

## توصیه‌های ترویجی در خصوص برداشت برنج

روح‌اله یوسفی<sup>۱\*</sup>

۱- استادیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، ایران

\* نویسنده مسئول: r.yousefi1348@gmail.com

### چکیده

برنج به‌عنوان یکی از گیاهان راهبردی، پس از گندم دومین محصول پر مصرف کشور به‌شمار می‌رود. با توجه به رشد جمعیت، افزایش تولید این محصول و کاهش تلفات، اهمیت ویژه‌ای در جلوگیری از واردات برنج دارد. از مهم‌ترین مراحل تولید این محصول که تأثیر زیادی در ارتقاء کمی و کیفی تولید محصول دارد، مرحله برداشت است. امروزه در کشور برداشت برنج به‌دلیل سختی‌ها و نیز وجود فناوری، از حالت سنتی و غیر مکانیزه با دست، نیمه مکانیزه به‌شکل برداشت با دست و خرمن‌کوبی با ماشین یا به‌شکل کاملاً مکانیزه تغییر یافته است. مدیریت مناسب برداشت با هدف کاهش تلفات در فصل برداشت از مهم‌ترین اولویت‌ها می‌باشد که علاوه بر کاهش تلفات (ریزش طبیعی و ریزش در هنگام برداشت) مشکلات موجود در جمع‌آوری محصول نیز کاهش یافته و در نهایت سبب افزایش درآمد کشاورزان خواهد شد. کاهش تلفات در این مرحله ضروری است و این امر مستلزم درو به‌موقع محصول، شرایط شالیزاری در زمان برداشت، انتخاب روش مناسب برداشت، تنظیم و نگهداری ماشین برداشت، مهارت اپراتور، جداسازی دانه از بقایای گیاهی با کمترین تلفات و در نهایت به‌دست آوردن محصول با کیفیت بالا است. از این‌رو رعایت دستورالعمل‌های فنی و توصیه‌های ترویجی در مرحله برداشت می‌تواند از هدررفت محصول جلوگیری نماید.

**واژگان کلیدی:** برنج، دروگر، کمباین، برداشت دستی، تلفات

### بیان مساله

در ایران برنج نقش مهمی در سبد غذایی مردم دارد و افزایش تولید داخلی برای تامین امنیت غذایی در حوزه برنج ضروری است. از آن‌جا که امکان افزایش سطح زیر کشت وجود ندارد، بایستی میزان عملکرد در واحد سطح افزایش یابد. عملیات برداشت از مراحل مهم و تعیین‌کننده در کشت برنج محسوب می‌شود. به‌طوری‌که توسعه روش مناسب برداشت نه تنها باعث کاهش ضایعات کمی و کیفی محصول می‌شود، بلکه تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر کاهش هزینه تولید دارد. ضایعات کمی به آن دسته از ضایعات برنج اطلاق می‌شود که در اثر ریزش دانه و خوشه در حین درو، جمع‌آوری و خرمن‌کوبی شالی بروز می‌کند و ضایعات کیفی ناشی از کاهش کیفیت محصول در اثر شکسته شدن دانه، پوست‌کنده شدن شلتوک و یا ترک‌خوردگی دانه در برداشت و پس از برداشت ایجاد می‌شود (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۰). میزان ضایعات کمی و کیفی به نوع رقم و خصوصیات فیزیکی آن، زمان و روش برداشت و نحوه مدیریت زراعی محصول بستگی دارد.

مدیریت مناسب برداشت از مهم‌ترین اولویت‌ها می‌باشد که علاوه بر کاهش تلفات محصول (ریزش طبیعی و ریزش محصول در استفاده از ماشین‌های برداشت)، مشکلات موجود در جمع‌آوری محصول نیز کاهش یافته و در نهایت سبب افزایش درآمد کشاورزان خواهد شد. بنابراین توصیه‌های فنی از مهم‌ترین اقدامات جهت کمک به شالیکاران در راستای مدیریت بهتر برداشت و کاهش تلفات برنج می‌باشد. در این مقاله سعی شده که مهم‌ترین توصیه‌های فنی که منجر به تلفات محصول برنج در زمان برداشت می‌شوند معرفی و برای آن‌ها راهکار ارائه شود.

## معرفی راهکار

### زمان مناسب برداشت

زمان برداشت یکی از عوامل مؤثر و تعیین‌کننده بر مقدار ضایعات کمی و کیفی محسوب می‌شود. با نزدیک شدن به زمان برداشت، دانه‌های برنج از حالت خمیری خارج شده و به حالت ترد یا شکننده در آمده، رنگ دانه‌ها از حالت سبز تیره به حالت زرد روشن تغییر می‌یابد. همچنین در این وضعیت، مقدار نیروی لازم جهت جدا نمودن دانه‌ها از خوشه نیز به تدریج کاهش می‌یابد. بررسی‌ها نشان می‌دهند چنانچه خوشه برنج در راستای طولی به سه قسمت مساوی (نوک، وسط و ته خوشه) تقسیم شود، در طی مدت رسیدن محصول ابتدا دانه‌های واقع در قسمت نوک خوشه، سپس دانه‌های واقع در وسط و سرانجام دانه‌های واقع در قسمت انتهایی خوشه می‌رسند (آقاگل‌زاده، ۱۳۹۷). اگر برداشت زودتر (A تا B در شکل ۱) یا دیرتر از زمان مناسب (C تا D در شکل ۱) انجام شود، تغییرات کمی یا کیفی در محصول رخ داده و موجب کاهش ارزش آن می‌شود. هزینه‌ی به‌موقع انجام نشدن عملیات، به‌عنوان جریمه‌ای است که به‌دلیل تأخیر زمانی در اجرای عملیات، به کشاورز تحمیل شده و موجب کاهش درآمد در تولید محصول می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- تأثیر انجام کار در زمان مناسب روی هزینه به‌موقع انجام نشدن کار (یوسفی، ۱۴۰۰)

در جدول ۱ معایب برداشت زودتر یا دیرتر از زمان مناسب ارائه شده است (یوسفی، ۱۴۰۰):

جدول ۱- معایب برداشت زودتر و دیرتر از زمان مناسب

برداشت دیرتر از موعد	برداشت در زمان مناسب	برداشت زودتر از موعد
<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش ریزش دانه و خوشه</li> <li>- جذب مجدد رطوبت توسط دانه‌های رسیده و ایجاد ترک‌های مویی (در اصطلاح بند برداشتن) در آن‌ها که باعث شکسته شدن آن‌ها در عملیات تبدیل شلتوک می‌شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>برداشت در زمان مناسب باعث می‌شود هزینه‌های به‌موقع انجام نشدن عملیات صفر شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش دانه‌های نارس</li> <li>- کاهش درصد برنج سالم در مرحله تبدیل شلتوک</li> </ul>

## توصیه‌های ترویجی

### تشخیص زمان مناسب برداشت

- بررسی وضعیت ظاهری شالیزار در برداشت با دست: زمانی که رنگ ۹۰ تا ۹۵ درصد خوشه‌ها به حالت زرد روشن تغییر کرده باشند و فقط بخش کوچکی در قسمت پایین خوشه‌ها به رنگ سبز تیره باشند، برداشت به روش سنتی توصیه می‌شود (شکل ۱).

- بررسی وضعیت ظاهری شالیزار در برداشت با کمباین یا دروگر: زمانی که حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد خوشه‌ها دارای رنگ زرد روشن باشند، برداشت برنج با استفاده از کمباین یا دروگر توصیه می‌شود (شکل ۲).

- بررسی سختی دانه: تعدادی دانه از قسمت‌های مختلف مزرعه انتخاب نموده، بین دندان‌ها قرار داده و با وارد نمودن فشار به آن‌ها، چنانچه به صورت یک جسم ترد شکسته شوند (نه اینکه له شود)، توصیه می‌شود محصول برداشت شود (شکل ۱).

- استفاده از رطوبت‌سنج: درصد رطوبت شلتوک با رطوبت‌سنج اندازه‌گیری شود. در صورتی که میانگین درصد رطوبت دانه حدود ۲۲ درصد باشد، توصیه می‌شود محصول برداشت شود (پاداشت دهکایی و دیگران، ۱۳۹۴) (شکل ۲).



شکل ۲- روش‌های تشخیص زمان مناسب برداشت

### انواع روش‌های برداشت برنج

#### برداشت دستی

- به منظور کاهش رطوبت شالی درو شده، بسته به شرایط جوی و نیز آفتابی بودن هوا به مدت یک تا دو روز، شالی درو شده در سطح مزرعه باقی بماند.

- رطوبت مناسب شلتوک شالی‌های درو شده در زمان جمع‌آوری به صورت دستی در حدود ۱۳ تا ۱۵ درصد باشد (پاداشت دهکایی و دیگران، ۱۳۹۴) (شکل ۳).



شکل ۳- جمع‌آوری شلتوک

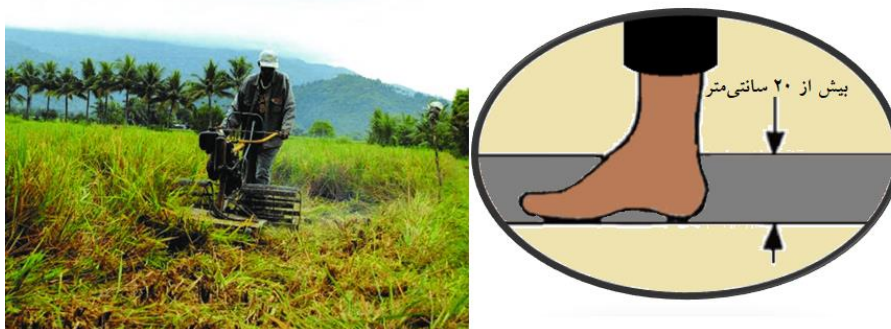
- رطوبت مناسب برای خرم‌ن کوبی محصول جمع‌آوری شده با استفاده از کمباین یا خرم‌ن کوب، حدود ۱۳ تا ۱۵ درصد باشد (پاداشت دهکایی و دیگران، ۱۳۹۴) (شکل ۴).



شکل ۴- خرم‌ن کوبی با کمباین و خرم‌ن کوب

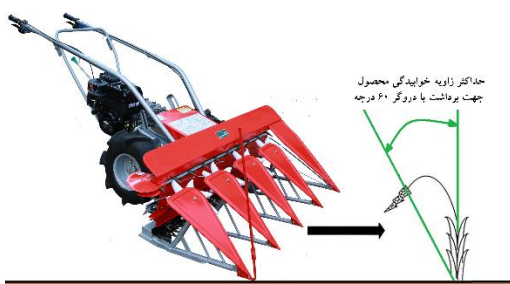
### برداشت با دروگر

- جهت برداشت با دروگر باید راننده از مهارت لازم برخوردار باشد.
- کارکرد مناسب دروگر مستلزم رعایت نکات فنی مطابق با دستورالعمل سازنده با در نظر گرفتن وضعیت محصول و شرایط مزرعه است.
- جهت کارکرد صحیح، قبل از شروع برداشت، تنظیمات دروگر انجام شود.
- هنگام کار در کنار مرزها، فاصله جانبی دروگر تا مرز طوری رعایت شود که اجزای آن به مرز برخورد نکنند.
- در زمان تردد دروگر در اراضی باتلاقی، اگر پای کاربر بیش از ۲۰ سانتی‌متر در داخل گل فرو رود، از چرخ‌های فلزی به جای چرخ‌های لاستیکی استفاده شود (آقاگل زاده، ۱۳۸۹) (شکل ۵).



شکل ۵- استفاده از چرخ فلزی در دروگر، زمانی که پای کاربر بیش از ۲۰ سانتی‌متر در اراضی باتلاقی فرو رود

- حداکثر زاویه خوابیدگی محصول جهت برداشت با دروگر حدود ۶۰ درجه باشد (آقاگل زاده، ۱۳۸۹) (شکل ۶).



شکل ۶- زاویه خواب محصول جهت برداشت با دروگر



- توصیه می‌شود در حین کار؛ ارتفاع برش، میزان سفتی زنجیرهای انتقال‌دهنده و میزان تیز بودن تیغه‌ها و تنظیم فاصله بین آن‌ها مرتباً بررسی شود.

- با توجه به ارتفاع و تراکم بوته در واحد سطح، سرعت پیش‌روی دستگاه تنظیم شود.

- در مزارعی که میزان رسیدگی محصول بیش از حد معمول باشد، استفاده از دروگر توصیه نمی‌شود. در برداشت محصول بیش از حد با دروگر، ضربه‌ی شانه برش و زنجیر انتقال باعث افزایش ریزش دانه‌ها می‌شود. همچنین در هنگام برش، خوشه‌ها با یکدیگر برخورد می‌کنند که ضربه حاصل موجب افزایش درصد ریزش می‌شود. ضربه ناشی از برخورد خوشه‌ها با زمین باعث افزایش ریزش دانه‌ها شده و در هنگام جمع‌آوری محصول توسط کارگران و حمل و نقل موجب افزایش درصد ریزش می‌شود.

#### برداشت با کمباین (برداشت یک مرحله‌ای)

- رطوبت شلتوک در زمان برداشت با کمباین به‌طور میانگین حدود ۲۰ تا ۲۲ درصد باشد.

- منظور جلوگیری از فساد دانه و نگهداری محصول در انبار، شلتوک تازه برداشت‌شده باید در کمترین زمان ممکن خشک شود و رطوبت آن در حد انبارداری (۱۴ تا ۱۶ درصد) کاهش یابد.

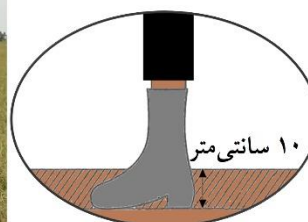
- رطوبت شلتوک برای تبدیل تا حدود ۹ درصد در خشک‌کن‌های صنعتی موجود در کارگاه‌های شالی‌کوبی تقلیل داده شود.

- در حداقل فاصله زمانی بعد از برداشت، خشک‌کردن شلتوک تازه برداشت‌شده انجام شود.

- از اپراتور مجرب جهت کار با کمباین استفاده شود.

- دقت شود خاک مزرعه در زمان برداشت استحکام کافی برای تحمل وزن دستگاه را داشته باشد. اگر با چکمه وارد مزرعه شوید، در صورتی که پای‌تان بیش از ۱۰ سانتی‌متر در داخل گل فرورود، در این صورت کمباین‌های چرخ زنجیری قادر به کار در مزرعه نبوده و در داخل گل فرو می‌روند (آقاگل زاده، ۱۳۸۹).

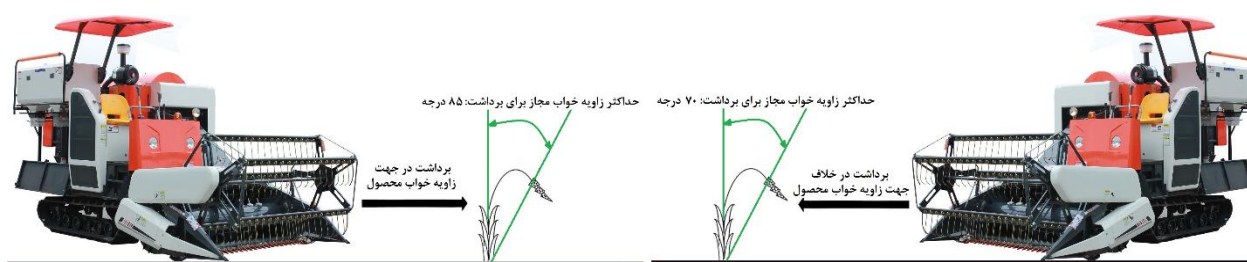
- عملیات برداشت با کمباین‌های چرخ زنجیری را زمانی که حداکثر فرو رفتن پا با چکمه در گل، ۱۰ سانتی‌متر است، انجام دهید (شکل ۷).



شکل ۷- حداکثر فرورفتن پا در داخل گل جهت شروع عملیات برداشت (یوسفی، ۱۴۰۰).

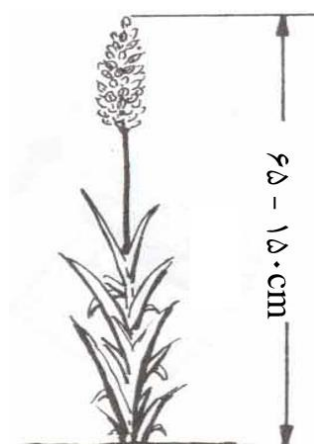
- حداکثر زاویه خواب مجاز برای برداشت کمباین در جهت زاویه خواب محصول ۸۵ درجه و در خلاف جهت زاویه خواب محصول ۷۰ درجه می‌باشد (شکل ۸).

- زمانی که شب‌نم روی محصول نشسته یا بلافاصله پس از بارندگی، با کمباین اقدام به برداشت برنج نشود. برای تشخیص، قبل از برداشت محصول، قسمت خوشه محصول را در مشت گرفته و فشار داده شود، چنانچه رطوبت محصول دست را خیس نکند، اقدام به برداشت با کمباین شود.



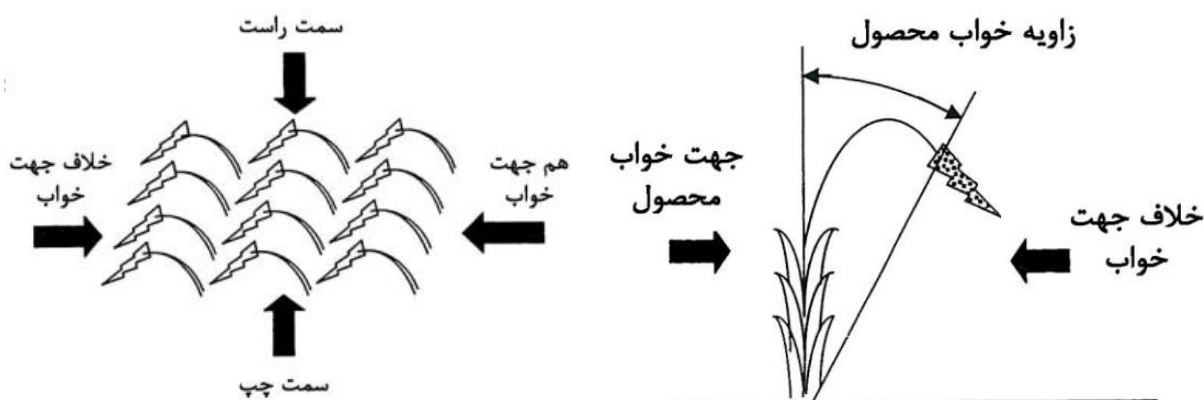
شکل ۸- حداکثر زاویه خواب برای برداشت با کمباین (یوسفی، ۱۴۰۰).

- ارتفاع مناسب محصول جهت برداشت با کمباین بین ۶۵ تا ۱۵۰ سانتی‌متر است (شکل ۹).



شکل ۹- ارتفاع مناسب جهت برداشت (یوسفی، ۱۴۰۰).

- چنانچه زاویه خوابیدگی کمتر از ۳۰ درجه باشد، در جهت خواب محصول، برداشت انجام شود (شکل ۱۰).
- چنانچه زاویه خوابیدگی بیش از ۳۰ درجه باشد، در جهت عمود بر راستای خواب محصول، برداشت انجام شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- خوابیدگی محصول (یوسفی، ۱۴۰۰).

- زمانی که میانگین رطوبت شلتوک حدود ۲۰ تا ۲۲ درصد (بر پایه‌تر) است، برداشت انجام شود.

- با توجه به بافت خاک و وضعیت زهکشی زمین، دو تا سه هفته قبل از برداشت، آبیاری مزرعه متوقف شود و آب باقی مانده نیز تخلیه شود.
- در برداشت با کمباین، شلتوک تازه برداشت شده باید در اسرع وقت خشک شود.
- تنظیمات کمباین بر اساس دفترچه راهنمای دستگاه و با توجه به شرایط محصول از نظر رطوبت دانه، تراکم و ارتفاع بوته انجام شود.
- در فواصل زمانی مختلف از مخزن کمباین نمونه‌هایی به صورت تصادفی برداشته و میزان صدمات مکانیکی وارد بر دانه از نظر شلتوک شکسته، پوست‌کنده و یا ترک‌دار بررسی شود.
- میزان ریزش دانه همراه کاه و یا خوشه‌های نکوبیده مرتباً بازدید شود.

### فهرست منابع

- آفاگل‌زاده، ح. ۱۳۸۹. راهنمای برداشت و پس از برداشت برنج. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و معاونت تولیدات گیاهی. نشر آموزش کشاورزی. آفاگل‌زاده، ح. ۱۳۸۹. راهنمای برداشت و پس از برداشت برنج. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و معاونت تولیدات گیاهی. نشر آموزش کشاورزی.
- آفاگل‌زاده، ح. رعیت‌پناه، غ. ۱۳۹۷. ماشین‌های زراعی برنج. انتشارات موسسه آموزش و ترویج کشاورزی.
- پاداشت دهکایی، ف. ... و دیگران. ۱۳۹۴. راهنمای برنج (کاشت، داشت، برداشت و پس از برداشت): ویژه طرح بسیج همگام با کشاورز. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی موسسه تحقیقات برنج کشور و سازمان بسیج مهندسين کشاورزی و منابع طبیعی پژوهشکده خودکفایی و امنیت غذایی. نشر آموزش کشاورزی.
- علیزاده، م. ر.، کربلایی، م. ت.، حسینی، س. م.، یداللهی نیا، ع.، آفاگل‌زاده، ح.، مه‌پیمما، ع. و موسوی، س. ا. ۱۳۹۰. بررسی عملکرد مزرعه‌ای کمباین‌های برنج در عملیات برداشت مستقیم و مقایسه آن‌ها با برداشت غیر مستقیم. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور.
- یوسفی، ر. ۱۴۰۰. توصیه‌های فنی برداشت برنج. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور.