسترده نوسانات عملکرد محصول در سال های مختلف می باشد. این نوسانات باعث شده است تا میزان عملکرد در هکتار محصول از سالی به سال دیگر بسیار متفاوت باشد. این مساله هم برای کشاورزان و هم صندوق بیمه محصولات کشاورزی ایجاد مشکل نموده است. به طوری که نوسانات غیر قابل پیش بینی عملکرد محصول موجب می شود، گاهی بیش از دو یا چند سال کشاورز با عملکردهای پایین مواجه بوده و این مساله باعث شود تا حتی قادر به تامین هزینه های جاری باغ خود نیز نباشد. این مساله، همچنین موجب بالا رفتن حق بیمه این محصول می گردد که در بعضی از موارد پرداخت آن برای پسته کاران غیر ممکن می شود. از طرف دیگر، در سال های پرخطر، صندوق بیمه محصولات کشاورزی با تعداد زیادی باغ دار مواجه می شود که بایستی برای آن ها خسارت بپردازد و این مساله صندوق را با مشکلات مالی مواجه می نماید (عبداللهی عزت آبادی و نجفی، ۱۳۸۱).

محصولاتی مانند پسته که دارای سال آوری هستند، علاوه بر نوسانات طبیعی (شرایط آب و هوایی)، نوسانات ناشی از پدیده سال آوری که منشاء ژنتیکی دارد، نیز اضافه می شود (داوری نژاد و همکاران، ۱۳۸۸). از طرفی، نحوه مدیریت باغ نیز می تواند بر نوسانات عملکرد پسته در طول زمان موثر باشد. برای مثال، استفاده از یک الگوی تغذیه ای خاص می تواند ضمن تاثیر بر میانگین عملکرد، بر واریانس عملکرد در هکتار پسته در طول زمان موثر باشد. بنابراین اینکه منشاء نوسانات عملکرد چه باشد در تعیین نوع مدیریت آن موثر است زیرا عامل مخاطرات طبیعی را بایستی با بیمه و کاربرد تکنولوژی مدیریت نمود، عوامل ژنتیکی با تغییر رقم قابل مدیریت بوده و طبق قانون، عامل مدیریت باغ را نمی توان تحت پوشش بیمه قرار داد. به عبارت دیگر، الگوی مقابله با هر کدام از این سه پدیده متفاوت است. لذا تعیین سهم هر کدام از سه عامل می تواند برنامه ریزان و سیاست گذاران را جهت مشخص نمودن برنامه های آتی راهنمایی کند. علاوه بر این، با شناسایی الگوهای مدیریتی مناسب و معرفی آن به باغ داران، می توان بخشی از نوسانات عملکرد ناشی از مدیریت باغ را کاهش داد. در این نشریه روش های مختلف کاهش نوسانات زمانی عملکرد پسته ارایه می گردد. مطالب ارایه شده در این نشریه حاصل از نتایج مطالعه عبداللهی عزت آبادی و همکاران (۱۳۹۹) می باشد.

روند زمانی تولید در باغ های پسته

در این نشریه، برای درک بهتر، جهت شرح نوسانات زمانی عملکرد محصول پسته و عوامل موثر بر آن از یک مثال کاربردی استفاده شده است. در این مثال، اطلاعات واقعی ۲۸۶ باغ پسته در دو شهرستان انار و رفسنجان در استان کرمان که به مدت ۹ سال جمع آوری گردیده است، به کار گرفته شده است. در جدول ۱ روند زمانی عملکرد محصول باغ های پسته مورد مطالعه در طول ۹ سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷ ارائه شده است.

جدول ۱: روند زمانی تولید محصول در باغ های پسته مورد مطالعه (واحد: کیلو گرم در هکتار در سال)

سال	حداقل عملکرد	میانگین عملکرد	حداکثر عملکرد	انحراف معیار عملکرد
۱۳۸۹	۰	۱۳۰۷	۶۶۶۶	۱۲۸۹
۱۳۹۰	۰	۹۸۸	۱۲۰۰۰	۱۲۵۷
۱۳۹۱	۰	۱۰۲۹	۷۲۰۰	۱۲۲۸
۱۳۹۲	۰	۱۳۰۰	۷۰۰۰	۱۲۱۹
۱۳۹۳	۰	۱۶۲۶	۸۴۰۰	۱۴۸۹
۱۳۹۴	۰	۱۲۲۲	۷۵۰۰	۱۲۸۹
۱۳۹۵	۰	۱۰۵۴	۷۵۰۰	۹۲۱
۱۳۹۶	۰	۱۶۳۳	۷۲۰۰	۱۵۱۷
۱۳۹۷	۰	۷۳	۳۸۰۰	۳۶۵
میانگین ۹ ساله	۸۳	۱۱۶۶	۴۴۳۸	۸۴۵

چنانچه جدول ۱ نشان می دهد، نمی توان روند خاصی در تغییرات میانگین عملکرد ۹ سال محصول پسته در باغ های مورد مطالعه مشخص نمود. از میان ۹ سال مورد بررسی، ۲ سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۶، با عملکرد بیش از ۱۶۰۰ کیلو گرم در هکتار در سال، بیشترین تولید را داشته اند. در حالی که بعد از سال ۱۳۹۳، عملکرد نسبتاً خوب ۱۲۲۲ کیلو گرم تولید شده است، بعد از سال ۱۳۹۶، در سال ۱۳۹۷ عملکرد بسیار پایین ۷۳ کیلو گرم در هکتار در سال وجود دارد. از مجموع ۹ سال مورد بررسی، ۴ سال آن (۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷) عملکرد محصول کمتر از میانگین عملکرد ۹ ساله می باشد. از بین این چهار سال، سال های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ میزان بارندگی در شهرستان های انار و رفسنجان به شدت پایین بوده است. به طوری که طبق آمار اداره هواشناسی دو شهرستان، در سال زراعی ۹۰-۸۹ میزان بارندگی سالانه در شهرستان های انار و رفسنجان به ترتیب ۳۲ و ۵۴ میلیمتر و در سال زراعی ۹۱-۹۰ به ترتیب ۵ و ۴۱ میلیمتر است. در سال ۱۳۹۵ سرمازدگی بهاره اتفاق افتاد و در سال ۱۳۹۷ نیز سرمازدگی و عدم تامین نیاز سرمایی وجود داشت. به طور کلی می توان گفت، عدم یکنواختی باغ های پسته در ایجاد سال های آور و نیاور، از یک طرف و تاثیرات آب و هوایی از طرف دیگر، باعث شده است تا امکان استخراج سیکل سال آوری از میانگین عملکرد باغ های مورد مطالعه وجود نداشته باشد. جدول ۱ همچنین نشان می دهد که حداقل عملکرد باغ های پسته مورد مطالعه در تمام سال ها صفر می باشد. این در حالی است که عملکرد حداکثر، در سال های مختلف، متفاوت است. از مجموع ۹ سال مورد بررسی، ۵ سال، حداکثر عملکردی در محدوده ۷۰۰۰ کیلو گرم در هکتار در سال را از خود نشان می دهند.

جدول ۲: مقایسه میانگین عملکرد ۴ رقم تجاری پسته در باغ های مورد مطالعه (واحد: کیلوگرم در هکتار در سال)

سال	احمد آقایی	اکبری	کله قوچی	اوحدی	سطح معنی داری آماره F
۱۳۸۹	۱۵۷۶	۱۲۸۸	۱۱۵۶	۱۲۴۵	۰/۴۰۵
۱۳۹۰	۱۱۲۳	۱۲۱۳	۷۶۴	۹۳۹	۰/۱۹۶
۱۳۹۱	۱۳۴۳	۱۰۱۳	۷۶۰	۱۱۳۸	۰/۰۴۸**
۱۳۹۲	۱۵۵۶	۱۳۵۹	۱۱۹۰	۱۰۶۹	۰/۱۹۸
۱۳۹۳	۲۲۵۷	۱۵۶۰	۱۴۵۰	۱۲۵۶	۰/۰۰۳***
۱۳۹۴	۱۷۷۷	۸۲۹	۱۲۹۸	۷۹۱	۰/۰۰۰***
۱۳۹۵	۱۰۷۴	۱۳۲۵	۱۰۵۸	۸۵۹	۰/۱۳۱
۱۳۹۶	۱۹۶۰	۹۲۳	۱۶۶۷	۱۷۳۵	۰/۰۰۸***
۱۳۹۷	۱۰۴	۲۹	۸۰	۷۲	۰/۷۹۸
میانگین ۹ ساله	۱۴۳۵	۱۰۱۱	۱۱۳۹	۱۰۷۲	۰/۲۵۳

*، ** و ***، به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد.

در جدول ۲، میانگین عملکرد در هکتار محصول در باغ های پسته مورد مطالعه در بین ۴ رقم تجاری پسته (احمد آقایی، اکبری، کله قوچی و اوحدی) با هم مقایسه شده است. بررسی ردیف آخر این جدول نشان می دهد که رقم احمد-آقایی نسبت به ۳ رقم دیگر از عملکرد بالاتری برخوردار می باشد. در حالی که ۳ رقم اکبری، کله قوچی و اوحدی عملکرد میانگین ۹ ساله تقریباً مساوی دارند. بررسی روند تغییرات عملکرد در طول دوره ۹ ساله نشان می دهد که تنها رقم اوحدی به طور تقریبی آهنگ سال آوری را از خود بروز می دهد. چنانچه مشخص است، در رقم اوحدی هر سال آور با یک سال نیاور دنبال می شود تا اینکه این روند در سال ۱۳۹۵ به هم می خورد. علت این موضوع نیز وقوع پدیده سرمازدگی در این سال می باشد. این موضوع باعث می شود که در سال ۱۳۹۵ سال پرمحصول حادث نشده و به جای آن سال کم محصول ایجاد شود. وجود دو سال کم محصول (۱۳۹۴ و ۱۳۹۵) باعث می شود تا در سال ۱۳۹۶، عملکرد پسته اوحدی به شدت بالا برود. این عملکرد بسیار بالا در سال ۱۳۹۶ و همچنین شرایط نامناسب آب و هوایی در سال ۱۳۹۷، باعث شد که در این سال عملکرد محصول پسته اوحدی به شدت کم شود. به طور کلی می توان گفت که اگر سرمازدگی در سال ۱۳۹۵ و گرمازدگی در سال ۱۳۹۷ وجود نداشت، محصول پسته اوحدی دارای سیکل کامل سال-آوری بود.

برای بررسی بیشتر رگرسیون روند زمانی عملکرد محصول ارقام مختلف برآورد شد. در این رگرسیون متغیر عملکرد محصول امسال تابعی از عملکرد پارسال و متغیر صفر و یک شرایط آب و هوایی قرار داده شد. متغیر شرایط آب و هوایی در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷ برابر با یک قرار داده شد. تخمین این تابع رگرسیون برای چهار رقم تجاری مورد

بررسی نشان داد که تنها برای رقم اوحدی معنی دار می باشد. به عبارت دیگر، تنها رقم اوحدی سال آوری را نشان می دهد. نتایج رگرسیون برآورد شده برای رقم اوحدی در رابطه ۱ آمده است.

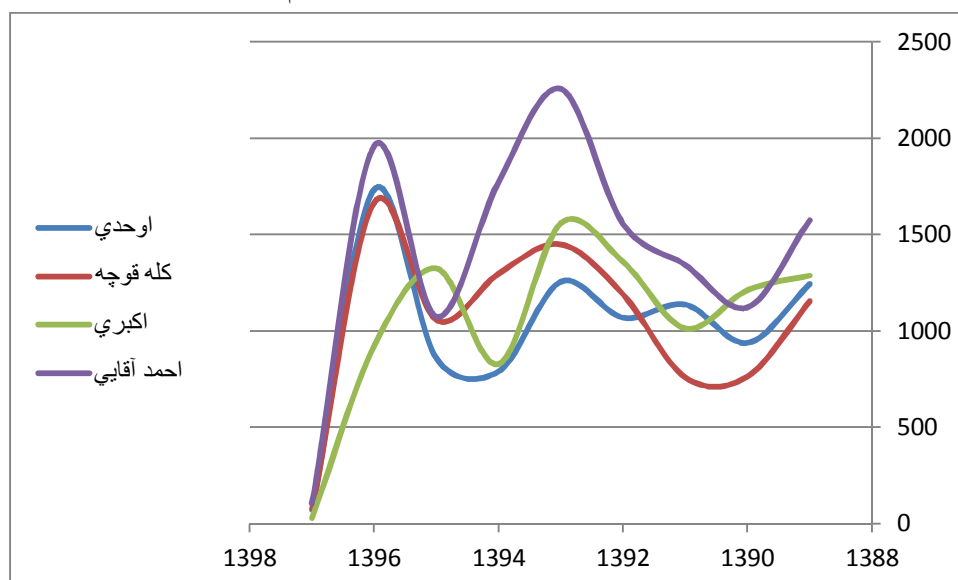
$$Y_t = 2290.17 - 502.07W - 1.05Y_{t-1} \quad (1)$$

$$7.49(0.001) \quad -2.87(0.035) \quad -3.86(0.012)$$

$$R^2 = 0.86 \quad \text{adjust } R^2 = 0.81 \quad F = 15.88 (0.007)$$

در رابطه ۱، Y_t و Y_{t-1} ، به ترتیب، عملکرد پسته اوحدی در سال جاری و سال گذشته می باشد. W شرایط آب و هوایی را نشان می دهد به طوری که اگر شرایط مناسب باشد، عدد صفر گرفته و اگر شرایط نامناسب باشد، عدد یک می گیرد. اعداد نوشته شده در زیر ضرایب بیانگر آماره t بوده و اعداد داخل پرانتز نیز سطح معنی داری آماره t را نشان می دهد. چنان چه مشخص است تمام ضرایب در سطح ۵ درصد و کمتر معنی دار هستند. همچنین آماره F نیز در سطح یک درصد معنی دار است. مقادیر R^2 و R^2 تعدیل شده نیز به ترتیب ۸۶ و ۸۱ درصد است که شاخص مناسبی از برآورد رگرسیون را نشان می دهد. علامت منفی متغیر عملکرد سال گذشته نشان می دهد که رابطه عملکرد امسال و سال گذشته معکوس است. اگر عملکرد پارسال بالا بوده باشد، امسال پایین خواهد بود و بر عکس. در فرمول ۱، اگر عملکرد سال آور را به جای Y_{t-1} جایگزین نمایم نشان خواهد داد که سال نیاور در دو شرایط آب و هوایی خوب و بد چه خواهد بود. برای مثال اگر در سال آور عملکرد محصول ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد، عملکرد سال نیاور در شرایط آب و هوایی مناسب ۷۱۵ بوده و در شرایط نامناسب ۲۱۳ می باشد. همچنین اگر عملکرد سال نیاور را به جای Y_{t-1} جایگزین نمایم نشان خواهد داد که سال آور در دو شرایط آب و هوایی خوب و بد چه خواهد بود. برای مثال اگر عملکرد سال نیاور ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد، عملکرد سال آور در دو حالت شرایط خوب و بد آب و هوایی به ترتیب ۱۷۶۵ و ۱۲۶۳ کیلوگرم در هکتار خواهد بود.

نمودار ۱: روند تغییرات زمانی عملکرد محصول ۴ رقم تجاری پسته



چنانچه نمودار ۱ نشان می دهد، منحنی مربوط به رقم اوحدی سیکل های ۲ ساله از خود نشان می دهد در حالی که ۳ رقم دیگر، سیکل های ۳ ساله دارند. به طوری که نمودار مربوط به رقم اوحدی دارای چهار نقطه حداکثر می باشد در حالی که ۳ رقم دیگر، سه نقطه حداکثر دارند. این موضوع نشان می دهد که رقم اوحدی نسبت به ۳ رقم دیگر نسبت به شرایط آب و هوایی کمتر تاثیر پذیر می باشد. در جدول ۳، تغییرات عملکرد ۴ رقم تجاری پسته با هم مقایسه شده است.

جدول ۳: مقایسه تغییرات عملکرد ۹ ساله محصول پسته بین ۴ رقم تجاری پسته

نام متغیر	احمدآقایی	اکبری	کله قوچی	اوحدی	سطح معنی
دارای آماره F					
میانگین ۹ ساله (کیلوگرم در هکتار در سال)	۱۴۳۵	۱۰۱۱	۱۱۳۹	۱۰۷۲	۰/۲۵۳
ضریب تغییر ۹ ساله (درصد)	۸۳	۸۵	۹۴	۷۷	۰/۰۳۸**
تعداد سال زیر میانگین عملکرد هر فرد (تعداد سال از ۹ سال)	۵/۱۸	۵/۱۹	۵/۲۹	۵/۱۳	۰/۹۳۷
تعداد سال عملکرد زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم (تعداد سال از ۹ سال)	۴/۳۰	۵/۸۱	۵/۴۵	۵/۷۰	۰/۰۹۴*

* و **، به ترتیب معنی دار در سطح ۱۰ و ۵ درصد می باشد.

ردیف نخست جدول ۳ (میانگین عملکرد) شاخصی از متوسط تولید پسته، بدون توجه به تغییرات و ریسک زمانی تولید را نشان می دهد. چنانچه مشخص است، از دیدگاه این شاخص، رقم احمد آقایی بر سه رقم دیگر برتری داشته و سه رقم اکبری، کله قوچی و اوحدی در این خصوص تفاوت معنی داری با هم ندارند. ردیف های دوم و سوم بیانگر تغییرات تولید است. ضریب تغییر از تقسیم انحراف معیار بر میانگین محاسبه می گردد. همچنین، در ردیف دوم تعداد سال از ۹ سال که هر باغ زیر میانگین عملکرد می باشد، نشان داده می شود. اگر هیچ عاملی به غیر از سال آوری بر عملکرد تاثیر گذار نباشد این عدد بایستی ۴/۵ باشد. به عبارت دیگر نیمی از سال ها عملکرد کمتر از میانگین عملکرد ۹ ساله باغ بوده و نیم دیگر آن بالاتر است. این دو متغیر، بیانگر تغییرات تولید بوده و ریسک و نوسانات زمانی تولید محصول را نشان می دهد. چنانچه مشخص است، در این زمینه رقم اوحدی کمترین ریسک و نوسانات تولید را داشته و نسبت به ارقام دیگر از ریسک پایین تری برخوردار است. در این زمینه رقم احمد آقایی و اکبری در درجه متوسط قرار داشته و تقریباً با هم ریسک یکسانی دارند. این در حالی است که رقم کله قوچی با داشتن بالاترین ضریب تغییر، و بیشترین تعداد سال زیر متوسط ۹ ساله عملکرد باغ، بروز دهنده بالاترین ریسک تولید می باشد. ردیف آخر جدول ۳، بیانگر هر دو شاخص میانگین و تغییرات تولید می باشد. عدد ۱۰۰۰ کیلوگرم به عنوان میانگین عملکرد بلندمدت انواع ارقام پسته در منطقه مورد مطالعه در نظر گرفته شده است. این عملکرد می تواند به عنوان یکی از شاخص ها جهت تعیین عملکرد تضمین شده در طرح بیمه محصول پسته قرار گیرد. شاخص تعداد سالی که از ۹ سال مورد مطالعه، عملکرد محصول زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم قرار دارد، دو معیار را نشان می دهد. معیار نخست میانگین عملکرد محصول و معیار دوم

تغییرات زمانی یا همان ریسک تولید می باشد. بنابراین عملکرد محصول هر رقمی که تعداد سال کمتری زیر عملکرد متوسط ۱۰۰۰ کیلوگرم داشته باشد، احتمال خسارت دیدن پایین تر داشته و لذا دریافت غرامت از صندوق بیمه برای آن غیر محتمل تر است.

چنانچه ردیف آخر جدول ۳ نشان می دهد، از نظر احتمال افت محصول به زیر عملکرد ۱۰۰۰ کیلوگرم، رقم احمد آقایی بهترین وضعیت را دارد. به طوری که در ۴۸ درصد از سال ها عملکرد زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم قرار داشته و در ۵۲ درصد از سال ها بالای ۱۰۰۰ کیلوگرم است. در این زمینه رقم اکبری بیشترین ریسک افت محصول نسبت به عملکرد ۱۰۰۰ کیلوگرم را دارد. به طوری که در ۶۴ درصد از سال ها زیر ۱۰۰۰ و ۳۷ درصد از سال ها بالای ۱۰۰۰ کیلوگرم قرار دارد. دو رقم کله قوچی و اوحدی در حد متوسط این دو قرار دارند.

در چنین شرایطی که عوامل محیطی و شرایط آب و هوایی تاثیر زیادی بر عملکرد محصول دارند، ارقام حساس به عوامل محیطی توانایی بروز سال آوری را پیدا نمی کنند. به طوری که محاسبه سال آوری با استفاده از فرمول (Wood, 1989) نشان داد که سال آوری بین ۴ رقم تجاری مورد بررسی تفاوت معنی داری ندارد. به طوری که عدد محاسبه شده با این فرمول برای ارقام اوحدی، کله قوچی، اکبری و احمد آقایی، به ترتیب برابر با ۰/۱، ۰/۰۹، ۰/۱۴ و ۰/۱ به دست آمد. لذا استفاده از این فرمول تنها در شرایطی مفید می باشد که گیاه پسته از خسارت های ناشی از عوامل طبیعی در امان بوده و در شرایط نرمال آب و هوایی قرار داشته باشد.

عوامل موثر بر نوسانات عملکرد محصول پسته در سال های مختلف

در ادامه مطالعه نقش عوامل مختلف موثر بر نوسانات عملکرد محصول پسته در باغ های مورد مطالعه با استفاده از دو متغیر ضریب تغییر و تعداد سال با عملکرد زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم و تعیین عوامل موثر بر آن مورد بررسی قرار می گیرد.

۱- تاثیر مدیریت آبیاری بر نوسانات عملکرد پسته

بررسی ها نشان می دهد که مقدار مصرف آب در هکتار در سال یکی از متغیرهای تاثیرگذار بر نوسانات زمانی عملکرد محصول پسته است. به طوری که با افزایش مقدار مصرف آب، ضریب تغییر عملکرد محصول پسته کاهش می یابد. افزایش مقدار مصرف آب، باعث می شود تا هم میانگین و هم انحراف معیار عملکرد محصول افزایش یابد اما میزان افزایش میانگین عملکرد از مقدار افزایش انحراف معیار بیشتر است. این مساله باعث می شود تا به طور کلی ضریب تغییر کاهش یابد. به عبارت دیگر، افزایش میزان مصرف آب در هکتار باعث می شود تا نوسانات تولید محصول کاهش یابد. علاوه بر میزان مصرف آب، دور آبیاری نیز نقش موثری در این زمینه دارد. به طوری که، هر چه فاصله بین دو نوبت آبیاری بیشتر می شود، ضریب تغییر عملکرد افزایش می یابد. افزایش دور آبیاری باعث کاهش میانگین و انحراف معیار عملکرد می گردد ولی میزان کاهش میانگین بیشتر از میزان کاهش انحراف معیار بوده و در نهایت باعث افزایش ضریب تغییر عملکرد می گردد. به طور کلی می توان گفت که افزایش دور آبیاری باعث افزایش نوسانات تولید می گردد.

باغ دارانی که معتقدند مصرف آب در باغ پسته در فصل پاییز ضروری نیست، دارای میانگین و انحراف معیار عملکرد بالاتر و ضریب تغییر عملکرد پایین تری هستند. این موضوع که مطابق با اصول علمی می باشد، نشان می دهد که افزایش دانش باغ داران در زمینه توزیع بهتر آب در طول سال باعث کاهش نوسانات زمانی تولید محصول می گردد. همچنین،

اعتقاد به حفاظت منابع آب، باعث افزایش میانگین عملکرد محصول و کاهش ضریب تغییر آن می گردد. به عبارت دیگر، هر چه باغ داران به اصول توسعه پایدار معتقدتر بوده اند، ریسک تولید آن ها کاهش یافته است. در شرایطی که کم آبی به حدی شدید بوده که بر نحوه تغذیه باغ پسته تاثیر منفی گذاشته است، باعث کاهش میانگین و انحراف معیار و در مجموع افزایش ضریب تغییر عملکرد شده است. این موضوع نشان می دهد که کم آبیاری شدید باغ های پسته علاوه بر تاثیر مستقیم، به طور غیر مستقیم و از طریق محدود نمودن امکان تغذیه مناسب باغ، باعث افزایش ریسک تولید می گردد. استفاده از مالچ پلاستیکی متغیری است که با کاهش میزان تبخیر آب از خاک، باعث کاهش ضریب تغییر تولید شده است. همچنین، استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار و زیر سطحی کم فشار، باعث کاهش ضریب تغییر و در نتیجه ریسک تولید می گردد.

۲- تاثیر مدیریت تغذیه بر نوسانات عملکرد پسته

بررسی ها نشان می دهد، مصرف کود گاوی نسبت به عدم مصرف این کود باعث کاهش احتمال افت عملکرد محصول پسته به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم می شود. همچنین، مصرف کود مرغی نیز نسبت به عدم مصرف آن، احتمال افت عملکرد محصول پسته به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم را کاهش می دهد. در این زمینه کود مرغی نسبت به کود گاوی قوی تر عمل می کند. همچنین، در شرایطی که دو کود مرغی و گاوی هر سال مصرف شوند، میانگین و انحراف معیار عملکرد محصول افزایش می یابد اما میزان افزایش میانگین بیشتر از میزان افزایش انحراف معیار است. این موضوع باعث می شود تا ضریب تغییر عملکرد کاهش یابد. به عبارت دیگر، مصرف هر سال این دو کود، باعث کاهش ریسک تولید می گردد. به دیگر سخن، برای یک مقدار مشخص کودهای گاوی و مرغی، مصرف هر سال بهتر از مصرف یکسال یا چند سال در میان است. علاوه بر این، مقدار مصرف کودهای گاوی و مرغی، تاثیر منفی بر تعداد سالی از ۹ سال دارند که عملکرد زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم قرار دارد. به عبارت دیگر، هر چه مقدار مصرف این دو کود در هکتار بیشتر شود، احتمال کاهش عملکرد محصول به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم کمتر می شود. بررسی بزرگی ضرایب همبستگی نشان می دهد که کود مرغی اثر بزرگتری از کود گاوی دارد.

همچنین، افزایش مقدار مصرف سه کود شیمیایی ازته، فسفات و پتاسه نیز باعث کاهش احتمال افت عملکرد محصول پسته به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال می گردد. در این میان اثر کود پتاسه نسبت به دو کود شیمیایی دیگر بیشتر است. همچنین اثر سه کود شیمیایی ازته، فسفات و پتاسه نسبت به کود مرغی کمتر بوده ولی با کود گاوی برابری می کند. علاوه بر این، مصرف هر ساله کود ازت و مصرف دو نوبت در سال آن باعث کاهش احتمال افت عملکرد محصول به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار می گردد. به عبارت دیگر، توزیع زمانی بهتر و در مقادیر کمتر هر نوبت کود ازته باعث کاهش ریسک و افزایش عملکرد محصول پسته می گردد. مصرف کود پتاس نسبت به عدم مصرف آن و مصرف هر سال این کود نسبت به مصرف یک یا چند سال در میان آن باعث کاهش احتمال افت عملکرد محصول پسته به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم می گردد. در خصوص مصرف کودهای میکرو و به ویژه روی و کلسیم، نیز بررسی ها نشان می دهد که مصرف آن ها باعث کاهش احتمال عملکرد محصول پسته به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال می گردد.

۳- تاثیر مدیریت مبارزه با آفات بر نوسانات عملکرد پسته

بررسی ها نشان می دهد که در شرایط طغیان آفت اگر در عوض مصرف تعداد کم سم با کیفیت، استراتژی مصرف متنوع سموم کم کیفیت دنبال شود، میزان خسارت ناشی از آفات پسته بالا رفته و باعث افزایش ریسک تولید می گردد. همچنین، میزان مصرف سم هر نوبت سمپاشی مبارزه با آفات پسته با ضریب تغییر رابطه منفی دارد. به عبارت دیگر، هر چه دوز سم مصرفی بالاتر رفته است، میانگین و انحراف معیار عملکرد افزایش یافته اما افزایش میانگین بیشتر از افزایش انحراف معیار است و لذا ضریب تغییر کاهش یافته است. این موضوع به طور کلی نشان می دهد که باغداران به طور میانگین دوز مصرفی سم برای مبارزه با پسیل پسته را کمتر از دوز مصرفی پیشنهاد شده توسط کارشناسان در نظر می گیرند. این مساله با هدف کاهش هزینه مصرف سم انجام می گردد. این در حالی است که مصرف کمتر از دوز مصرفی باعث افزایش ریسک تولید محصول شده است.

افزایش دانش باغداران در خصوص نحوه مبارزه با آفت سن و آفات بهاره پسته شامل زنجره، سنک، میوه خوار و چوبخوار باعث کاهش ضریب تغییر عملکرد این محصول می گردد. این کار از طریق کاهش انحراف معیار عملکرد می باشد. به عبارت دیگر، افزایش دانش مبارزه با این آفات، بدون تغییر در میانگین عملکرد و از طریق کاهش انحراف معیار عملکرد، باعث کاهش ریسک تولید می گردد. همچنین، باغدارانی که آفت زنجره پسته را می شناسند و از روش غیرشیمیایی برای مبارزه با آفت چوبخوار پسته استفاده کرده اند، ضریب تغییر عملکرد پایین تری دارند. این موضوع بدون تاثیرگذاری بر میانگین عملکرد و تنها از طریق کاهش انحراف معیار عملکرد صورت گرفته است. به طور کلی می توان گفت که مدیریت بهتر مبارزه با آفات بر میانگین محصول کمتر تاثیر گذاشته و بیشتر باعث کاهش ریسک تولید محصول پسته می گردد.

بررسی ها همچنین نشان می دهد که هر چه تعداد سمپاشی بر علیه پسیل پسته افزایش می یابد، احتمال افت عملکرد این محصول به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم کاهش می یابد. به عبارت دیگر، در سال های طغیان آفت پسیل، این آفت نقش مهمی در خسارت وارد کردن به محصول دارد. علاوه بر این، هر چه شروع سمپاشی بر علیه پسیل پسته در ابتدای سال دیرتر انجام شود، احتمال افت عملکرد محصول به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم افزایش می یابد. این موضوع نشان می دهد که تاخیر در مبارزه با آفت پسیل یک عامل مهم بر تشدید خسارت زایی این آفت می باشد.

۴- تاثیر سایر مدیریت های باغی بر نوسانات عملکرد پسته

بررسی ها نشان می دهد، در باغ های پسته ای که دچار سرمازدگی می شوند، احتمال افت محصول پسته به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم بیشتر است. همچنین، باغ های پسته ای که هیچ مشکلی در خصوص کم آبی و مسایل مربوط به شرایط آب و هوایی و خاک نداشته اند، احتمال کمتری برای افت محصول به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم ثبت نموده اند. علاوه بر این، سه عملیات، لودر نمودن باغ قبل از کاشت درخت، مصرف ماسه بادی و گچ نیز باعث کم شدن احتمال افت عملکرد محصول پسته به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم می شوند.

۵- تاثیر کاربرد روغن ولک و سن درخت بر نوسانات عملکرد پسته اکبری

استفاده از روغن ولک باعث کاهش ضریب تغییر عملکرد رقم اکبری می شود. استفاده از روغن ولک، میانگین و انحراف معیار عملکرد را افزایش می دهد ولی میزان افزایش میانگین عملکرد بالاتر بوده و لذا باعث می شود تا ضریب تغییر کاهش یابد. علاوه بر این، استفاده از روغن ولک باعث می شود تا احتمال افت عملکرد به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم کاهش یابد. به طوری، افرادی که از روغن ولک استفاده نکرده اند در هر ۹ سال مورد بررسی، عملکردی زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم داشته اند. این موضوع نشان می دهد که در هیچکدام از سال های مورد بررسی نیاز سرمایی رقم اکبری تامین نشده است. این در حالی است که تنها ۵/۳۹ سال از ۹ سال برای کسانی که از روغن ولک استفاده کرده اند عملکرد به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم رسیده است. این موضوع نشان می دهد که علی رغم مشکلات ناشی از استفاده از روغن ولک، در شرایط فعلی تولید پسته اکبری بدون کاربرد روغن ولک امکان پذیر نیست. این در حالی است که استفاده از روغن ولک برای سایر ارقام پسته بر ضریب تغییر و احتمال افت محصول به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم تاثیر معنی داری نداشته است. با افزایش سن درخت، احتمال افت عملکرد پسته رقم اکبری به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم افزایش می یابد. رگرسیون مربوطه به شرح رابطه ۲ زیر می باشد:

$$\text{Num} = 2.69 + 0.158\text{Age} \quad (2)$$

$$2.69(0.013) \quad 3.36(0.003)$$

$$R^2 = 0.32 \quad \text{adjust } R^2 = 0.29 \quad F = 11.31 (0.003)$$

در رابطه ۲، Num. (Number)، تعداد سال از ۹ سال که عملکرد پسته اکبری زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم قرار می گیرد، بوده و Age، سن درخت اکبری است. چنانچه مشخص است، علامت ضریب متغیر مستقل مثبت می باشد. به عبارت دیگر، با افزایش سن درخت اکبری، تعداد سالی که عملکرد زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم قرار می گیرد، افزایش می یابد. اگر به جای متغیر وابسته عدد ۹ قرار داده شود، متغیر سن درخت ۴۰ محاسبه می شود. به عبارت دیگر، در صورتی که سن درخت پسته اکبری بالای چهل سال قرار بگیرد، عملکرد آن بالاتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم نخواهد رفت. در صورتی که متغیر سن درخت برای ارقام اوحدی، کله قوچی و احمدآقایی معنی دار نشده است و بدین مفهوم است که رقم پسته اکبری نسبت به سه رقم دیگر زودتر به سن پیری می رسد. دو ویژگی منفی عدم تامین نیاز سرمایی و پیری زود رس پسته اکبری باعث نشده است تا گسترش این رقم در مناطق با آب شور مانند شهرستان انار متوقف شود، بلکه افزایش یافته و ارقامی مانند اوحدی و کله قوچی به اکبری تغییر پیوند داده می شوند. این مساله به دو علت می باشد. نخست این که مشکل عدم تامین نیاز سرمایی با کاربرد روغن ولک برطرف شده است. دومین موضوع مربوط به مقاومت رقم اکبری در مقابل شوری می باشد. در شوری های آب بالا که سه رقم دیگر پسته عملکرد اقتصادی ندارند، رقم اکبری توانایی تولید اقتصادی را دارد. لذا کشت آن در مناطق با آب شور، علی رغم مشکلاتی مانند عدم تامین نیاز سرمایی و پیری زودرس، توصیه می شود. بنابراین توصیه کلی بر این است که در شرایط آب و خاک شیرین، رقم پسته اکبری به علت مشکلات مطرح شده کشت نشود اما در شرایط آب شور بهترین رقم در بین ارقام چهارگانه تجاری می باشد.

۶- تاثیر EC آب بر نوسانات عملکرد پسته کله قوچی

بررسی های صورت گرفته در خصوص باغ های پسته مورد مطالعه نشان می دهد، افزایش EC آب تنها بر احتمال افت عملکرد محصول پسته رقم کله قوچی تاثیر مثبت دارد. به عبارت دیگر، رقم پسته کله قوچی نسبت به ارقام اوحدی، اکبری و احمدآقایی نسبت به شوری حساس تر می باشد. بنابراین در مناطقی با آب و خاک شور، کشت رقم پسته کله قوچی توصیه نمی شود. در رابطه ۳، رگرسیون تاثیر EC آب بر تعداد سال عملکرد زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم رقم پسته کله قوچی آمده است.

$$\text{Num} = 6.77 - 0.00027\text{Water} + 0.00018\text{EC} - 0.054\text{Gyp} \quad (3)$$

$$7.29(0.000) \quad -3.29(0.0002) \quad 2.74(0.010) \quad -2.88(0.007)$$

$$R^2 = 0.40 \quad \text{adjust } R^2 = 0.35 \quad F = 7.55 (0.001)$$

در رابطه ۳، Num، Water، EC و Gyp به ترتیب تعداد سالی که عملکرد رقم پسته کله قوچی کمتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم می باشد، مقدار مصرف آب بر حسب مترمکعب در هکتار در سال، هدایت الکتریکی آب بر حسب میکروموس بر سانتیمتر، و میزان مصرف گچ بر حسب تن در هکتار در سال می باشد. علامت منفی ضریب متغیر آب نشان می دهد که با افزایش مقدار مصرف آب، احتمال افت محصول به زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم کاهش می یابد. همچنین با مصرف گچ کشاورزی نیز می توان احتمال افت عملکرد محصول را کم کرد. این در حالی است که با افزایش EC آب، احتمال افت محصول رقم پسته کله قوچی افزایش می یابد. اگر در رابطه ۳، مقدار فعلی مصرف آب (۹۰۰۰ متر مکعب در هکتار در سال) و گچ را برابر با صفر، جایگزین نموده و متغیر وابسته معادل ۹ قرار داده شود، EC آب مساوی با ۲۵۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر محاسبه می شود. به عبارت دیگر، اگر EC آب بالاتر از ۲۵۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر باشد، امکان تولید پسته کله قوچی با عملکرد بالای ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار وجود ندارد. این در حالی است که با افزایش حجم آب مصرفی و مصرف گچ، تا حدودی می توان تولید را افزایش داد. برای مثال اگر در چنین شرایطی، در هر هکتار باغ پسته کله قوچی ۱۰ تن در هکتار گچ مصرف شود، ۱ سال از ۹ سال، عملکرد محصول بالاتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم خواهد رفت.

۷- تاثیر هرس درخت بر نوسانات عملکرد پسته اوحدی

در بررسی باغ های پسته مورد مطالعه، تنها تاثیر نوع کارگر هرس بر احتمال افت عملکرد محصول پسته اوحدی به کمتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم معنی دار شد. این متغیر در خصوص ارقام کله قوچی، اکبری و احمدآقایی معنی دار نشده است. در این خصوص، در شرایطی که از کارگر هرس دائمی استفاده شود، تعداد سالی که عملکرد رقم اوحدی کمتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم است، ۳/۸۳ از ۹ سال می باشد. این عدد از ۴/۵ کمتر است. چنانچه قبلا اشاره شد، اگر هیچ عاملی به غیر از سال آوری بر نوسانات عملکرد محصول پسته تاثیر نداشته باشد، عدد به ۴/۵ (از ۹ سال) می رسد. در بخش های قبلی نشریه مشخص شد که رقم اوحدی کمترین تاثیر را از شرایط اقلیمی داشته و تغییرات زمانی عملکرد آن بیشترین نزدیکی به سیکل سال آوری دارد. در اینجا نیز معین شد که افزایش در مهارت هرس باعث می شود تا سال آوری کاهش یابد. به

طور کلی می توان گفت که تنها در صورتی می توان سال آوری را کاهش داد که نخست سایر عوامل موثر بر نوسانات عملکرد محصول پسته مانند شرایط آب و هوایی و مدیریت را حذف نموده و سپس با عملیاتی از جمله هرس، اقدام به تعدیل سال آوری کرد.

نتیجه گیری و توصیه های کاربردی

توصیه های کاربردی نشریه به شرح زیر است:

۱- برای تعیین رقم مناسب پسته از ۴ رقم تجاری بدین ترتیب عمل شود: در صورتی که شرایط آب و خاک مناسب و تاثیرات اقلیمی کم باشد از رقم احمدآقایی استفاده شود. در شرایطی که شرایط آب و خاک مناسب و تاثیرات اقلیمی زیاد باشد، از رقم اوحدی استفاده شود. در شرایط آب و خاک شور و تامین کافی نیاز سرمایی رقم، از رقم اکبری استفاده شود. در شرایط آب و خاک شور به هیچ وجه از رقم کله قوچی استفاده نشود.

۲- در طرح بیمه محصول پسته، برای یک سطح مشخص از عملکرد تضمین شده، بر اساس رقم پسته حق بیمه متفاوت تعیین شود. در این زمینه، برای رقم احمدآقایی کمترین، اکبری بیشترین و اوحدی و کله قوچی حد وسط این دو رقم حق بیمه مشخص شود.

۳- اگر شرایط آب و هوایی بر روند ۹ سال گذشته باشد، برای تولید پسته اکبری حتما از روغن ولک مناسب استفاده شود. استفاده از روغن ولک برای ارقام دیگر تاثیر اقتصادی ندارد، بنابراین استفاده نشود.

۴- برای کاهش ریسک تولید پسته در حوزه مدیریت آبیاری، مقدار مناسب آب با دور آبیاری مناسب مصرف شود. همچنین هدف توسعه پایدار در سمت عرضه آب همراه با توزیع مناسب زمانی آب در طول سال، انتخاب مناسب نسبت آب به زمین، استفاده از مالچ جهت جلوگیری از تبخیر آب، استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار و زیر سطحی کم فشار در سمت تقاضای آب دنبال شود.

۵- برای کاهش ریسک تولید پسته در حوزه مدیریت تغذیه، مصرف کودهای حیوانی و شیمیایی به جای یک یا چند سال در میان، به صورت هر ساله انجام شود. علاوه بر این، برای اصلاح خاک، از گچ کشاورزی، ماسه بادی و لودر نمودن خاک باغ قبل از درختکاری استفاده شود.

۶- برای کاهش ریسک تولید پسته در حوزه مدیریت مبارزه با آفات، به جای سموم متنوع کم کیفیت، از یک یا تعداد کمی سم با کیفیت بالا استفاده شود. با هدف کاهش هزینه سمپاشی در دوز پیشنهادی سم دستکاری نشده و حتما دوز مصرفی کارشناسی سم اعمال گردد. همچنین دانش مبارزه درست و به موقع با آفات بهاری پسته مانند زنجره، سنک، پروانه چوبخوار و پروانه میوه خوار افزایش یابد.

۷- برای کاهش نوسانات عملکرد ناشی از سال آوری از کارگران دائمی، آموزش دیده و ماهر در زمینه هرس استفاده شود. در این زمینه از به کارگیری کارگر موقت و بی تجربه خودداری شود.

مهمترین پیام نشریه:

برای کاهش نوسانات میزان محصول پسته در سال های مختلف
بایستی علاوه بر انتخاب رقم مناسب، به مدیریت های آبیاری،
تغذیه، مبارزه با آفات و به باغی نیز توجه شود.

منابع

- داوری نژاد، غ.، عزیزی، م. و آخرتی، م. ۱۳۸۸. اثر محلول پاشی برخی از عناصر غذایی بر خصوصیات کمی، کیفی و سال آوری درختان پسته. علوم و صنایع کشاورزی، ۲۳ (۲): ۱-۱۰.
- عبدالحی عزت آبادی، م. و نجفی، ب. ۱۳۸۱. بررسی نوسانات درآمدی پسته کاران ایران. علوم و صنایع کشاورزی، ۱۶ (۲): ۱۶۹-۱۷۹.
- عبدالحی عزت آبادی، م.، اسماعیل پور، ع.، صداقت، ر.، پناهی، ب.، دبستانی، ع.، محمدی جرجافکی، م.، میرزایی، س. و پارسایی، م. ۱۳۹۹. بررسی فنی و اقتصادی عوامل ژنتیکی، مدیریتی و مخاطرات طبیعی موثر بر نوسانات زمانی عملکرد پسته در شهرستان های انار و رفسنجان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده پسته، ۵۰ صفحه.
- Wood, B. W. 1989. Pecan production response to root carbohydrates and rootstock. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 114: 223-228

Strategies to reduce alternate bearing in pistachio in different years

By:

M. Abdollahi-Ezzatabadi

Ali Esmaeilpour

2021

پژوهشکده پسته

رفسنجان: میدان شهید حسینی

تلفن: ۰۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۳-۰۷

دورنگار: ۰۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۸

<http://pri.hsri.ac.ir>

