



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

اقتصاد استفاده از کودهای ازته در باغهای پسته

نگارنده:

محمد عبدالهی عزت آبادی

سید جواد حسینی فرد

اعضای هیأت علمی پژوهشکده پسته

۱۳۹۷

نشریه شماره ۹۵



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

اقتصاد استفاده از کودهای ازته در باغ‌های پسته

نگارندگان:

محمد عبدالهی عزت آبادی

سید جواد حسینی فرد

(اعضای هیات علمی پژوهشکده پسته)

۱۳۹۷

نام نشریه: اقتصاد استفاده از کودهای ازته در باغهای پسته

نویسنده: محمد عبدالمهی عزت آبادی، سید جواد حسینی فرد

ناشر: کارگروه انتشارات پژوهشکده پسته

ویراستاران علمی: رضا صداقت، ماریه نادی

ویراستار ادبی: احمد شاکر اردکانی

چاپ اول: ۱۳۹۷

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

امور فنی: فاطمه کاظمی

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۵۳۷۷۲ در سال ۱۳۹۷

می باشد.

قیمت:

نشانی: رفسنجان، میدان شهید حسینی، پژوهشکده پسته

صندوق پستی: ۷۷۱۷۵-۴۳۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۵	الگوی مصرف کودهای ازته در باغ‌های پسته
۶	تاثیر مصرف کود ازته بر عملکرد در هکتار پسته
۹	عوامل موثر بر بهره‌وری استفاده از کودهای ازته در باغ‌های پسته
۱۲	توصیه‌های کاربردی
۱۲	منابع

مقدمه

دستیابی به امنیت غذایی یکی از مهمترین اهداف هزاره سوم می‌باشد و رسیدن به این هدف مهم تنها از طریق افزایش بهره‌وری امکان‌پذیر است. با این وجود، در کشورهای در حال توسعه، افزایش بهره‌وری با محدودیت‌های زیادی روبرو است. یکی از مهمترین محدودیت‌های جهان سوم در این خصوص، عدم دسترسی به مواد غذایی در مقدار و شکل مناسب جهت تغذیه محصولات کشاورزی می‌باشد. گیاه برای رشد و توسعه خود به مقدار خاصی از مواد غذایی مشخص در شکل معین و در زمان مناسب نیاز دارد. نقش هر دو گروه مواد غذایی کم مصرف و پرمصرف در تغذیه گیاهی مهم بوده و بنابراین برای دستیابی به عملکردهای بالاتر مهم می‌باشد (علی و همکاران، ۲۰۰۸).

یکی از عناصر غذایی پرمصرف در بخش کشاورزی ازت می‌باشد. کوچ و همکاران (۲۰۰۴) اقتصاد استفاده‌یکنواخت از کودهای شیمیایی با به کارگیری نرخ متغیر این نهاده در کلرادو آمریکا را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که استفاده با نرخ متغیر کودهای شیمیایی ازت‌دار نسبت به استفاده با نرخ ثابت این کود اقتصادی‌تر است. کریمی و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از یک آزمایش مزرعه‌ای در یک باغ تجاری در استان یزد در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۴، اثرات استفاده از سطوح مختلف کودهای شیمیایی ازته بر روی عملکرد پسته را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که اثر مصرف ازت بر روی وزن محصول، پوکی و ناخندانی معنی‌دار است. تیتونل و همکاران (۲۰۰۵)، تغییرات کارآیی تغذیه خاک نسبت به فاصله مزارع از مرکز مزارع خانوادگی در کنیا را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که در زمینه استفاده از نهاده‌ها تفاوت‌های زیادی بین مزارع مختلف دیده می‌شود. برای مثال، مصرف ازت از ۰/۷ تا ۱۰۴ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. همچنین نتایج نشان داد که کشاورزان مزارع خود را با توجه به تصور خود از کیفیت خاک مدیریت می‌کنند. ناهمگنی در تخصیص منابع برای گروه‌های اقتصادی اجتماعی مختلف نیز متفاوت بود. علت این مسئله نیز به محدودیت‌های منابع بر می‌گشت. علاوه بر این، عوامل اقتصادی اجتماعی بر تخصیص منابع به فعالیت‌های مختلف نیز موثر بودند. بنابراین بایستی این مسائل در مدیریت تغذیه خاک مورد توجه قرار گیرد. پامپولینو و همکاران (۲۰۰۷)، اثرات زیست محیطی مدیریت نقطه‌ای تغذیه خاک و منافع اقتصادی آن در سطح مزرعه در جنوب هند، فیلیپین، و جنوب ویتنام را مورد بررسی قرار دادند.

نتایج مطالعه نشان داد که استفاده از مدیریت نقطه‌ای تغذیه خاک در مقایسه با روش معمول، عملکرد محصول را افزایش داده و این کار حتی با کاهش مصرف کودها صورت می‌گیرد. روش مذکور بهره‌وری جزئی (کیلوگرم محصول بر کیلوگرم مصرف کود) را افزایش داد. همچنین نتایج نشان داد که مقدار ازت از دست رفته نیز با استفاده از روش مدیریت نقطه‌ای تغذیه خاک کاهش می‌یابد. میزان افزایش در منافع خالص سالانه ناشی از روش مدیریت نقطه‌ای تغذیه خاک، ۳۴، ۱۰۶ و ۱۶۸ دلار آمریکا در هکتار به ترتیب برای ویتنام، فیلیپین و هند می‌باشد. افزایش منافع خالص بیشتر ناشی از افزایش عملکرد بوده تا این که ناشی از کاهش هزینه استفاده از نهاده‌ها باشد.

یکی از عوامل مهم مورد توجه تمام مطالعات فوق که در خصوص کاربرد کود ازت در بخش کشاورزی می‌باشد، بحث اقتصاد استفاده از این کود است. موضوعی که در باغ‌های پسته ایران و به ویژه استان کرمان از اهمیت دو چندانی برخوردار است زیرا با گذشت زمان و تخلیه خاک از طرفی و کاهش کیفیت آب از طرف دیگر، ضرورت دقت در استفاده از این نهاده افزایش می‌یابد. در این نشریه، نخست الگوهای کاربردی مصرف کودهای ازته در باغ‌های پسته شهرستان‌های انار و رفسنجان معرفی می‌گردد. سپس نقش الگوهای مختلف مصرف این کودها بر عملکرد محصول، و عوامل موثر بر بهره‌وری استفاده از آن‌ها ارایه می‌شود. مطالب ارایه شده در این نشریه از نتایج مطالعه عبدالهی عزت آبادی و همکاران (۱۳۹۶) می‌باشد.

الگوی مصرف کودهای ازته در باغ‌های پسته

از بین سه کود پرمصرف ازت، فسفات و پتاس، ازت بیشترین میزان مصرف در باغ‌های پسته را به خود اختصاص داده است. میانگین میزان مصرف کودهای ازته در دوره شش ساله ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴، ۲۳۶ کیلوگرم در هکتار در سال می‌باشد. این در حالی است که مقدار مصرف در سه ساله ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱، به میزان ۲۵۹ کیلوگرم در هکتار در سال بوده است و در دوره سه ساله ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ به میزان ۲۰۹ کیلوگرم در هکتار در سال کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، روند مصرف کودهای ازته در باغ‌های پسته کاهشی است. اگر روند کاهشی با روش‌های دیگری جبران نشود، در آینده، کمبود ازت در باغ‌های پسته به شدت ایجاد شده و باعث مشکلاتی در این خصوص خواهد شد.

کودهای ازته به صورت گندم پاش بر روی سطح زمین ریخته شده و سپس آبیاری می گردد. به عبارت دیگر، اگر کود ازته به منظور تغذیه ای استفاده گردد، از روش چالکود استفاده نخواهد شد. این در حالی است که برای پوساندن سریعتر کودهای حیوانی، از کودهای ازته و به ویژه اوره، بر روی کود حیوانی در چالکود استفاده می گردد.

در دوره سه ساله ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴، باغ‌های پسته‌ای که در اسفندماه و بهار از کود ازت استفاده کردند، به ترتیب ۳۶ و ۸۳ درصد بوده که نسبت به دوره سه ساله ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ که به ترتیب ۳۲ و ۶۳ درصد است، افزایش نشان می دهد. در مقابل، در دوره دوم میزان مصرف کود ازته در تابستان و پاییز به ترتیب ۲۸ و ۵ درصد بوده که نسبت به دوره اول که به ترتیب ۳۸ و ۱۸ درصد است، روند کاهشی دارد. با توجه به کاهش کمی و کیفی آب در منطقه مورد مطالعه، کاهش مصرف کود ازته در تابستان منطقی به نظر می رسد. همچنین سودمند بودن مصرف کود ازته پس از فصل برداشت محصول (فصل پاییز) مورد اجماع تمام کارشناسان نیست. بنابراین کم شدن زمان مصرف این کود شیمیایی در فصل پاییز نیز منطقی به نظر می رسد. در ۹۰ درصد از باغ‌های پسته، کود ازته به صورت هر ساله مصرف می شود. با توجه به این که کودهای ازته بسیار محلول و قابل شستشو هستند و همچنین نیاز گیاه به عنصر نیتروژن نسبت به سایر عناصر بیشتر است، بنابراین مصرف هر ساله آن‌ها قابل انتظار می باشد. به عبارت دیگر، الگوی مصرف این کود از طرف کشاورزان منطقی به نظر می رسد.

تأثیر مصرف کود ازته بر عملکرد در هکتار پسته

تأثیر مصرف کود ازته بر عملکرد محصول پسته به صورت فرمول ۱ می باشد (این فرمول برای دوره شش ساله ۸۹ تا ۹۴ برآورد شده است):

فرمول ۱

$$Y = 54/53 + 0/076W + 0/16EC - 0/00001EC^2 - 355/37T + 338/03A + 1/34N - 0/002N^2$$

متغیرهای فرمول ۱ به شرح زیر تعریف شده اند:

Y: عملکرد محصول پسته بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال

W: مقدار مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال

EC: هدایت الکتریکی آب بر حسب میکرو موس بر سانتیمتر

T: بافت خاک، در صورتی که به تشخیص کارشناس بافت سنگین باشد، متغیر عدد یک می گیرد،

در غیر از آن برابر با صفر

A: رقم پسته، در صورتی که رقم پسته احمد آقایی باشد، متغیر عدد یک می گیرد، در غیر از آن

برابر با صفر

N: مصرف کود از ته بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال

چنانچه فرمول ۱ نشان می دهد، با افزایش هر مترمکعب آب مصرفی در هکتار، عملکرد محصول پسته به میزان ۰/۰۷۶ کیلوگرم افزایش می یابد. به عبارت دیگر، بازده نهایی مصرف یک متر مکعب آب در باغهای پسته مورد مطالعه، ۰/۰۷۶ کیلوگرم می باشد. بدین مفهوم که، اگر قیمت هر کیلوگرم پسته معادل ۲۵۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شود، بازده نهایی هر متر مکعب ۱۹۰۰۰ ریال خواهد بود. به عبارت دیگر، اگر بتوان آب را با قیمتی کمتر از ۱۹۰۰۰ ریال بر مترمکعب تهیه نمود، مصرف بیشتر آن در باغهای پسته مورد نظر، از دیدگاه اقتصادی، توجیه پذیر است. فرمول ۱ همچنین نشان می دهد که افزایش هدایت الکتریکی آب (EC) آب تا سطح مشخصی (۸۰۰۰ میکرو موس بر سانتیمتر) باعث افزایش عملکرد محصول پسته شده و پس از آن بر عملکرد محصول پسته تاثیر منفی خواهد داشت. همچنین وجود خاک با بافت سنگین نسبت به خاک با بافت سبک و متوسط، به میزان ۳۵۵/۳۷ کیلوگرم در هکتار، عملکرد محصول پسته را کاهش می دهد. علاوه بر این، رقم پسته احمد آقایی نسبت به ارقام اوحدی، اکبری و کله قوچی، به میزان ۳۳۸/۰۳ کیلوگرم در هکتار از عملکرد بیشتری برخوردار است.

در فرمول ۱، توانهای اول و دوم کود از ته وجود دارد. این بدان مفهوم است که افزایش مصرف کود از ته تا سطح مشخصی باعث افزایش عملکرد محصول پسته شده و پس از آن اثر کاهشی خواهد

داشت. با توجه به وجود توان‌های ۱ و ۲ در فرمول ۱، محاسبه تولید نهایی کود ازته به شرح فرمول ۲ می‌باشد:

فرمول ۲

$$MP = 1/34 - 0/004N$$

تعریف متغیرهای فرمول ۲ به شرح زیر می‌باشند:

MP: تولید نهایی کود ازته بر حسب کیلوگرم پسته تولید شده در ازای آخرین کیلوگرم کود ازته مصرف شده

N: مقدار مصرف کود ازته بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال

با جایگذاری عدد ۲۳۶ کیلوگرم در هکتار در مقدار مصرف کود ازته در فرمول ۲، تولید نهایی کود ازته مصرف شده برابر با ۰/۴۰ کیلوگرم پسته بر کیلوگرم کود ازته مصرفی محاسبه می‌گردد. به عبارت دیگر، با افزایش مصرف کود ازته به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار، عملکرد محصول پسته به میزان ۰/۴۰ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یابد. در صورتی که امکان انجام محاسبات بر اساس درصد عناصر موجود در کود وجود داشت (مثلاً یک کیلوگرم اوره ۴۵۰ گرم ازت دارد ولی یک کیلوگرم سولفات آمونیوم ۲۰۰ گرم ازت دارد)، ارائه نتایج دقیق‌تر بود اما به علت عدم وجود اطلاعات کافی، این کار در این نشریه امکان‌پذیر نیست. با در نظر گرفتن قیمت هر کیلوگرم پسته معادل ۲۵۰۰۰۰ ریال بر کیلوگرم و قیمت هر کیلوگرم کود ازته معادل ۱۰۰۰۰ ریال بر کیلوگرم، مقدار بهینه اقتصادی مصرف کود ازته به میزان ۳۲۵ کیلوگرم در هکتار در سال محاسبه می‌شود. مقایسه مقدار بهینه اقتصادی مصرف کود ازته (۳۲۵ کیلوگرم در هکتار در سال) با مقدار فعلی مصرف کود ازته (۲۳۶ کیلوگرم در هکتار در سال)، نشان می‌دهد که میزان مصرف کود ازته فعلی در حد کمتر از میزان اقتصادی می‌باشد.

از آنجایی که کود ازته بیشتر باعث رشد رویشی درختان می‌گردد، این رشد رویشی باعث می‌شود تا در سال‌های آتی جوانه‌های گل بیشتری ایجاد شده و تولید محصول در سال‌های آینده افزایش یابد. در حالی که تاثیر آن بر وزن محصول سال جاری کمتر می‌باشد. درختانی که با کمبود ازت در خاک

مواجه می‌شوند، تلاش می‌کنند تا از ذخیره ازت موجود خود بیشتر استفاده نموده و علی‌رغم زرد برگی و ضعف درخت در سال جاری، محصول امسال را به سرانجام رسانده و در سال آینده با مشکل مواجه می‌شوند.

عوامل موثر بر بهره‌وری استفاده از کودهای ازته در باغ‌های پسته

منظور از بهره‌وری استفاده از کود ازته در باغ پسته، مقدار محصول پسته‌ای می‌باشد که در ازای مصرف یک کیلوگرم کود ازته تولید می‌شود. بنابراین، برای محاسبه بهره‌وری کود ازته، کل محصول پسته تولید شده را بر کل کود ازته مصرف شده تقسیم می‌نماییم. بدین ترتیب، واحد بهره‌وری کود ازته، کیلوگرم پسته تولید شده بر کیلوگرم کود ازته مصرف شده می‌باشد. عوامل موثر بر بهره‌وری استفاده از کودهای ازته را می‌توان به شرح زیر بر شمرد:

الف- کمیت آب آبیاری

افزایش مصرف آب در باغ‌های پسته مورد مطالعه باعث افزایش بهره‌وری مصرف کود ازته می‌گردد. این مساله نشان می‌دهد که دقت در مقدار آب مصرفی در تعیین بهره‌وری کود ازته حیاتی می‌باشد. ضریب آب بین $0/0002$ تا $0/0004$ متغیر است. به عبارت دیگر اضافه شدن هر متر مکعب آب مصرفی در هکتار، بهره‌وری مصرف کود ازته به میزان $0/2$ تا $0/4$ گرم پسته بر کیلوگرم کود ازت را افزایش می‌دهد. با توجه به این که مقدار میانگین مصرف کود ازته در هکتار در دوره شش ساله ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ برابر ۲۳۶ کیلوگرم در هکتار در سال می‌باشد، بنابراین بازده یک متر مکعب آب در افزایش بهره‌وری آب $0/097$ کیلوگرم می‌باشد (۲۳۶ ضرب در $0/00041$). با توجه به قیمت ۲۵۰۰۰۰ ریال بر کیلوگرم پسته، بازده نهایی یک متر مکعب آب برای افزایش بهره‌وری کود ازته ۲۴۲۵۰ ریال می‌باشد. مقایسه این عدد با هزینه هر متر مکعب آب (۱۲۵۰ ریال بر متر مکعب)، بیانگر اقتصادی بودن افزایش آب به منظور افزایش بهره‌وری استفاده از کود ازته می‌باشد.

ب- کیفیت آب آبیاری

دومین متغیر تاثیرگذار بر بهره‌وری استفاده از کودهای ازته در باغ‌های پسته EC آب می باشد. با بالاتر رفتن EC آب مصرفی در باغ‌های پسته از سطح ۷۷۰۰ میکروموس بر سانتیمتر، بایستی در مصرف کودهای ازته احتیاط کرد. البته بایستی به این نکته توجه نمود که نوع کود ازته مصرفی مهم است. به عبارت دیگر، اگر اطلاعات کافی در خصوص نوع کود ازته مصرفی (برای مثال اوره یا سولفات آمونیم) وجود داشت، بررسی دقیق‌تر در این خصوص امکان پذیر بود اما به علت فقدان چنین اطلاعاتی، بررسی بیشتری در این نشریه امکان پذیر نیست.

ج- سیستم آبیاری

وجود سیستم آبیاری غرقابی باعث افزایش بهره‌وری استفاده از کودهای ازته می‌شود. با توجه به حساس بودن بهره‌وری استفاده از کود ازته نسبت به شوری آب، وضعیت شستشوی املاح خاک بسیار مهم می‌باشد. با توجه به این که در روش غرقابی حجم بالایی از آب در هر نوبت آبیاری به باغ داده می‌شود، شستشوی نمک‌های تجمع یافته در خاک بهتر صورت گرفته و بنابراین بهره‌وری استفاده از کود ازته افزایش می‌یابد. با توجه به محدودیت منابع آب و لزوم استفاده از سیستم‌های آبیاری با مصرف آب کمتر، نحوه استفاده از کودهای ازته در این سیستم‌ها و به ویژه در آب‌های شور از اهمیت بالایی برخوردار بوده و بایستی در مدیریت تغذیه باغ‌های پسته مورد توجه قرار گیرد.

ه- بافت خاک

بافت خاک در تعیین بهره‌وری استفاده از کود ازته تاثیرگذار می‌باشد. خاک‌های با بافت سنگین (رسی) باعث کاهش بهره‌وری استفاده از کود ازته شده و خاک‌های با بافت متوسط (لومی) باعث افزایش بهره‌وری استفاده از کودهای ازته می‌شوند. این مساله نیز در رابطه با آبشویی و شوری می‌باشد. از آنجایی که در خاک‌های سنگین امکان شستشوی خاک کمتر می‌باشد، بنابراین شوری خاک افزایش یافته و بهره‌وری استفاده از کودهای ازته کاهش می‌یابد. در این خصوص، خاک‌های سبک و متوسط دارای محدودیت کمتری می‌باشند.

و- استفاده از گاو آهن

عامل دیگری که بر بهره‌وری استفاده از کودهای ازته موثر می‌باشد، استفاده از گاو آهن است. گاو آهن باعث می‌شود تا امکان شستشوی خاک و کاهش سطح شوری آن افزایش یابد. به علاوه تهویه بهتر خاک به اکسیداسیون و تغییر اشکال ازت توسط ریزجانداران خاک به اشکال قابل جذب به وسیله گیاه، کمک می‌نماید. این مسائل به نوبه خود باعث افزایش بهره‌وری استفاده از کودهای ازته می‌شود.

ز- انجام منظم آزمایش آب آبیاری

از دیگر متغیرهای موثر بر بهره‌وری استفاده از کود ازته، انجام آزمایش آب می‌باشد. چنانچه اشاره شد، شوری آب متغیر کلیدی در مصرف کودهای ازته می‌باشد. بنابراین انجام آزمایش آب نیز در این خصوص در تصمیم‌گیری نقش اساسی دارد. باغدارانی که آزمایش آب انجام داده‌اند باعث شده‌اند تا بهره‌وری استفاده از کودهای ازته را افزایش دهند. به طوری که انجام آزمایش آب، بهره‌وری استفاده از کودهای ازته را به میزان یک کیلوگرم پسته بر یک کیلوگرم کود ازته مصرفی افزایش می‌دهد، با توجه به قیمت پسته و هزینه آزمایش آب (۵۰۰۰۰۰ ریال برای هر نمونه)، انجام آزمایش آب اقتصادی می‌باشد.

ح- ارتباط با مراکز تحقیقات و ترویج کشاورزی

دو متغیر دیگر که باعث افزایش بهره‌وری استفاده از کودهای ازته شده است، مراجعه به مراکز تحقیقات و ترویج کشاورزی می‌باشد. این مراجعه باعث شده است تا بهره‌وری استفاده از کودهای ازته به میزان ۴ کیلوگرم پسته بر هر کیلوگرم کود ازته مصرفی افزایش یابد. از آنجایی که استفاده از خدمات ترویجی و تحقیقاتی تقریباً مجانی می‌باشد و دارای تاثیرگذاری بسیار بالایی می‌باشد، بنابراین برای پسته‌کاران کاملاً اقتصادی است تا از این خدمات استفاده نمایند. یکی از روش‌های تاثیرگذاری تحقیق و ترویج بر روی بهره‌وری استفاده از کود ازته، افزایش سطح دانش کشاورزان در خصوص زمان دقیق استفاده از عناصر غذایی و آب می‌باشد. کسانی که دانش بالاتری در خصوص زمان دقیق

استفاده از کود و آب داشته‌اند، بهره‌وری بالاتری در خصوص استفاده از کودهای ازته در باغ‌های پسته دارند.

توصیه‌های کاربردی

توصیه‌های کاربردی نشریه به شرح زیر است:

۱- برای مدیریت بهتر تغذیه باغ‌های پسته، مقادیر بهینه اقتصادی تعیین شده در این نشریه، برای کودهای ازته، مورد توجه قرار گیرد.

۲- استفاده از سیستم‌های آب اندوز باعث کاهش بهره‌وری استفاده از کودهای ازته می‌گردد. از طرفی، با محدود شدن دسترسی به آب و اجبار در استفاده از سیستم‌های آبیاری پیشرفته، بایستی برای افزایش بهره‌وری این کودها نیز چاره‌ای اندیشیده شود. در این خصوص بایستی یا به فکر جایگزین نمودن کودهای دیگری بوده و یا این که در روش‌های استفاده از کودهای مذکور تجدید نظر کرد. همچنین طراحی علمی و دقیق سیستم‌های آبیاری بایستی مدنظر قرار گیرد.

۳- با توجه به تاثیر منفی شوری آب در بهره‌وری استفاده از کود ازته، بایستی در این خصوص چاره‌ای اندیشیده شود. به عبارت دیگر، کاهش املاح با شستشو و آبیاری سنگین و خارج کردن آن‌ها از محدوده ریشه بایستی در دستور کار مدیریت باغ‌های پسته قرار گیرد.

منابع

- ۱- عبدالمهدی عزت آبادی، م، س. ج. حسینی فرد، ر. صداقت، س. میرزایی و غ. ابارقی. ۱۳۹۶. بررسی اقتصادی مدیریت تغذیه باغ‌های پسته در شهرستان‌های انار و رفسنجان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده پسته، رفسنجان، ۷۷.

- 2- Ali, S., A. Riaz Khan, G. Mairaj, M. Arif, M. Fida and S. Bibi. 2008. Assessment of different crop nutrient management practices for yield improvement. *Australian Journal of Crop Science* 2(3): 150-157.
- 3- Karimi, M., S. A. M. Cheraghi and F. Dehghani. 2005. Effect of ammonium nitrate and triple super phosphate on yield and yield components of pistachio trees. IV International Symposium on Pistachio and Almonds.
- 4- Koch, B., R. Khosla, W. M. Frasier, D. G. Westfall and D. Inman. 2004. Economic feasibility of variable rate nitrogen application utilization site specific management zones. *Agronomy Journal* 96: 1572-1580.
- 5- Pampolino, M. F., I. J. Manguiat, S. Ramanathan, H. C. Giness, P. S. Tan, T. T. N. Chi, R. Rajendran and R. J. Buresh. 2007. Environmental impact and economic benefits of site specific nutrient management (SSNM) in irrigated rice systems. *Agricultural Systems* 93(1-3): 1-24.
- 6- Tiftonell, P., B. Vanlauwe, P. A. Leffelaar, K. D. Shepherd and K. E. Giller. 2005. Exploring diversity in soil fertility management of small holder farms in western Kenya II. Within –farm variability in resource allocation, nutrient flows and soil fertility status. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 110: 166-184.