

# **دستور العمل فنی کمباین ها و برداشت**

**تهیه و تدوین:**

**موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی**

**دفتر محصولات اساسی، غلات، حبوبات، و نباتات علوفه ای**

## اندازه گیری افت در قسمت های مختلف کمباین برداشت غلات

تنظیمات صحیح کمباین موجب افزایش کارایی قسمت‌های برش، کوبنده، تمیزکننده و جداکننده خواهد بود. با وجود این مقداری از محصول روی زمین ریخته و یا محصول برداشت شده از کیفیت قابل قبولی (شکستگی، ترک خوردگی و خرد شدگی) برخوردار نیست. حتی در شرایط مناسب برداشت با کمباین های موجود، افت کمباینی بین 3 تا 5 درصد خواهد بود. در اکثر مواقع، تنظیمات جزئی در حد معنی داری باعث افزایش محصول برداشت و جمع آوری شده از مزرعه گردیده موجب افزایش درآمد کشاورز می شود.

بهر حال عوامل کنترل افت تنها به تنظیمات صحیح بر نمی‌گردد و عوامل بسیار دیگری از جمله فرسودگی کمباین یا عوامل مدیریت و برنامه ریزی در این امر دخیل هستند. عواملی همچون زمان برداشت محصول، رطوبت محصول، رطوبت هوا، وضعیت پستی و بلندی زمین، اعتماد به عملکرد صحیح سیستم های کمباین و شناخت خصوصیات محصول مورد برداشت از این لحاظ به عهده فرد یا افرادی است که باید از تجربه و دانش کافی در مدیریت بر عملیات برداشت برخوردار باشند.

با عنایت به اهمیت کاهش افت کمباینی، روش اندازه گیری افت در قسمت‌های مختلف کمباین برداشت غلات به شرح زیر ارائه می گردد.

### روش علمی و پژوهشی اندازه گیری افت در قسمت‌های مختلف کمباین غلات

#### 1- جزئیات مراحل افت و ضایعات گندم

1-1- تلفات پیش از برداشت: بصورت بوته هائی که روی زمین خوابیده و کوتاه هستند و تیغه برش نتواند آنرا بگیرد و همچنین خوشه و دانه های که به دلیل شرایط جوی نامناسب و خوابیدگی محصول روی زمین ریخته و از دسترس شانه برش خارج می گردند. عوامل موثر بر این تلفات عبارتند از: رقم، تاخیر در برداشت محصول، شرایط جوی و آفات.

1-2- تلفات سکوی برش: بصورت سنبله یا دانه هایی که به علت خوابیدگی یا کوتاهی ساقه\* و یا شکستگی یا عدم تنظیم شانه برش، از دسترس شانه برش خارج می گردند و یا دانه و خوشه هایی که به علت سرعت بیش از حد کمباین، سرعت نامناسب چرخ فلک و موقعیت نامناسب آن و نیز عدم تناسب دور چرخ فلک با سرعت پیشروی کمباین ریزش می کنند.

3-1- تلفات واحد کوبنده (خرمنکوب): شامل دانه هایی که به صورت خوشه های کوبیده نشده و یا دانه های شکسته و خرد شده خوشه های نیم کوب از انتهای کمباین بیرون می ریزند. عوامل موثر بر تلفات واحد کوبنده عبارتند از: میزان خوراک ورودی به واحد کوبنده (که تابعی است از عملکرد مزرعه ای، نوع محصول (آبی -دیم)، عرض کار موثر کمباین و سرعت پیشروی آن)، سرعت دورانی کوبنده و فاصله کوبنده و ضد کوبنده، ناهمواری و شیب زمین.

4-1- تلفات واحد جدا کننده (کاه پرانها): شامل دانه های خارج شده از عقب کمباین ناشی از سرعت کم کوبنده، فاصله زیاد کوبنده و ضد کوبنده، سرعت پیشروی زیاد کمباین شیب زمین خصوصاً در دیمات که تماماً منجر به تجمع بیش از حد مواد روی کاه پرانها می گردد.

5-1- تلفات واحد تمیز کننده: شامل دانه هایی که از عقب کمباین بیرون می ریزند. عوامل موثر بر این بخش از تلفات عبارتند از: سرعت بیش از حد دمنده، مواد بیش از حد روی الک بالایی و تنظیم نامناسب الک بالایی.

6-1- تلفات ناشی از ریزش از روزنه ها و منافذ: که بصورت ریزش مستقیم دانه از بدنه کمباین رخ می دهد.

لذا انواع افت را که در مراحل مختلف برداشت رخ می دهند در دسته های کلی زیر طبقه بندی کرده و روش اندازه گیری آن ارائه می شود.  
\* جاهائی که از ارتفاع 25 تا 30 سانتی متر برداشت صورت می گیرد ساقه های کوتاه جزء افت طبیعی خواهد بود.

## 2- انواع افت که در مراحل مختلف برداشت (قبل و حین برداشت) رخ می دهند:

(Ferreira, et al., 2000)

1-2- افت قبل از برداشت: افتی است که قبل از برداشت رخ می دهد و توسط عوامل خارجی مانند باد، حیوانات و باران، نوع رقم، دیررسی، تاخیر در برداشت محصول و آفات بوجود می آید.  
2-2- افت جمع آوری: توسط همه مکانیزم های دماغه کمباین که در ارتباط با محصول می باشند، حاصل می شود.

2-3- افت فرآوری: توسط سیستم های جدا کننده و تمیز کننده کمباین حادث می شود.

افت کلی برداشت کمباینی مساوی است با مجموع افت جمع آوری و فرآوری

## 3- ابزار و لوازم مورد نیاز برای اندازه گیری افت کمباینی

3-1- کادر چوبی به ابعاد  $50 \times 50 \text{ cm}^2$  ( $0/25 \text{ m}^2$ ).

3-2- کادر چوبی به ابعاد  $0/4 \text{ m}^2$  ( $50 * 80 \text{ cm}^2$ ) با پوشش سیمی یا برزنتی بطوریکه از ریزش محصول به بیرون جلوگیری شود (ارتفاع قاب 10 سانتی متر در نظر گرفته شود).

3-3- ترازوی دقیق با دقت 0/1 گرم

3-4- متر 30 یا 50 متری

3-5- گونی 5 عدد

3-6- ترازوی دقیق یا قپان با وزنه های مربوطه با ظرفیت 50 کیلوگرم

3-7- داس دو عدد

#### 4- روش اندازه گیری افت کمباینی

4-1- افت طبیعی: مقدار افت قبل از برداشت با چهار تکرار در سطح مزرعه جمع آوری و اندازه گیری می شود. قبل از اینکه کمباین وارد مزرعه شود بطور تصادفی در 4 نقطه از مزرعه، دانه ها و خوشه های قرار گرفته در داخل قاب به ابعاد  $50 \times 50 \text{ cm}^2$  را که توسط داس برداشت شده است، جمع آوری می گردد. دانه های داخل این قاب را جمع آوری، توزین و ثبت می نمائیم.

4-2- افت واحد برش: برای تعیین افت جمع آوری، بعد از برش محصول قاب چوبی به ابعاد  $\text{cm}^2$   $50 \times 50$  (که مواد خارج شده از عقب کمباین در آنجا نریخته باشد) را در فضای خالی پشت شانه برش و یک سوم سمت راست یا چپ عرض شانه برش و زیر کادر  $50 * 80 \text{ cm}^2$  انداخته و تعداد 4 نمونه گرفته می شود. با جمع آوری دانه ها و خوشه های موجود در قاب و توزین دانه های حاصل از آنها، تلفات شانه برش اندازه گیری می شود.

4-3- افت کوبنده و جداکننده: برای تعیین افت فرآوری، بعد از عبور کمباین از مواد خارج شده از عقب کمباین، 5 نمونه در روی زمین گرفته می شود. در حالیکه کمباین مشغول برداشت محصول است یک قاب چوبی به ابعاد  $50 * 80 \text{ cm}^2$  که کف آن توسط توری سیمی یا برزنت پوشیده شده است (بطوریکه دانه های گندم و خرده های آن نتوانند از سوراخ های توری خارج شوند) در زیر کمباین مابین دو چرخ عقب قرار داده می شود بطوریکه به هنگام برداشت به طول یک متر، چرخهای عقب کمباین از کنار قاب عبور نماید. سپس با جمع آوری خوشه های کوبیده نشده و نیم کوب موجود در قاب و توزین دانه های حاصل از آن، مقدار افت کوبنده مشخص می گردد.

4-4- تلفات واحد جدا کننده و تمیز کننده: با جمع آوری دانه های موجود در قاب توری دار و توزین آنها، مشخص می گردد.

5- محاسبه افت در قسمتهای مختلف کمباین بشرح زیر می باشد

5-1- افت قبل از برداشت

$$A = \text{افت قبل از برداشت}, \text{ kg/ha}$$

$kg$ , میانگین وزنی دانه های شمرده شده در نمونه های افت قبل از برداشت  $A =$

5-2- افت جمع آوری

$$B - A, \text{ kg/ha} = \text{افت جمع آوری}$$

$kg$ , میانگین وزنی دانه های شمرده شده در نمونه های افت جمع آوری  $B =$

5-3- افت فرآوری

$$C / F, \text{ kg/ha} = \text{افت فرآوری}$$

$kg$ , میانگین وزنی دانه های شمرده شده در نمونه های افت فرآوری  $C =$

$F =$  ارتباط بین عرض جمع آوری و عرض نوار کلهش های بجا مانده از کمباین،

یعنی برابر است با عرض جمع آوری تقسیم بر عرض نوار کلهش

5-4- افت کلی برداشت

درصد افت فرآوری + درصد افت جمع آوری = افت کلی برداشت کمباینی (درصد)

6- محاسبه عملکرد محصول

زمانی که کمباین در حالت برداشت می باشد، از نقطه A به نقطه B به طول 25 متر حرکت نموده و اقدام به برداشت می نماید و دقیقاً محصول این قطعه را در داخل کیسه ای جمع آوری نموده و توزین می نمایند. فرض می شود که عرض کار یلاتفرم چهار متر باشد.

$$A = 25 \times 4 = 100 \text{ m}^2 \text{ مساحت برداشت شده}$$

$M =$  وزن محصول برداشت شده ( $kg$ )

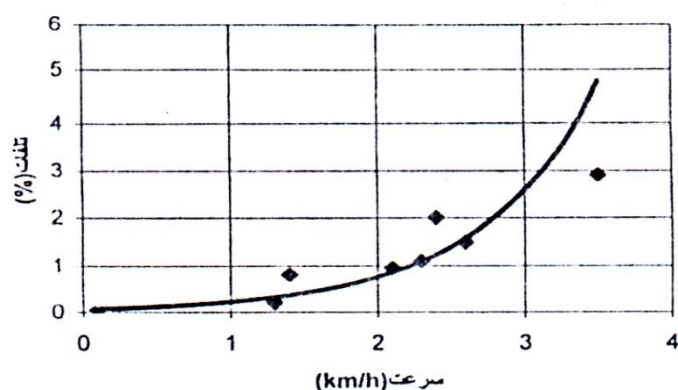
$$\text{عملکرد محصول} = \frac{M}{A} \times 10000 \text{ (kg/ha)}$$

7- تاثیر سرعت پیشروی

سرعت پیشروی از فاکتورهای موثر دیگر بر میزان تلفات کمباین هنگام برداشت می باشد. در یک تحقیق تاثیر عوامل پیشروی کمباین جاندر 955 بر تلفات انتهای کمباین مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است.

از آنجا که منحنی تلفات کمباین بر اساس مقدار مواد ورودی به کمباین ترسیم می گردد و در شرایط یکنواخت مزرعه ای مقدار مواد ورودی تابع سرعت پیشروی می باشد، لذا در آزمون مزرعه ای منحنی تلفات (عملکرد) کمباین جاندر 955 بر اساس 7 سطح مختلف سرعت پیشروی ترسیم و تهیه گردیده است (شکل 1). نتایج حاصل از آزمون مزرعه ای که به کمک روشهای آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نشان می دهد که:

- تلفات انتهای کمباین با افزایش سرعت پیشروی افزایش می یابد که این افزایش در سرعتهای بالا دارای شدت بیشتری است.
- مناسب ترین سرعت پیشروی در محدوده مجاز تلفات انتهای کمباین (حداکثر 1 درصد) برای کمباین جاندر 955، 2/6 km/h می باشد.
- توصیه می گردد با دنده یک و محدوده سرعت پیشروی متناسب با تراکم محصول باشد.



شکل 1- تاثیر سرعت پیشروی بر میزان افت کمباین جاندر 955

5/54 g	مثال: افت طبیعی در 1 متر مربع
20/59 g	افت جمع آوری در 1 متر مربع
14/10g	افت فرآوری در قاب 0/4 متر مربع با 5 تکرار
5315 kg/ha	عملکرد محصول
4/2 m	عرض برش مفید
1/2m	عرض نوار کلش
0/8*0/5 m <sup>2</sup>	ابعاد قاب نمونه گیری

- محاسبات افت کمباینی:

$$\text{افت فراوری در یک متر مربع} = 14/10 / 2 = 7/05 \text{ g}$$

$$\text{ضریب تصحیح} = 4/2 / 1/2 = 3/5$$

$$\text{افت فراوری} = (7/05 / 3/5) * 10 = 20/1 \text{ kg/ha}$$

$$\text{درصد افت فراوری} = (20/1 * 100) / 5315 = \%0/38$$

$$\text{در صد افت جمع آوری} = (205/9 * 100) / 5315 = \%3/87$$

$$\text{درصد افت طبیعی} = (55/4 * 100) / 5315 = \%1/04$$

$$\text{افت کلی کمباین (\%)} = 3/87 + 0/38 = \%4/25$$

تذکرات مهم: متغیرهای اندازه گیری عبارتند از:

1- عرض مفید برداشت که نسبت به کمباین های مختلف متفاوت بوده و همچنین در تراکم های متفاوت عرض مفید برداشت متغیر است.

2- طول پیشروی کمباین که در محاسبه عملکرد محصول برداشت شده منظور می گردد.

3- ابعاد قاب می تواند متغیر باشد که در تمامی محاسبات و همچنین در محاسبه ضریب تصحیح منظور می شود.

4- عرض نوار کلش در کمباین های رایج مانند JD955, CLASS، 1/2 متر می باشد ولی در کمباین های جدید قابل اندازه گیری است.

5- اندازه گیری افت انتهای کمباین با استفاده از حسگرهای نمایشگر تلفات دانه انجام گیرد. بر اساس نتایج تحقیق انجام شده در موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی این افت کمتر از 1٪ برآورد شده است.