



تعیین ضایعات گندم در مرحله برداشت و بررسی برخی عوامل مؤثر بر آن در استان فارس

• هدایت الله رحیمی و • علی خسروانی، اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان فارس

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مهرماه ۱۳۸۴

Email: Rahimih@Farsagres.ir

چکیده

هرساله بخش قابل ملاحظه‌ای از گندم تولیدی کشور در مراحل مختلف به‌صورت ضایعات از چرخه مصرف خارج می‌شود. بنابراین اولین قدم جهت برنامه‌ریزی برای کاهش ضایعات گندم، برآورد مقدار ضایعات آن در مراحل مختلف تولید تا مصرف و شناسایی عوامل مؤثر بر آن می‌باشد. در این تحقیق تعداد ۶۸ مزرعه در حین برداشت محصول با کمباین، در سال ۱۳۸۰ در استان فارس انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد، میانگین کل ضایعات گندم در مرحله برداشت در استان فارس ۴/۸۱ درصد تولید و بیشترین مقدار ضایعات مربوط به افت دماغه کمباین (۶۸٪)، بعد از آن به ترتیب افت طبیعی، افت الک و غربال، افت کوبنده و افت کیفی می‌باشد. عوامل مؤثر بر ضایعات کل گندم در مرحله برداشت، زمان کاشت گندم، تعداد قطعات زمین، آشنایی کشاورز با کار کمباین، عمر کمباین، روش کاشت، سرعت چرخ فلک، ارتفاع شانه برش و آموزش راننده کمباین می‌باشند. مقدار ریزش بین راهی ۰/۸۱ درصد مقدار کل گندم حمل شده که مسافت حمل بر روی آن مؤثر است. زیان حاصل از ضایعات گندم در مرحله برداشت و حمل در طی یک سال در استان فارس بالغ بر ۱۷۹ میلیارد ریال برآورد می‌شود.

کلمات کلیدی: ضایعات گندم، افت کمباین، ضایعات برداشت، ضایعات حمل، ارقام گندم

Pajouhesh & Sazandegi No 67 pp: 50-59

Determination of wheat losses hi harvesting process and investigating same factors affecting it in Fars pi evince

By: H. Rahimi and A. Khosravani, Researchers of Fars Agricultural and Natural Resource Research Center.

A considerable amount of wheat is lost during the production and consuming process in Iran. Therefore, die first step to control of losses is eslimation ofltie amount of losses and recognizing die factors affecting them. In this research, 68 samples were selected and surveyed wheat harvest with combines in 2001. The results showed that the average wheat

loss in Fars province during the harvesting process was about 4.81% of total product. The highest amount of losses (68%) was related to the head of combine. The natural losses, sieve and straw walker losses, threshing cylinder losses, and quality losses had taken the next places respectively. Effective factors the total losses of wheat during the harvest were; Planting date, land fragmentation each farmer, the farmer knowledge about combine, age of the combines, Planting method, speed of combine, height of the cutter bar, yield and training of combine operator. Grain losses during the transportation process was 0.081% of total product. This loss was affected by transportation distance. The cost of wheat losses in harvesting and transportation process in 2001 was about 179 billion Rials in Fars Province.

Key word: Wheat losses, Combine losses, Harvesting losses, Transportation losses, Wheat cultivars.

مقدمه

گندم مهمترین محصول زراعی کشور است و نقش عمده‌ای در تامین مواد غذایی مردم دارد. با توجه به اهمیت خود کفایی در تامین مواد غذایی، تامین گندم مورد نیاز کشور از طریق تولید داخلی اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. به‌طوری که خودکفایی در تولید گندم یکی از سیاست‌های مهم وزارت کشاورزی در طی سال‌های گذشته بوده است (۶)، براساس آمار موجود سطح زیر کشت گندم در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ بالغ بر ۶/۴ میلیون هکتار بوده که در مجموع نیمی از اراضی زیر کشت زراعی کشور را شامل می‌شود. میزان تولید این محصول در طی سال‌های مختلف با توجه به مقدار بارندگی متغیر بوده ولی در سه ساله گذشته بالغ ۱۲/۵ میلیون تن تثبیت شده، به‌طوری که در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ بالغ بر ۱۳/۴ میلیون تن گندم در کشور تولید شده است^۱. برای تولید این مقدار گندم سالانه حجم زیادی از امکانات تولید بخش کشاورزی کشور به‌کار گرفته می‌شود درحالی که مقدار زیادی از این محصول در مراحل مختلف از چرخه مصرف خارج و ضایع می‌گردد.

گندم محصول اول استان فارس می‌باشد، سطح زیر کشت آن در این استان در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ بالغ بر ۴۸۰۰۰۰ هکتار و میزان تولید ۱۹۹۰۰۰۰ تن گندم بوده است^۲. با کاهش ضایعات گندم در مرحله برداشت، امکان افزایش تولید این محصول به میزان قابل توجهی در مزارع استان فارس فراهم می‌گردد.

میانگین افت کمباینی گندم در استان‌های مختلف ایران بین ۲/۳ تا ۷/۸ و در استان فارس ۴/۵ درصد (۲، ۳) و از جمله عوامل مؤثر بر این افت تنظیم نبودن کمباین، مناسب نبودن زمان برداشت، رطوبت نسبی هوا (۲) و کارکرد بیش از ۱۰ سال کمباین‌ها (۴) گزارش شده است. ارزش کل ضایعات گندم بطور متوسط ۸۱۵۹۷ ریال در هکتار در استان یزد برآورد گردیده است (۵). مطالعات انجام شده بر روی عوامل مؤثر بر ضایعات برداشت در خارج کشور نشان می‌دهد تغذیه مهمترین عاملی است که در تلفات برداشت مؤثر می‌باشد و شاخص برداشت بعد از آن قرار دارد (۷). دور سیلندر اثرات متفاوتی در میزان تلفات ارقام مختلف دارد و فاصله سیلندر از زیر سیلندر در میزان افت مؤثر می‌باشد (۷). برداشت زودتر از موعد باعث افزایش تلفات استوانه کوبنده می‌گردد (۹) و ساعت‌های گرم روز بهترین زمان برداشت گندم می‌باشد (۱۱). رطوبت کمتر از ۱۵ درصد ریسک تلفات ریزش بر اثر ضربه را افزایش می‌دهد (۸). سرعت پیشروی ۵/۵ کیلو متر در ساعت و دور سیلندر ۹۰۰ دور در دقیقه باعث تلفات کمتر در هنگام برداشت می‌گردد (۱۰). مناسب‌ترین زمان جایگزینی کمباین‌های کهنه جان‌دیر را بین ۸ الی ۹ سال معادل (۶۷۵۶-۴۰۵۶ ساعت کار) گزارش نموده‌اند (۱۲).

با کاهش ضایعات گندم در مرحله برداشت، امکان افزایش تولید به میزان قابل توجهی در مزارع این استان فراهم می‌گردد. در سال‌های اخیر با تشکیل تعاونی کمباین‌داران و نظارت بر کار کمباین‌ها تا حدودی مشکلات و ناهماهنگی‌های موجود در امر برداشت این محصول کاهش یافته ولی با توجه به مطالعات انجام شده و شواهد موجود هنوز مقدار ضایعات گندم در این استان قابل توجه می‌باشد. این مطالعه با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر ضایعات گندم که ناشی از مدیریت کشاورز در مراحل کاشت و برداشت، مدیریت رانندگان کمباین و مسائل فنی کمباین‌ها می‌باشد، در استان فارس انجام گرفته است.

مواد و روشها

الف - روش نمونه‌گیری

به منظور انجام این مطالعه سه شهرستان داراب، مرودشت و اقلید که دارای بیشترین سطح زیرکشت گندم در سه نوع آب و هوای مختلف در استان فارس می‌باشند، انتخاب گردیده است. آنگاه با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای (Two stage cluster sampling method)، تعدادی کشاورز گندم کار در حین برداشت محصول با کمباین انتخاب و نمونه‌گیری انجام گردید. مبناء بدست آوردن حجم نمونه در هریک از مناطق، واریانس مقدار ضایعات گندم در استان فارس بوده که با در نظر گرفتن میزان خطا ۱ کیلوگرم ($B=1$) در برآورد مقدار ضایعات، از فرمول $n = \frac{D^2}{\sigma^2} + N$ حجم نمونه مشخص گردید. که در آن n : تعداد نمونه‌های مورد نیاز N : تعداد کشاورزان گندم کار در دهستان؛ واریانس ضایعات گندم در تحقیقات گذشته B : میزان خطا و $D=B^2/4$ می‌باشد. با توجه به فرمول فوق در سه شهرستان داراب، مرودشت و اقلید به ترتیب تعداد ۲۳، ۲۵ و ۲۰ مزرعه گندم در حین برداشت با کمباین مورد ارزیابی قرار گرفته است.

ب - روش بررسی ضایعات گندم در مرحله برداشت

در این مرحله بر اساس طرح نمونه‌گیری با پلات گذاری در مزارع مورد نظر در هنگام برداشت گندم به وسیله کمباین و تکمیل پرسش‌نامه از کشاورز و راننده کمباین اطلاعات لازم جمع‌آوری گردید. جهت تعیین مقدار واقعی ضایعات گندم در زمان برداشت، در هر مزرعه افت کمباین به تفکیک افت دماغه، افت سیلندر، افت الک و غربال، افت کیفی، افت طبیعی و افت کل محاسبه گردید و عوامل موثر بر آنها اندازه‌گیری شد. این اندازه‌گیری‌ها از قسمتهای مختلف کمباین که در مزرعه مشغول برداشت گندم بود، به صورت زیر انجام گرفته است.

افت طبیعی

قبل از اینکه کمباین وارد مزرعه گردد، با انداختن قاب چوبی به ابعاد 1×1 متر در سه نقطه از مزرعه به‌طور تصادفی و جمع‌آوری دانه‌ها و خوشه‌های موجود در آن و توزین دانه‌های حاصل از آنها، مقدار این افت در هکتار محاسبه گردیده است.

افت دماغه

پس از اینکه کمباین سطحی از مزرعه را برداشت نمود، قاب چوبی به ابعاد 1×1 متر در سه نقطه از قسمت‌های برداشت شده (که مواد خارج شده از عقب کمباین در آنجا ریخته نشده باشد) قرار داده و با جمع‌آوری دانه‌ها و خوشه‌های موجود در قاب و توزین دانه‌های حاصل از آنها، افت دماغه اندازه‌گیری شده است.

افت کوبنده

در حالیکه کمباین مشغول برداشت محصول بود، یک قاب چوبی توری دار (به‌طوری‌که دانه‌های گندم و خرده‌های آن نتوانند از سوراخ‌های آن خارج شوند) در زیر کمباین قرار داده به‌طوری‌که به هنگام برداشت چرخ‌های عقب کمباین از کنار قاب عبور کند، در نتیجه مواد خروجی از

عقب کمباین (مربوط به الک و کاه پران) روی قاب ریخته می‌شود. این عمل دوبار تکرار شده و با جمع‌آوری خوشه‌های کوبیده نشده و نیم کوب و توزین دانه‌های حاصل از آن و با تعمیم آن در هکتار، مقدار این افت مشخص گردیده است.

افت الک و کاه پران

در عملیات ذکر شده در ردیف (۳) با جمع‌آوری دانه‌های موجود در قاب توری دار و توزین آنها و تعمیم آن به هکتار مقدار این افت مشخص گردیده است.

افت کیفی

مقداری گندم از مخزن کمباین برداشت و وزن اولیه تعیین، سپس دانه‌های خرد شده را از آن جدا و وزن آنها به‌دست آمد. با توجه به میزان دانه‌های خرد شده نسبت به وزن اولیه نمونه، افت کیفی محصول محاسبه شده است.

علاوه بر اندازه‌گیری افت‌های مختلف کمباین، عواملی نظیر رطوبت دانه، سرعت پیشروی کمباین هنگام درو، سرعت دورانی سیلندر، پنکه و چرخ فلک که برافت کمباین مؤثر می‌باشند اندازه‌گیری شده است.

روش تعیین ضایعات بین راهی گندم در مرحله حمل

ضایعات گندم در زمان حمل و نقل در دو مرحله وجود دارد.

مرحله حمل از مزرعه تا مراکز خرید اولیه

در این مرحله به دلیل عدم امکان توزین دقیق در مزارع، امکان محاسبه مقدار ریزش بین راهی وجود ندارد.

مرحله حمل از مراکز خرید اولیه تا سیلوها و انبارهای غله

در این مرحله به دلیل امکان وزن گندم در دو طرف مسیر، مقدار ریزش بین راهی قابل محاسبه می‌باشد. آمار و اطلاعات لازم جهت محاسبه ریزش بین راهی در این مرحله از بررسی دفاتر مراکز خرید گندم و مقایسه آن با مقادیر دریافتی سیلوها و انبارهای غله جمع‌آوری گردیده است. آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده در مرحله برداشت گندم در پنج دسته اطلاعات مربوط به بهره‌بردار، اطلاعات مربوط به زمین بهره‌بردار، اطلاعات زراعی گندم، اطلاعات مربوط به کمباین و اطلاعات مربوط به راننده کمباین دسته‌بندی و در هر دسته میانگین ضایعات گندم بین گروه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه شده است. مبانی گروه‌بندی‌ها اصول تئوریک، یافته‌های تحقیقاتی و اختلاف میانگین بین گروه‌ها در تکرارهای مختلف بوده است. میانگین ضایعات گندم در گروه‌های مختلف از روش آنالیز واریانس و آزمون دانکن مقایسه گردید و جهت تعیین همبستگی بین عوامل مختلف از برآورد رگرسیونی و آزمون همبستگی استفاده شده است.

بحث

میانگین افت‌های مختلف در نمونه‌ها

ضایعات گندم در مرحله برداشت تحت عنوان‌های افت دماغه، افت سیلندر، افت الک و غربال، افت کیفی، افت طبیعی و افت کل محاسبه گردید (جدول ۱).

در جدول ۱- افت کیفی گندم که شامل دانه‌های شکسته شده گندم

دقیقه در هنگام درو، سواد راننده کمباین و آموزش آن باعث کاهش افت دماغه کمباین می‌گردد.

ب: عوامل مؤثر برافت سیلندر یا کوبنده کمباین، در زمان برداشت گندم

افت کوبنده شامل دانه‌های گندمی می‌شود که همراه با کاه به صورت خوشه‌های نیم کوب از پشت کمباین به بیرون می‌ریزد. افت کوبنده تحت تاثیر عوامل مختلفی در مزارع تغییر می‌نماید، به طوری که از حداقل یک کیلوگرم در هکتار تا حداکثر ۱۰۹ کیلوگرم در هکتار در استان فارس متغیر می‌باشد. در جدول شماره ۳- عوامل مؤثر بر این تغییرات مورد بررسی قرار گرفته است.

عملکرد گندم بیش از ۵ تن در هکتار، آموزش کشاورزان در رابطه با ضایعات برداشت گندم، ساعت برداشت بین ۸ صبح تا ۷ عصر در طول روز، رطوبت دانه کمتر یا مساوی ۹ درصد در هنگام برداشت، دور سیلندر بین ۸۵۰ تا ۹۵۰ دور در دقیقه باعث کاهش افت کوبنده در هنگام برداشت گندم می‌گردد.

ج: عوامل مؤثر برافت الک و غربال کمباین در زمان برداشت گندم

افت الک و غربال شامل دانه‌های گندمی می‌شود که در خروجی پشت کمباین به صورت دانه مشاهده گردیده است. مقدار افت الک و غربال در استان فارس از حداقل ۱ کیلوگرم در هکتار تا حداکثر ۱۶۵ کیلوگرم در هکتار متغیر بوده، عوامل مؤثر بر این تغییرات که از نظر آماری

ی‌باشد و این دانه‌ها به دلیل اینکه در نهایت از چرخه مصرف خارج نمی‌گردند، بنابراین در محاسبه افت کل در نظر گرفته نشده است.

عوامل مؤثر بر ضایعات گندم در مرحله برداشت

جهت تعیین اثر عوامل مختلف بر روی مقدار ضایعات گندم در مرحله برداشت، تاثیر هر یک از این عوامل بر روی میانگین افت قسمتهای مختلف کمباین، به تفکیک افت دماغه، افت سیلندر، افت الک و غربال، افت کیفی، افت طبیعی و افت کل از طریق آزمون t بررسی شده است.

الف: عوامل مؤثر برافت دماغه کمباین در زمان برداشت گندم

باتوجه به جدول ۱- مقدار این افت از حداقل ۵ کیلوگرم در هکتار تا حداکثر ۳۱۰ کیلوگرم در هکتار در استان فارس متغیر بوده است. عوامل مؤثر بر این تغییرات در جدول شماره ۲ آورده شده است. افت دماغه کمباین ۶۸ درصد کل ضایعات گندم مرحله برداشت را در استان فارس شامل می‌شود که در جدول شماره ۲- تاثیر عوامل مختلف بر روی آن بررسی شده است. همانطور که در این جدول مشخص می‌باشد، تعداد قطعات کم مزرعه، زمان کاشت گندم با توجه به توصیه تحقیقات، کاشت گندم به صورت خطی، آشنایی کشاورز با کار کمباین، کارکرد کمتر از ۱۰ سال کمباین، ارتفاع شانه برش کمتر از ۳۰ سانتی متر در هنگام درو، سرعت چرخ فلک کمتر از ۲۱ دور در

جدول ۱- میانگین افت کمباین در مراحل مختلف برداشت در شهرستانهای داراب، مرودشت، اقلید و استان فارس برحسب کیلوگرم در هکتار

منطقه مورد مطالعه	آماره‌ها	افت دماغه	افت سیلندر	افت الک و غربال	افت کیفی	افت طبیعی	افت کل
شهرستان داراب	حداقل	۲۳	۲	۲	۱	۶	۶۸
	حداکثر	۳۰۰	۱۰۹	۱۶۵	۷	۷۸	۳۶۴
	انحراف معیار	۶۷/۷۸	۳۲/۱۳	۴۱/۸۵	۱/۴۳	۱۵/۸۶	۸۸/۰۸
	میانگین	۱۱۴/۳۲	۱۹/۶	۲۹/۰۴	۲/۶۲	۲۳	۱۸۵/۹۶
شهرستان مرودشت	حداقل	۳۵	۲	۳	۰/۸	۳	۱۰۳
	حداکثر	۳۱۰	۶۱	۶۸	۳/۴	۷۴	۳۶۷
	انحراف معیار	۸۶/۷	۱۳/۹۱	۱۸/۲۵	۰/۶۸	۱۶/۴	۸۵/۷۲
	میانگین	۱۶۹	۱۲/۹۶	۱۶/۸	۱/۴۸	۲۸/۱۸	۲۲۶/۹۴
شهرستان اقلید	حداقل	۵	۱	۱	۰/۶	۵	۳۷
	حداکثر	۱۲۰	۵۶	۲۹	۴/۶	۲۹	۱۶۳
	انحراف معیار	۳۱/۴۶	۱۳/۳۵	۹/۳۵	۱/۱۸	۶/۹۵	۳۷
	میانگین	۶۳/۲۷	۱۱/۳۸	۹/۵۳	۲/۱۵	۱۵/۵	۹۹/۶۸
استان فارس	حداقل	۵	۱	۱	۰/۶	۳	۳۷/۸
	حداکثر	۳۱۰	۱۰۹	۱۶۵	۷	۷۸	۳۶۷
	انحراف معیار	۷۹/۷۷	۲۲/۳	۲۸/۸۴	۱/۲۲	۱۴/۹۶	۹۲/۳۲
	میانگین وزنی	۱۱۹/۴	۱۴/۷۴	۱۸/۸	۲/۰۶	۲۲/۹۲	۱۷۵/۶۳

ماخذ: داده‌های تحقیق

جدول ۲ - عوامل مؤثر بر افت دماغه کمباین در زمان برداشت گندم در استان فارس

نام متغیر	گروه بندی	تعداد نمونه	میانگین ضایعات	مقدار T	سطوح معنی داری
تعداد قطعات	کمتر یا مساوی ۲ قطعه بیشتر از ۲ قطعه	۴۳ ۲۵	۸۸ ۱۷۷/۵	-۸/۲۸۶	۹۹٪
آشنایی کشاورز با کار کمباین	دارد ندارد	۱۲ ۵۶	۵۲/۰۸ ۱۳۵/۶۸	-۳/۵۷	۹۹٪
زمان کاشت گندم	با توجه به توصیه تحقیقات بدون توجه به توصیه تحقیقات	۴۰ ۲۸	۱۰۳/۲ ۱۴۶/۲۵	-۲/۲۵۶	۹۵٪
روش کاشت گندم	خطی کرتی	۳۶ ۳۲	۸۶/۷۷ ۱۵۹/۳۴	-۴/۱۷۹	۹۹٪
عمر کمباین	کمتر یا مساوی ۱۰ سال بیشتر از ۱۰ سال	۲۷ ۴۱	۸۷/۷۴ ۱۲۴/۷۸	-۲/۹۴	۹۹٪
ارتفاع شانه برش	کمتر یا مساوی ۳۰ سانتی متر بیشتر از ۳۰ سانتی متر	۳۴ ۳۴	۸۳/۷۱ ۱۵۸/۱۵	-۴/۳۳	۹۹٪
سرعت چرخ فلک هنگام درو	کمتر یا مساوی ۲۱ دور در دقیقه بیشتر از آن	۳۴ ۳۴	۹۶/۷۶ ۱۴۵/۰۸	-۲/۶۰	۹۹٪
سواد راننده کمباین	کمتر از ۵ کلاس بیشتر از آن	۳۸ ۳۰	۱۵۳/۳۹ ۷۹/۸	۴/۲۳	۹۹٪
آموزش راننده کمباین	نداشته داشته	۴۲ ۲۶	۱۳۹/۶۶ ۹۰/۶۵	۲/۵۶	۹۹٪

جدول ۳ - عوامل مؤثر بر افت سیلندر در زمان برداشت گندم در استان فارس

نام متغیر	گروه بندی متغیر	تعداد نمونه	میانگین ضایعات	مقدار T	سطوح معنی داری
عملکرد در هکتار	کمتر یا مساوی ۵ تن بیشتر از ۵ تن	۴۸ ۲۰	۹/۹۶ ۲۷/۰۵	-۳/۰۵	۹۹٪
آموزش کشاورز در رابطه با ضایعات برداشت	دیده ندیده	۱۴ ۵۴	۶ ۱۷/۳۱	-۱/۷۲	۹۵٪
زمان برداشت با کمباین	۸ صبح تا ۷ عصر درغیراینصورت	۵۸ ۱۰	۱۱/۷۲ ۲۳/۹	-۳/۰۸	۹۹٪
رطوبت دانه	کمتر یا مساوی ۹ درصد بیشتر از ۹ درصد	۴۴ ۲۴	۱۱/۱۸ ۲۱/۹۶	-۱/۹۴	۹۵٪
ارتفاع شانه برش	کمتر یا مساوی ۳۰ سانتی متر بیشتر از ۳۰ سانتی متر	۳۴ ۳۴	۱۲/۵ ۱۷/۴۷	-۱/۹۱۸	۹۵٪
دور سیلندر	از ۸۵۰ تا ۹۵۰ دور در دقیقه کمتر یا بیشتر از آن	۱۲ ۵۶	۷ ۱۳	-۲/۰۵	۹۵٪

بودند که بیشترین تاثیر را بر این تغییرات داشته ولی تاثیر هیچ کدام از نظر آماری معنی دار نبوده است. در بین ارقام اصلاح شده در استان فارس رقم فلات بیشترین درصد ریزش طبیعی، و بعد از آن در یک گروه ارقام چمران و مرودشت و در گروه بعدی ارقام روشن، الموت، داراب ۲ و استار به ترتیب کمترین ریزش طبیعی را نسبت به یک دیگر داشته اند.

و: عوامل مؤثر بر افت کل گندم در زمان برداشت با کمباین

افت کل یا ضایعات گندم در هنگام برداشت حاصل جمع افت های دماغه، سیلندر، الک و غربال و طبیعی می باشد. مقدار این افت در هنگام برداشت از حداقل ۳۷/۸ کیلوگرم تا حداکثر ۳۶۷ کیلوگرم در هر هکتار در استان فارس متغیر بوده و عوامل مؤثر بر این تغییرات که از نظر آماری

معنی دار بوده در جدول شماره ۴ ارائه شده اند.

باتوجه به جدول شماره ۴ رعایت تاریخ کاشت گندم با توجه به توصیه تحقیقات، آشنایی کشاورز با کار کمباین، رطوبت دانه گندم کمتر یا مساوی ۹ درصد در هنگام درو، باعث کاهش افت الک و غربال کمباین در هنگام برداشت گندم می گردد.

د: عوامل مؤثر برافت کیفی گندم در زمان برداشت با کمباین

افت کیفی گندم، مقدار گندم خرده و شکسته شده و سایر مواد خارجی نسبت به کل دانه گندم برداشت شده می باشد. میانگین افت کیفی گندم در استان فارس ۲/۰۶ کیلو گرم در هکتار برآورد شده که ۱/۱۸ درصد کل ریزش گندم در مرحله برداشت بوده است. مقدار افت کیفی در استان فارس

جدول ۴- عوامل مؤثر برافت الک و غربال کمباین در زمان برداشت گندم در استان فارس

نام متغیر	گروه بندی متغیر	تعداد نمونه	میانگین ضایعات	مقدار T	سطوح معنی داری
زمان کاشت گندم	با توجه به توصیه تحقیقات بدون توجه به توصیه تحقیقات	۴۰ ۲۸	۱۲/۸۷ ۲۸/۶۶	-۲/۲۹	۹۹٪
آشنایی کشاورز با کار کمباین	دارد ندارد	۱۲ ۵۶	۹/۴۵ ۲۱/۵	-۲/۵۰	۹۹٪
رطوبت دانه گندم هنگام درو	کمتر یا مساوی ۹ درصد بیشتر از ۹ درصد	۴۴ ۲۴	۱۳/۹۶ ۳۹/۲۹	-۲/۱۵	۹۵٪
سرعت پنکه	کمتر از ۶۲۵ دور در دقیقه یا بیشتر از ۵۷۵ دور در غیر اینصورت	۲۵ ۴۳	۱۲/۵۵ ۱۶/۸۵	-۱/۵۷	معنی دار نیست

معنی دار شده اند در جدول شماره ۵ آورده شده است.

تعداد قطعات کمتر زمین، زمان کاشت گندم با توجه به توصیه تحقیقات، عملکرد کمتر از ۵ تن در هکتار (به دلیل عدم تناسب کمباین های فعلی با ارقام پرمحصول)، آشنایی کشاورز با کار کمباین، کارکرد کمتر از ۱۰ سال کمباین، سرعت چرخ فلک کمتر یا مساوی ۲۱ دور در دقیقه در هنگام درو، ارتفاع شانه برش کمتر یا مساوی ۳۰ سانتیمتر در هنگام درو، کشت خطی گندم، سواد بیشتر راننده کمباین و آموزش راننده کمباین از جمله عواملی هستند که ضایعات کل گندم در هنگام برداشت را کمتر نموده اند.

از حداقل ۰/۶ کیلوگرم تا حداکثر ۷ کیلوگرم در هکتار متغیر بوده، که به علت کمی دامنه تغییرات متغیرهای در نظر گرفته شده در گروه های مختلف از نظر آماری اختلاف معنی داری را نشان نداده اند.

ح: عوامل مؤثر برافت طبیعی گندم قبل از برداشت با کمباین

مقدار ریزش دانه های گندم قبل از ورود کمباین به مزرعه، افت طبیعی گندم در آن مزرعه می باشد. مقدار این ریزش از حداقل ۳ کیلو گرم تا حداکثر ۷۸ کیلو گرم در هکتار در استان فارس متغیر بوده است. ارتفاع بوته گندم، دسترسی به موقع به کمباین و نوع رقم گندم از جمله عواملی

جدول ۵ - عوامل موثر برافت کل کمباین در زمان برداشت گندم در استان فارس

نام متغیر	گروه بندی متغیر	تعداد نمونه	میانگین ضایعات	مقدار T یا F	سطوح معنی داری
تعداد قطعات	کمتر یا مساوی ۲ قطعه بیشتر از ۲ قطعه	۴۳ ۲۵	۱۴۶/۹۶ ۲۲۵/۳۸	-۳/۶۸	۹۹٪
زمان کاشت گندم	با توجه به توصیه تحقیقات بدون توجه به توصیه تحقیقات	۴۰ ۲۸	۱۴۸/۲ ۲۱۵/۲۱	-۳/۱۳	۹۹٪
عملکرد در هکتار	کمتر و مساوی ۵ تن بیشتر از ۵ تن	۴۸ ۲۸	۱۵۳/۰۵ ۲۰۵/۱۳	-۲/۵۸۸	۹۹٪
آشنایی کشاورز با کار کمباین	دارد ندارد	۱۲ ۵۶	۹۸/۰۵ ۱۹۲/۴۵	-۳/۴۷	۹۹٪
عمر کمباین	کمتر یا مساوی ۱۰ سال بیشتر از ۱۰ سال	۲۷ ۴۱	۱۴۱/۷۰ ۱۹۸/۲۵	-۲/۵۷	۹۹٪
سرعت چرخ فلک	کمتر یا مساوی ۲۱ دور در دقیقه بیشتر از آن	۳۴ ۳۴	۱۵۴/۰۹ ۱۹۷/۴۹	-۱/۹۸	۹۵٪
ارتفاع شانه برش	کمتر یا مساوی ۳۰ سانتیمتر بیشتر از آن	۳۴ ۳۴	۱۳۰/۱۸ ۲۲۱/۴۱	-۴/۶۶	۹۹٪
زمان بعد از اولین سرویس	کمتر یا مساوی ۱۰ روز بیشتر از آن	۱۲ ۵۶	۱۵۱/۲۴ ۱۸۱/۰۶	-۱/۵۴	معنی دار نیست
روش کاشت	خطی کرتی	۳۶ ۳۲	۱۴۱/۹۹ ۲۱۳/۸۳	-۳/۴۵	۹۹٪
سواد راننده کمباین	کمتر از ۵ کلاس بیشتر از ۵ کلاس	۳۸ ۳۰	۲۱۰/۹۵ ۱۳۱/۲۶	۳/۸۹	۹۹٪
آموزش راننده کمباین	نداشته داشته	۴۲ ۲۶	۱۹۲/۷۵ ۱۴۸/۴۱	۲/۱۵۸	۹۹٪

جدول ۶ - تاثیر ارقام مختلف گندم بر روی افت های مختلف کمباین در مرحله برداشت

نوع رقم گندم	تعداد نمونه	افت دماغه	افت سیلندر	افت الک و غربال	افت کیفی	افت طبیعی	افت کل
روشن	۶	۵۶ ^{ab}	۸/۵ ^{ab}	۸/۵۸ ^a	۲/۴ ^{ab}	۱۵/۸۳ ^a	۹۱/۳۱ ^{ab}
الموت	۵	۵۱ ^a	۱۰/۴ ^{ab}	۷/۸ ^a	۲/۱۸ ^{ab}	۱۵/۸۰ ^a	۸۷/۱۸ ^a
مرو دشت	۲۱	۱۳۲/۴۸ ^{bc}	۱۱/۹۵ ^{ab}	۱۷/۱۴ ^{ab}	۱/۷ ^a	۲۲/۸۶ ^{ab}	۱۸۶/۱۳ ^{bc}
فلات	۱۶	۱۵۲/۷۵ ^c	۱۴/۹۴ ^{ab}	۱۴/۸۷ ^{ab}	۱/۶۲ ^a	۳۰/۰۳ ^b	۲۱۴/۲۱ ^c
چمران	۱۰	۱۲۷/۸ ^{bc}	۲۶/۲ ^b	۳۷/۵ ^b	۳/۲۳ ^b	۲۵/۱ ^{ab}	۲۱۹/۸۳ ^c
استار	۵	۱۲۹ ^{bc}	۳/۴ ^a	۱۴ ^{ab}	۳ ^a	۱۷/۴ ^{ab}	۱۶۵/۸ ^{ab}
داراب ۲	۵	۹۳ ^{abc}	۲۹/۴ ^b	۳۶/۸ ^b	۲/۴ ^{ab}	۱۷/۳ ^a	۱۷۸/۸ ^{bc}
میانگین وزنی	-	۱۲۰/۶۶	۱۴/۹۹	۱۹/۳۷	۲/۰۸	۲۲/۹۲	۱۸۰/۰۲
مقدار F	-	۲/۰۳۷ ^{**}	۱/۲۰	۱/۳۹۹	۲/۶۵۴ [*]	۱/۳۲۳	۲/۵۰۹ [*]

* اختلاف میانگین ها در سطح ۹۹ درصد از نظر آماری معنی دار است ** اختلاف میانگین ها در سطح ۹۵ درصد از نظر آماری معنی دار است

اصلاح شده در منطقه آب وهوای خاص خود کاشت شده باشد عدد یک در نظر گرفته شده در غیر این صورت صفر در نظر گرفته شده است.

X_8 : زمان کاشت گندم، با توجه به توصیه تحقیقات یک بعد از آن صفر در نظر گرفته شده است.

X_9 : نوع کاشت گندم، خطی یک و کرتی صفر در نظر گرفته شده است.

X_{10} : ارتفاع گندم بر حسب سانتی متر

X_{11} : عملکرد در هکتار بر حسب کیلوگرم

X_{12} : آموزش کشاورز در رابطه با ضایعات گندم، اگر کشاورز آموزش دیده باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر در نظر گرفته شده است.

X_{13} : آموزش راننده کمباین، اگر راننده کمباین آموزش دیده باشد عدد یک در غیر این صورت عدد صفر در نظر گرفته شده است.

با توجه به تابع برآورد شده فوق مقدار R^2 نشان می‌دهد که ۴۷ درصد تغییرات ضایعات کل گندم در بین مزارع مختلف بر اثر عوامل در نظر گرفته در تابع می‌باشد. تاثیر هر کدام از این عوامل به صورت زیر می‌باشد.

- ارقامی که جهت مناطق آب وهوایی خاص اصلاح شده اند در آن مناطق اثر منفی بر روی ضایعات گندم داشته است، به عبارت دیگر این ارقام در مناطق خاص خود باعث کاهش ضایعات گندم می‌گردند.

- زمان کاشت بر روی ضایعات گندم اثر منفی داشته است، به عبارت دیگر اگر زمان کاشت گندم با توجه به توصیه تحقیقات بوده ضایعات گندم کمتر می‌باشد.

- نوع کاشت بر روی ضایعات گندم اثر منفی داشته است، به عبارت دیگر زمانی که کشت گندم به صورت خطی می‌باشد باعث کاهش ضایعات گندم می‌گردد.

- ارتفاع گندم بر حسب سانتی متر اثر مثبت بر روی ضایعات گندم داشته است، به عبارت دیگر با افزایش ارتفاع بوته گندم مقدار ضایعات افزایش یافته است.

- عملکرد گندم در هکتار بر روی ضایعات اثر مثبت داشته است، به عبارت دیگر با افزایش عملکرد گندم در هکتار ضایعات گندم نیز بیشتر شده است. چون فرسودگی کمباین‌ها و عدم تناسب آنها با ارقام با عملکرد بالا موجب افزایش افت می‌گردد.

- آموزش کشاورزان بر روی ضایعات گندم اثر منفی داشته است. به عبارت دیگر کشاورزانی که در کلاس های آموزشی ضایعات برداشت گندم و روش های کنترل آن، که در مراکز خدمات برگزار شده بود شرکت کرده اند، به دلیل آشنایی بیشتر با کار کمباین، آگاهی از ریزش گندم از قسمتهای مختلف کمباین و کنترل بیشتر در زمان برداشت، ضایعات کمتری در مزارع آنها مشاهده شده است.

- آموزش راننده کمباین بر روی ضایعات گندم اثر منفی داشته است. به عبارت دیگر راننده های که در کلاس های کنترل ضایعات کمباین شرکت نموده اند، در مزارعی که توسط آنها برداشت شده ضایعات کمتری مشاهده شده است.

بررسی ضایعات گندم در مرحله حمل از مراکز

خرید تا سیلوها و انبارهای غله

در این مرحله با مراجعه به مراکز خرید گندم در سه شهرستان داراب، مرودشت و اقلید و بررسی دفاتر آنها، آمار و اطلاعات لازم جمع آوری شده

تاثیر ارقام مختلف گندم بر روی افت های

کمباین در مرحله برداشت

در استان فارس ۷ رقم گندم به طور عمده کشت می‌شود. که از این ارقام دو رقم روشن و الموت در مناطق سردسیر، دو رقم مرودشت و فلات در مناطق معتدل، سه رقم چمران، استار و داراب ۲ در مناطق گرمسیر استان فارس بیشترین سطح زیر کشت را دارا هستند. جهت بررسی تاثیر ارقام مختلف بر روی ضایعات قسمت های مختلف کمباین و ضایعات کل گندم در مرحله برداشت در قالب طرح کاملاً تصادفی با کرت های نامتقارن آنالیز واریانس و برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شده، که نتایج آن در جدول شماره ۶ آورده شده است.

الف : تاثیر ارقام مختلف گندم بر روی افت دماغه کمباین

در بین هفت رقم عمده مورد استفاده در استان فارس رقم الموت با ۵۱ کیلوگرم در هکتار کمترین افت دماغه را در مرحله برداشت داشته و بعد از آن رقم روشن قرار گرفته است که هر دو در مناطق سردسیر استان فارس کشت می‌گردند. رقم فلات با ۱۵۲/۷۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین افت دماغه را دارا بوده است. به طوری که اختلاف میانگین بین کمترین ریزش دماغه با بیشترین ریزش از نظر آماری در سطح ۹۵ درصد معنی دار شده است. ارقام مرودشت، چمران، استار و داراب ۲ در بین این دو گروه قرار گرفته اند.

ب : تاثیر ارقام مختلف گندم بر روی افت کیفی

افت کیفی گندم، مقدار گندم خرده و شکسته شده و سایر مواد خارجی نسبت به کل دانه گندم برداشت شده می‌باشد، با توجه به جدول شماره ۶- کمترین افت کیفی مربوط به ارقام فلات، مرودشت و استار در یک گروه و بیشترین آن مربوط به رقم چمران می‌باشد.

ج : تاثیر ارقام مختلف گندم بر روی افت کل

کمترین ریزش گندم با میانگین ۸۷/۱۸ کیلوگرم در هکتار مربوط به رقم الموت می‌باشد. بعد از آن ارقام روشن و استار در گروه بعد قرار دارند ارقام داراب ۲ و مرودشت در مرتبه بعد قرار گرفته اند. بیشترین ریزش کل مربوط به ارقام فلات و چمران می‌باشد که در یک گروه از نظر آماری قرار گرفته اند و اختلاف میانگین ها از نظر آماری در سطوح ۹۹٪ معنی دار شده است.

برآورد تابع خطی ضایعات گندم در مرحله برداشت

در این مرحله با فرض اینکه ضایعات کل گندم در مرحله برداشت تابع خطی از عوامل مختلف می‌باشد، مقدار ضایعات کل گندم به عنوان متغیر وابسته و عوامل مؤثر بر آن به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده است. بعد از برآورد تابع اولیه و حذف متغیرهای که از نظر آماری معنی دار نبوده اند، تابع زیر برآورد گردیده است (۱).

$$Z = -256X_7 - 183X_8 - 214X_9 + 184X_{10} + 228X_{13} - 186X_{14} - 241X_{35}$$

$$R^2 = 474 \quad f = 7/726 \quad \text{Sig} = 00 \quad D.W = 2/145$$

که در آن :

Z : مقدار ضایعات کل گندم بر حسب کیلوگرم در هکتار

X_7 : ارقام اصلاح شده که به دو صورت در نظر گرفته شده است، ارقام

خارج و ضایع می‌گردد. با توجه به قیمت خرید تضمینی هر کیلوگرم گندم در سال ۱۳۸۳ که ۱۵۰۰ ریال بوده، زیان حاصل از ضایعات گندم در مرحله برداشت و حمل تا انبارهای غله در طی این سال در استان فارس حدود ۱۷۹ میلیارد ریال برآورد می‌شود.

نتیجه‌گیری

استان فارس اولین تولید کننده گندم کشور می‌باشد، با کاهش ضایعات این محصول امکان افزایش قابل توجهی در تولید مزارع استان فارس فراهم می‌گردد. میزان ضایعات مرحله برداشت در این استان ۴/۸۱ درصد تولید برآورد شده که با مطالعات گذشته موافقت دارد (۳،۲). از ضایعات مرحله برداشت ۶۸ درصد مربوط به افت دماغه کمباین می‌باشد که آموزش کشاورزان و رانندگان کمباین‌ها، زمان مناسب کاشت، کشت خطی، عمر کمباین و سرعت مناسب چرخ فلک باعث کاهش آن می‌گردد. از کل ضایعات ۱۲/۹ درصد مربوط به افت طبیعی می‌باشد که انتخاب ارقام مناسب در هر منطقه و دسترسی به موقع به کمباین در کاهش آن مؤثر است. ۱۰/۷ درصد ضایعات کل مربوط به افت الک و غربال می‌باشد که آموزش کشاورزان، رطوبت مناسب دانه در هنگام برداشت و تنظیم سرعت پنکه کمباین باعث کاهش آن می‌گردد. ۸/۴ درصد ضایعات کل مربوط به افت کوبنده کمباین می‌باشد که متناسب کردن کمباین‌ها با ارقام پر محصول، زمان مناسب برداشت محصول و رطوبت مناسب دانه گندم و آموزش کشاورزان در کاهش آن مؤثر می‌باشد.

با افزایش فاصله حمل گندم مقدار ضایعات حمل و نقل افزایش می‌یابد که با یک برنامه‌ریزی صحیح متوان متوسط فاصله حمل گندم در استان فارس را کاهش داد.

ارزش ضایعات گندم در طی یک سال در استان فارس بالغ بر ۱۷۹ میلیارد ریال می‌باشد که با مقدار کمی سرمایه گذاری جهت آموزش رانندگان کمباین‌ها، کشاورزان، ناظران برداشت محصول، نظارت بیشتر بر برداشت و تعویض کمباین‌های فرسوده می‌توان مقدار ضایعات این محصول استراتژیک را به مقدار قابل توجهی کاهش داد.

با توجه نتایج به دست آمده در این مطالعه پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد.

۱- میانگین عمر کمباین‌های موجود در استان فارس ۱۱/۶۲ سال می‌باشد با توجه مطالعات انجام شده عمر مفید کمباین ۸ تا ۹ سال (۱۲) می‌باشد بنابراین جایگزینی کمباین‌های فرسوده جهت کاهش ضایعات گندم در استان فارس ضروری می‌باشد.

۲- جهت کاهش ضایعات گندم نظارت دقیق بر کار کمباین‌های لازم می‌باشد.

۳- آموزش کشاورزان تا حدی که بتوانند برآورد تقریبی از مقدار ضایعات محصول خود در هنگام برداشت به دست آورند و با نظارت بر کار کمباین‌ها باعث کاهش ضایعات محصول گردد، لازم می‌باشد.

۴- آموزش رانندگان کمباین‌ها و کنترل تنظیمات کمباین قبل از برداشت محصول باعث کاهش ضایعات می‌گردد.

۵- توسعه کشت خطی، زمان مناسب کاشت، استفاده از ارقام مناسب هر

که در شهرستان داراب مقدار ۰/۰۷۱ درصد، در شهرستان مرودشت ۰/۰۷۶ درصد و در شهرستان اقلید ۰/۳۴۹ درصد و در مجموع در سه شهرستان ۰/۰۸۱ درصد از کل گندم خریداری شده به وسیله شرکت‌های تعاونی روستایی در طی یکسال به‌صورت ریزش بین راهی در فاصله مراکز خرید تا سیلوها ضایع می‌گردد.

تاثیر مسافت حمل گندم بر مقدار ریزش بین راهی

جهت تعیین تاثیر فاصله حمل گندم بر روی مقدار ریزش بین راهی از مدل رگرسیونی خطی به‌صورت زیر استفاده شده است (۱).

$$X_1 = a + bx_p$$

که در آن:

X_1 : مقدار گندم حمل شده برحسب ۱۰۰ تن به مقدار ریزش بین راهی

X_2 : فاصله حمل گندم از مرکز خرید تا سیلو برحسب کیلومتر
مدل فوق براساس آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده از ۳۶ مرکز خرید گندم در سه شهرستان داراب، مرودشت و اقلید برآورد گردیده است که به‌صورت زیر می‌باشد:

$$X_1 = 84/54 + 0/305X_2$$

$$R^2 = 0/093 \quad f = 7/1 \quad \text{Sig} = 0/01$$

که مدل فوق با توجه به مقدار F ، مدل در سطوح ۹۹ درصد از نظر آماری معنی دار می‌باشد و حدود ۱۰ درصد تغییرات ریزش بین راهی براساس متغیر فاصله حمل توزیع داده شده است. اگرچه R مدل پایین می‌باشد ولی تاثیر متغیر فاصله حمل گندم بر روی ریزش بین راهی از نظر آماری معنی دار می‌باشد. ضریب X_2 نشان می‌دهد با افزایش ۳۰۵ متر بر فاصله حمل صد تن گندم، یک کیلوگرم ریزش بین راهی اضافه می‌گردد. به عبارت دیگر با اضافه شدن هر کیلومتر فاصله تقریباً ۳/۲۸ کیلوگرم ریزش بین راهی در هر ۱۰۰ تن گندم اضافه می‌شود. اگرچه در اکثر مراکز خرید گندم تا حدودی سعی گردیده که گندم خریداری شده به نزدیکترین سیلو تحویل داده شود، ولی در مواردی مشاهده می‌گردد که در صورت عدم تکمیل ظرفیت سیلو در یک منطقه، گندم خریداری شده به سیلوهای که مسافت بیشتری با مراکز خرید گندم دارد تحویل داده می‌شوند.

ارزش اقتصادی ضایعات گندم در استان فارس

متوسط ضایعات گندم در مرحله برداشت در استان فارس ۴/۸۱ درصد تولید گندم می‌باشد و ضایعات حمل گندم به ازای هر ۱۰۰ تن در یک کیلومتر ۳/۲۸ کیلو گرم می‌باشد. با توجه به اینکه متوسط فاصله حمل گندم از مراکز خرید تا سیلوهای و انبارهای غله در استان فارس ۳۷ کیلومتر می‌باشد بنابراین ۱۲۱/۳۶ کیلو گرم از هر ۱۰۰ تن گندم در مرحله حمل به‌صورت ریزش بین راهی ضایع می‌گردد. از آنجا که کل تولید گندم در استان فارس در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۳، ۱۹۹۰۰۰ تن می‌باشد بنابراین ۹۵۷۱۹ تن از تولید استان در مرحله برداشت و ۲۴۱۵۰/۶ تن در مرحله حمل از مراکز خرید تا انبارهای غله که در مجموع ۱۱۹۸۶۹/۶ تن گندم در طی یکسال از چرخه مصرف

کشاورزی. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

۶- کشاورز، ع. م.، کمالی، ع.، دهقانی، م.، حمید نژاد، ب.، صدیقی، ا.، حیدری. و م.، محسنین. ۱۳۸۱؛ طرح افزایش عملکرد و تولید گندم آبی و دیم کشور. وزارت جهاد کشاورزی.

7 - Andrews, S. B., T. J. Siebenmorgen., E. D. Vories and D. H. Lower. 1993; Effects of combine operating parameters on harvest loss and quality in rice. Trans. Of ASAE. St. Joseph. Mich. American Society of Agricultural Engineers. V. 36(6): 1599-1607.

8- Clarke, J. M. 1984; Effect of seeding rate and time of harvest on losses of oats in windrower/ combine and direct combine harvesting systems. Canadian Journal of plant science. 64(1): 31-35.

9- Fouad, H. A., S. A. Tayel and Z. E. Hadad. 1990; Performance of two different types of combines in harvesting rice in Egypt. AMA. Vol 21(3): 17-22.

10- Mohd, A. A., A. R. Omar., E. A. Mutasim and I. D. Mamou. 1997 ; On farm evaluation of combine harvester losses in the Gezira Scheme in the Sudan. AMA. 28(2): 23-25.

11- Sheraddin, B., J. Ghulan. 1991; Influence of timing and date of harvest on wheat grain losses. AMA. Vol 22(2): 56-58, 62.

12- Sing, K. N., T. N. Mishra, D. K. Pathak, B. Singh. And P. Reddy. 1991; Optimum replacement time of combine harvesters. AMA.No(4): 37-41.

منطقه و زمان مناسب برداشت باعث کاهش مقدار ریزش گندم در هنگام برداشت می‌گردد.

۶- برنامه‌ریزی دقیق با توجه به مقدار تولید و ظرفیت انبارهای هر منطقه جهت کاهش فاصله حمل گندم باعث کاهش ریزش بین راهی می‌گردد.

پاورقی‌ها

۱- آمار نامه وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۸۳

۲- سازمان جهاد کشاورزی استان فارس

3-Two stage cluster sampling method.

منابع مورد استفاده

۱- راو و میلر. ۱۳۷۰؛ اقتصاد سنجی کاربردی. ترجمه حمید ابریشمی. موسسه تحقیقات پولی و بانکی وابسته به بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

۲- بهروزی لار، م. م.، حسن پور، ح.، صادق نژاد، ا.، اسدی، ع.، خسروانی. و م.، ساعتی. ۱۳۷۴؛ افت کمباینی غلات (طرح ملی). سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. گزارش پژوهشی نهایی. ۱۰۷ صفحه.

۳- جعفری، س. م.، امید، ا.، هاشمی‌روانی، ع.، شبنانی. و م.، مقصودزاده. ۱۳۷۷؛ سنجش ریزش و عملکرد محصول در ارقام مختلف گندم. سازمان کشاورزی استان فارس. اداره فنی تکنولوژی. واحد مکانیزاسیون.

۴- خسروانی، ع. ۱۳۷۹؛ بررسی افت کمباینی غلات در استان فارس. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. معاونت ترویج. نشریه ترویجی.

۵- حمید نژاد، م. ۱۳۷۸؛ ارزیابی اقتصادی ضایعات گندم از زمان برداشت تا زمان فروش در استان یزد. دفتر بررسی‌های اقتصادی طرح‌های تحقیقاتی