



معرفی مناسب‌ترین روش برداشت بادام‌زمینی و ارائه راهکارهای کاهش ضایعات

جبرائیل تقی نژاد*^۱، صفت اله رحمانی^۲

۱- استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران. ۲- استادیار اقتصاد کشاورزی- معاونت برنامه ریزی و امور اقتصادی گروه تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی کشاورزی- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.

چکیده

روش‌های مختلفی از برداشت بادام‌زمینی در بین کشاورزان منطقه مغان مرسوم است. میزان تلفات بادام‌زمینی در مرحله برداشت، بیشتر از هر محصولی است که در منطقه کشت می‌شود. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که در شرایط نامناسب برداشت، بیش از ۱۰ درصد محصول تلف می‌گردد. بنابراین کاهش تلفات در این مرحله ضروری است و این امر مستلزم برداشت به موقع محصول و انتخاب روش مناسب برداشت و جداسازی میوه بادام‌زمینی از بوته است. برداشت بادام‌زمینی در دو مرحله انجام می‌شود، مرحله اول شامل درآوردن کامل بوته‌ها از خاک و مرحله دوم شامل جداکردن غلاف بادام‌زمینی از بوته گیاه است. میزان تلفات بادام‌زمینی در مرحله اول، با استفاده از روش شمشیرزنی و دستگاه مخصوص بادام‌کن به ترتیب برابر با ۴/۸ و ۲/۵ درصد برآورد گردید. کمترین تلفات مرحله دوم برداشت در روش دستی ۳/۰۶ درصد و در روش خرمکوبی و کمباین کششی نیز به ترتیب ۵/۴۲ و ۷/۲۵ درصد به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: بادام‌زمینی، برداشت، تلفات، مغان

بیان مسئله

با افزایش جمعیت و نیاز روز افزون به پروتئین، استفاده از منابع پروتئین گیاهی در حال افزایش است. پس از غلات، حبوبات به عنوان مهم ترین منبع غذایی و تأمین کننده پروتئین گیاهی مطرح هستند. بادام زمینی بعد از سویا یکی از مهم ترین و اقتصادی ترین دانه های روغنی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است و بیشتر با هدف تولید روغن و پروتئین کشت می شود که میزان روغن بادام زمینی ۴۳-۵۵ درصد و میزان پروتئین آن ۲۵-۲۸ درصد است (مجنون حسینی، ۱۳۷۲). به طور کلی پروتئین بادام زمینی می تواند نقش مهمی در بهبود تغذیه مردم کشورهای فقیر داشته باشد. پوست آن نیز در تولید سوخت، کمپوست و مقوا و کنجاله بادام زمینی و علوفه آن برای تغذیه دام و طیور قابل استفاده است (صفر زاده ویشکایی، ۱۳۸۶).

در سطح جهان، سالانه ۲۵/۷ میلیون تن بادام زمینی از ۲۱ میلیون هکتار زمین زراعی تولید می شود که آسیا با داشتن ۱۷/۹ میلیون تن، حدود ۷۰ درصد از تولید این محصول را به خود اختصاص داده است. آفریقا و آمریکا نیز به ترتیب با ۵/۲ و ۲/۵۷ میلیون تن حدود ۲۰ و ۱۰ درصد از تولید این محصول را به خود اختصاص داده اند (راسخ و همکاران، ۱۳۸۵). در کشور ما تا سال ۱۳۹۷، رتبه اول کشت بادام زمینی مربوط به شهرستان آستانه اشرفیه (استان گیلان) بود. میانگین سطح زیر کشت بادام زمینی در استان گیلان حدود ۲۵۵۰ هکتار و متوسط عملکرد آن ۳۴۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (عمادی و همکاران، ۱۳۹۴).

با افزایش چشمگیر سطح زیر کشت بادام زمینی (حدود ۷۰۰۰ هکتار)، در سال زراعی ۱۳۹۸، در شهرستان پارس آباد مغان، رتبه اول کشت و تولید بادام زمینی (تولید بیش از ۳۰۰۰۰ تن محصول با متوسط عملکرد ۴۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) به این شهرستان اختصاص یافت. کشاورزان منطقه بادام زمینی را به روش های مختلفی برداشت می نمایند که هر کدام از این روش ها مزایا و معایب خاص خود را دارا است.

روش های مختلفی از برداشت بادام زمینی در بین کشاورزان منطقه مرسوم است که هر کدام از این روش ها مزایا و معایب خاصی دارند. از طرفی براساس بررسی و مطالعات انجام شده، میزان تلفات بادام زمینی در مرحله برداشت بیشتر از هر محصولی است که در منطقه کشت می شود به طوری که در شرایط نامناسب برداشت، تلفات کل به بیش از ۱۰ درصد می رسد. بنابراین کاهش تلفات در این مرحله ضروری است و این امر مستلزم برداشت به موقع محصول، جداسازی مناسب میوه بادام زمینی از بوته با کمترین خسارت، به دست آوردن محصول باکیفیت با انتخاب روش مناسب برداشت است (تقی نژاد، ۱۳۹۸).

بر اساس مطالعات انجام شده، عملکرد قابل حصول بادام زمینی و سایر فراورده های آن و نیز میزان افت محصول در حین برداشت، تابعی از زمان و روش برداشت است. میزان رطوبت مناسب دانه در زمان برداشت به

دستگاه‌ها و ماشین‌های برداشت مورد استفاده بستگی دارد (آزموده میشامندانی، ۱۳۹۲). بنابراین کاهش تلفات برداشت مستلزم برداشت به‌موقع محصول با انتخاب روش مناسب برداشت و جداسازی است (تقی نژاد، ۱۳۹۸). در شهرستان پارس‌آباد مغان، برداشت این محصول در دو مرحله انجام می‌شود. مرحله اول شامل درآوردن کامل بوته‌ها از خاک است که معمولاً به‌طور مکانیزه و مشابه انجام می‌گیرد سپس مرحله دوم یعنی جداکردن غلاف بادام‌زمینی از بوته گیاهی است که متناسب با شرایط آب و هوای منطقه (بعد از حدود ۵-۱۰ روز) و خشک‌شدن کامل بوته‌ها، با روش‌ها و ماشین‌های مختلف انجام می‌گیرد.

معرفی دستاورد (راهکار)

گام اول: تشخیص زمان مناسب برداشت بادام‌زمینی

بادام‌زمینی در منطقه مغان بسته به تاریخ کاشت و شرایط آب و هوایی حدود ۱۲۰ تا ۱۵۰ روز پس از کاشت، آماده برداشت است. که معمولاً با توجه به تاریخ کاشت و رسیدگی کامل میوه بادام‌زمینی (برگ‌های بادام‌زمینی در موقع رسیدن رو به زردی می‌گرایند)، از اوایل پاییز شروع و تا اواسط آبان ادامه دارد. بهترین عمل جهت تعیین زمان مناسب برداشت و خارج کردن غلاف‌های بادام‌زمینی، بررسی نیام‌ها می‌باشد. برای جلوگیری از هدررفت غلاف‌ها بایستی مواردی را در نظر داشت که در هنگام رسیدن، سطح داخلی پوسته نیام صاف و به رنگ قهوه‌ای بوده و دسته‌های آوندی داخلی آن نیز تیره رنگ باشد. در این حالت دانه از پوسته نیام فاصله گرفته است (شکل ۱). هنگامی که دو سوم نیام‌ها علائم رسیدگی را نشان دادند، باید آبیاری متوقف شده و پس از دو الی سه هفته محصول آماده برداشت می‌گردد.



شکل ۱- غلاف و میوه بادام‌زمینی در زمان مناسب برداشت

گام دوم: خارج نمودن غلاف‌های بادام‌زمینی از خاک و ردیف نمودن آن‌ها

هنگامی که رنگ پوست بادام‌زمینی تغییر می‌کند به عبارتی رنگ غلاف آن از سفید یا زرد به قهوه‌ای تیره یا سیاه تبدیل می‌شود (شکل ۱). بادام‌زمینی‌ها کاملاً رسیده‌اند لذا مرحله اول برداشت آغاز می‌شود. برای برداشت مرحله اول دو روش استفاده می‌شود.

روش اول: قطع کامل ریشه بادام‌زمینی در خاک و قرارگیری ریشه‌ها در سطح خاک، توسط تیغه‌هایی (شمشیرزی) که توسط تراکتور کشیده می‌شود صورت می‌گیرد (شکل ۲). در این روش زمانی که امکان انجام عملیات زراعی در داخل زراعت بادام‌زمینی وجود دارد می‌توان در میزان رطوبت متوسط حدود ۱۵ درصد مرحله اول برداشت را آغاز کرد. در این مرحله تعدادی غلاف از بوته اصلی جدا شده، در خاک باقی‌مانده و از دسترس کشاورزان خارج می‌شود. این عمده‌ترین تلفات این مرحله محسوب می‌شود، که با برداشت در محدوده ۱۸ درصدی رطوبت خاک از میزان تلفات این مرحله کاسته خواهد شد.



شکل ۲ - تیغه‌های شمشیری مخصوص کندن ریشه بادام‌زمینی در زیر خاک

سپس بوته‌های رهاشده در سطح خاک، پس از گذشت ۲-۳ روز و خشک شدن نسبی بوته‌ها به همراه خاک، توسط نیروی کارگری برگردانده می‌شوند. سپس، بعد از چند روز مجدداً توسط نیروی کارگری سه یا چهار ردیف را در یک ردیف جمع‌آوری می‌کنند تا برای مرحله دوم برداشت آماده گردند. در این مرحله به منظور کاهش تلفات و ضایعات بادام‌زمینی، مقداری از محصول که به صورت تک دانه روی سطح زمین رهاشده است توسط کارگر، جمع‌آوری می‌شود (شکل ۳). برای کاهش تلفات در این بخش، علاوه بر رطوبت خاک، استفاده به‌موقع از نیروی انسانی نیز می‌تواند موثر باشد.



شکل ۳- برگرداندن بوته گیاهی و خشک کردن و جمع آوری بادام‌زمینی (چند ردیف در یک ردیف)

روش دوم: در این روش مکانیزم عمل درآوردن غلاف‌ها شبیه ماشین برداشت مکانیزه سیب‌زمینی است که تیغه‌هایی ضمن برش عرضی خاک بوته‌ها را به همراه خاک بروی زنجیر نقاله‌ای حرکت می‌دهند و در انتها برروی زمین قرار می‌گیرد. در این روش هم‌زمان سه ردیف بادام‌زمینی با فاصله ردیف کاشت ۷۵ سانتی‌متر از خاک جدا شده و در روی یک ردیف برای مرحله دوم برداشت آماده می‌شوند. با این روش تلفات مرحله اول برداشت به حدود نصف کاهش می‌یابد که احتمالاً به دلیل امکان برداشت در رطوبت مناسب و گارو (۱۷-۱۸ درصد) و نوع مکانیزم درآوردن و خارج کردن کامل بوته‌ها از خاک است که ضمن حرکت روی زنجیر نقاله‌ای قرار می‌گیرد (شکل ۴).



شکل ۴- ماشین کاملاً مکانیزه برای درآوردن و ردیف کردن بوته بادام‌زمینی

گام سوم: مرحله دوم برداشت بادام‌زمینی

الف- روش دستی

یکی از روش‌های مرسوم برداشت بادام‌زمینی، روش دستی است در این روش با دست غلاف‌ها به طور کامل از اندام هوایی که در سطح زمین خشک شده، جدا می‌شود. بنابراین برای کاهش خسارت به غلاف‌های بادام-زمینی با این روش بایستی با کمی دقت و ملامت، خاک اضافی آن را تکان داد. سپس با ضربه و مالش دست،

بادام‌زمینی‌های خشک شده را در داخل جعبه‌هایی ریخته تا در کیسه‌های مناسب و در مکانی با تهویه مناسب قرار گیرد.

ب- روش نیمه‌مکانیزه برداشت با خرمن‌کوب معمولی پشت تراکتوری

در این روش کارگران پس از خشک‌شدن کامل بوته‌ها و غلاف بادام‌زمینی (سه الی چهار ردیف ۷۵ سانتی‌متری را در یک ردیف) جمع‌آوری نموده و آنها را برای کوبیدن به داخل خرمنکوب پشت تراکتوری منتقل می‌کنند و سپس محصول کوبیده شده از انتهای خرمنکوب در داخل کیسه‌هایی ریخته می‌شود تا کار نهایی مزرعه شامل جداکردن ناخالصی‌ها (غلاف‌های شکسته و مواد خارجی) یا الک کردن است انجام گردد (شکل ۵). برای کاهش تلفات با این روش، برداشت به موقع بیشتر مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۵ - برداشت نیمه‌مکانیزه بادام‌زمینی با خرمن‌کوب معمولی و پشت تراکتوری

ج- روش کاملاً مکانیزه (برداشت با کمباین کششی مخصوص)

در این روش که جداکردن غلاف از بوته با استفاده از کمباین انجام می‌گیرد همانند روش دوم بوته‌های بادام‌زمینی توسط کارگر در نوارهایی نسبتاً متراکم ردیف می‌گردند و با یکبار عبور کمباین کششی در مسیر این نوارها و کشیده شدن بوته‌ها به داخل کمباین از قسمت بردارنده و سپس کوبیده شدن بوته‌ها، غلاف‌ها در مخزن جمع‌آوری و در سرمزرعه داخل تریلی یا بر روی گونی پهن شده ریخته می‌شوند (شکل ۶). در منطقه مغان بخصوص در سال‌های اخیر بیشتر جداکردن در مزرعه و با استفاده از کمباین کششی مخصوص انجام می‌گیرد. این کمباین‌ها شبیه کمباین غلات هستند که غلاف‌ها را جدا و بادام‌زمینی را به صورت خام آماده می‌کنند. متأسفانه برداشت با این روش علیرغم سریع بودن کارهای مزرعه‌ای با تلفات زیادی (حدود دو برابر روش دستی) همراه است.



شکل ۶ - برداشت مکانیزه با کمباین کششی مخصوص بادامزمینی

گام چهارم: جداکردن ناخالصی‌ها و کیسه‌گیری غلاف‌های بادامزمینی

مرحله نهایی برداشت بادامزمینی در مزرعه، جداکردن ناخالصی‌ها (غلاف‌های شکسته و مواد خارجی) با الک‌کردن است تا غلاف‌های مرغوب و هم‌اندازه جدا گردند سپس در کیسه‌های مخصوص بسته‌بندی و از مزرعه خارج می‌شوند. با این روش کیفیت محصول بدست آمده بیشتر شده و محصول استحصالی با قیمت بالاتر فروخته می‌شود.

به طور کلی، برداشت بادامزمینی از زمان خارج کردن و کندن بوته‌ها از خاک تا الک‌کردن و خارج کردن غلاف‌های شکسته و مواد خارجی، متناسب با شرایط آب و هوایی منطقه، ۱۵-۱۰ روز زمان موردنیاز است و در نهایت غلاف بادامزمینی با کیفیت و مرغوب در کیسه‌های مخصوص بسته‌بندی می‌شوند.

توصیه ترویجی

باتوجه به اقتصادی بودن کاشت بادامزمینی، کشاورزان تمایل بیشتری برای کشت آن دارند. بنابراین راهکارهای زیر را می‌توان برای برداشت دو مرحله‌ای بادامزمینی در منطقه مغان پیشنهاد کرد.

در مرحله اول برداشت بادامزمینی که کندن بوته‌های بادامزمینی از زیر خاک است بیشتر کشاورزان منطقه (بیش از ۹۵ درصد) به دلیل سهولت و در دسترس بودن ادوات موردنیاز (شمشیر) و همچنین اقتصادی بودن از این روش استفاده می‌کنند. از معایب این روش استفاده بیشتر نیروی انسانی است که کشاورزان بایستی دو بار نیروی کارگری به مزارع خود بیاورند یکبار برای برگرداندن بوته‌های بادامزمینی روی خاک و بار دوم برای ردیف کردن چند ردیف در یک ردیف و جمع‌آوری غلاف‌های ریخته شده روی سطح مزرعه که هزینه زیادی را دربرمی‌گیرد. این کار با استفاده از دستگاه مخصوص بادام‌کن بدون نیاز به نیروی کارگری اضافی و با حداقل

نیروی انسانی انجام می‌شود. متوسط میزان تلفات بادام‌زمینی در مرحله اول در استفاده از روش شمشیرزنی و دستگاه مخصوص بادام‌کن به ترتیب برابر با $4/8$ و $2/5$ درصد برآورد گردید که میزان تلفات بادام‌زمینی در روش شمشیرزنی حدود دو برابر روش دیگر بود. بنابراین استفاده از این دستگاه به دلیل تلفات کمتر و همچنین کاهش هزینه‌ها توصیه می‌گردد. در مرحله دوم برداشت، کیفیت بادام زمینی بدست آمده با روش دستی به مراتب بهتر از دو روش دیگر (خرمنکوبی و کمباین کششی) است. ولی به دلیل استفاده از نیروی انسانی و زمان زیادتر، هزینه برداشت افزایش می‌یابد لیکن این هزینه‌ها تا حدودی به دلیل بازار پسندی و تقاضای بیشتر همراه با قیمت خرید بالاتر (حدود ۲۰۰۰۰ ریال در هر کیلو) جبران می‌شود. میزان تلفات بادام زمینی در این روش کمترین مقدار (حدود $3/6$ درصد) است. این روش برای مزارع با سطوح کوچکتر مناسب‌تر است. از معایب این روش می‌توان با توجه به افزایش سطح زیرکشت بادام‌زمینی (بالغ بر ۶۰۰۰ هکتار در سال زراعی ۱۳۹۹) در منطقه، به کمبود و دردسترس نبودن نیروی کارگری زیاد به دلیل هم‌زمانی برداشت ذرت بذری و پنبه در منطقه اشاره کرد. بنابراین کشاورزان با سطح کشت بیشتر ناگزیر به استفاده از روش برداشت ماشینی هستند. کمترین تلفات مرحله دوم برداشت در روش دستی ($3/06$ درصد) و در روش خرمنکوبی و کمباین کششی نیز به ترتیب $5/42$ و $7/25$ درصد برآورد گردید. نتایج کلی این مطالعه نشان داد برداشت دستی حدود $3/7$ درصد کاهش تلفات و محصولی با کیفیت مناسب‌تر نسبت به روش‌های ماشینی داشته است منتهی نیاز به زمان کافی و نیروی انسانی بیشتر برای برداشت دارد که بیشتر برای کشاورزان با سطح کشت کمتر (حدود ۱-۳ هکتار) مناسب است. از طرفی برداشت ماشینی سبب برداشت محصول در کوتاهترین زمان ممکن گردید که معمولا کشاورزان با سطح کاشت بالاتر تمایل بیشتری به روش مکانیزه دارند تا محصول خود در اولین فرصت با استفاده از حداقل نیروی انسانی برداشت و زمین خود را برای کاشت پاییزه آماده کنند. لذا استفاده از کمباین کششی را بیشتر ترجیح می‌دهند بنابراین کمباین کششی مخصوص بادام‌زمینی برای برداشت به‌موقع در مزارع با سطح کشت وسیع و متوسط به بالا برای منطقه توصیه می‌شود.

منابع

- آزموده می‌شامندانی، الف، نوید، ح. عبدالله پور، ش. و مقدم واحد، م. ۱۳۹۲. مقایسه تلفات برداشت بادام‌زمینی در دو روش ماشینی و دستی. هشتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی (بیوسیستم) و مکانیزاسیون ایران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- تقی نژاد، ح. ۱۳۹۸. مکانیزاسیون بادام زمینی در دشت مغان. نشریه فنی. کمیته انتشارات موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ثبت ۵۶۳۰۷ تاریخ ۹۸/۷/۲۰.
- راسخ، ح. صفرزاده ویشکایی، م.ن. واصغری ج. ۱۳۸۵. واکنش عملکرد و صفت کیفی بادام‌زمینی به تراکم بوته و آرایش کاست در گیلان. مجله علوم کشاورزی سال دوازدهم شماره ۲. ص ۳۸۷-۳۹۵.

صفرزاده ویشکایی، م.ن. ۱۳۸۷. اثر متانول بر رشد و عملکرد بادام‌زمینی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران. ۲۳۶ صفحه.

عمادی، ب.، نیکخواه، ا.، خجسته پور، م و پیمان، س. ح. ۱۳۹۴. تأثیر اندازه مزرعه بر میزان انرژی مصرفی و هزینه های ورودی تولید بادام زمینی در استان گیلان. نشریه ماشینهای کشاورزی، جلد ۵، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۹۴، ص ۲۱۷-۲۲۷.

مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۲. حیویات در ایران. انتشارات دانشگاه تهران.