



موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

گزارش تحلیلی کمباین



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

گزارش تحلیلی

اثرات کاهش و کنترل تلفات
برداشت کمباینی گندم آبی
در کاهش هدررفت آب

محمدرضا مستوفی سرکاری

بهمن ماه ۱۳۹۵

شماره ثبت: ۵۱۲۵۵

تاریخ: ۹۵/۱۲/۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

– عنوان طرح: اثرات کاهش و کنترل تلفات برداشت کمباینی گندم آبی در کاهش هدررفت آب

- نام و نام خانوادگی نگارنده / نگارندگان: محمد رضا مستوفی سرکاری
- نام و نام خانوادگی مجری: محمد رضا مستوفی سرکاری
- نام همکاران: جواد باغانی - نسرين محمدی اسدی - عبدالرسول غفاری
- محل اجرا: موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
- تاریخ شروع: ۱۳۹۵/۰۳/۰۱
- مدت اجرا: --- سال و شش ماه
- ناشر: موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - تهران - ایران
- شمارگان (تیراژ):
- تاریخ انتشار: بهمن ماه ۱۳۹۵

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
- چکیده	۱
- شناخت مسئله	۲
- اهداف	۲
- نقد- بررسی و تحلیل جامع مسئله	۳
- الف- تلفات کلی برداشت	۳
- ب- میزان هدررفت آب به ازای تلفات کلی برداشت	۷
- توجیه اقتصادی استفاده از آب جایگزین	۹
- جمع بندی، نتیجه گیری و ترسیم چشم انداز آینده	۱۰
- جمع بندی نتایج	۱۲
- پیشنهادات	۱۲
- منابع	۱۴

چکیده:

میانگین بهره‌وری آب گندم و یا تولید به ازاء آب مصرفی در کشور معادل ۰/۵ (شریعتمدار، ۱۳۹۵) و در دشتهای فریمان، مشهد و چناران ۰/۷۲ کیلوگرم بر متر مکعب (باغانی، ۱۳۸۹) گزارش شده است، در حالی که میانگین جهانی ۰/۹۳۰ و در کشور مصر ۱/۵۴ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد (شریعتمدار، ۱۳۹۵) و رسیدن به عدد یک کیلوگرم بر متر مکعب آب مصرفی در کشور، مورد انتظار برنامه ریزان کشور است. رسیدن به عدد مذکور بدون استفاده از بذور اصلاح شده با توان تولید بالا و مناسب مناطق مختلف کشور، بهبود مسائل به‌زراعی و به‌نژادی در کشور و همچنین کاهش ضایعات از زمان برداشت گندم تا مصرف میسر نخواهد بود. از طرفی از بین رفتن هر کیلوگرم گندم در مسیر تولید تا مصرف معادل حدود ۱۴۰۰ لیتر آب خواهد بود. کاهش تلفات کلی گندم در زمان برداشت، علاوه بر اینکه می‌تواند به معنی افزایش تولید و بهره‌وری باشد، یکی از راههای کاهش آب تلف شده در کشور محسوب می‌شود که گزارش تحلیلی حاضر، با هدف دستیابی دقیق به میزان تلفات کلی گندم در مرحله برداشت و یا به عبارتی میزان آب هدر رفته معادل آن، تهیه شده است.

به این منظور داده‌های میزان ریزش در قسمت‌های مختلف کمباین و تلفات کلی برداشت در ۳۲ استان کشور از سال ۸۴ تا ۹۳ جمع‌آوری شد. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد، میانگین مجموع تلفات (جمع‌آوری و فرآوری) در قسمت‌های مختلف کمباین ۴/۱۵ درصد و تلفات کلی برداشت ۶/۳۴ درصد در سال‌های زراعی مذکور بوده است. همچنین میانگین میزان تلفات کلی برداشت در هر سال زراعی ۶۰۰ هزار تن در کشور برآورد شد که این مقدار نیز معادل ۱۰۴۹ میلیون متر مکعب (معادل پنج برابر حجم مخزن سد کرج) آب در هر سال در کشور برآورد می‌شود. از نظر اقتصادی، سالانه ۱۵۷۳/۵ میلیارد تومان (معادل خرید ۲۴۲۰ دستگاه کمباین ۶۵۰ میلیون تومانی غلات) هزینه هدررفت آب ناشی از تلفات کلی برداشت بوده است. همچنین با توجه به قیمت خرید تضمینی گندم (هر کیلوگرم ۱۲۷۰۵ ریال)، سالانه حدود ۷۶۲ میلیارد تومان (معادل خرید ۱۱۷۲ دستگاه کمباین ۶۵۰ میلیون تومانی غلات) بهاء گندم تلف شده است. همبستگی موثر با اطمینان ۹۹٪ بین مجموع تلفات و تلفات فرآوری و جمع‌آوری و نیز بین مجموع تلفات و تلفات کلی برداشت بدست آمد. لذا ضروری است برای حل این مشکل اساسی در کشور، پایش و مدیریت تلفات دانه در کمباین‌ها ساماندهی شده و استفاده از فناوری‌های نوین مانند سامانه نمایشگر تلفات دانه به منظور کنترل و کاهش تلفات فرآوری و نهایتاً کاهش تلفات کلی برداشت به عنوان موضوع مهم مد نظر قرار گیرد. ساماندهی معاینه فنی ناوگان کمباینی کشور برای کاهش تلفات و ضایعات برداشت کمباینی از اقدام‌های اساسی و لازم الاجراست.

شناخت مسئله:

برداشت محصول یکی از حساس‌ترین و پر اهمیت‌ترین مراحل تولید گندم است زیرا عدم برداشت به موقع، موجب اتلاف زمان، انرژی، سرمایه و در نتیجه هدررفت آب مصرفی است. مدیریت ضعیف ماشین‌های برداشت از نظر انتخاب نوع، تعداد، دارا بودن معاینه فنی و اعمال تنظیمات مورد نیاز کمباین‌ها و انجام عملیات برداشت گندم در زمان نامناسب، باعث افزایش تلفات کمباینی دانه شده و در نتیجه باعث کاهش بهره‌وری مصرف آب می‌شود. علاوه بر این، خرابی پی‌درپی کمباین‌های فرسوده و نیاز به تعمیرات زیاد در فصل برداشت باعث کاهش توان اجرایی واقعی ناوگان کمباین‌های فعال کشور و تاخیر در برداشت محصول و اتلاف زمان کشت محصول بعدی می‌شود. همچنین با توجه به میانگین آب مصرفی گندم (۷۰۰۰ تا ۸۰۰۰ متر مکعب در هکتار) بازای تولید میانگین عملکرد چهار تن در هکتار یا تولید یک کیلوگرم محصول بازای مصرف یک مترمکعب آب مورد انتظار است، در حالیکه میانگین آن در کل کشور ۰/۵ کیلوگرم بر متر مکعب گزارش شده (شریعتمدار، ۱۳۹۵) و در دشتهای مشهد، چناران و فریمان حدود ۰/۷۲ کیلوگرم بر متر مکعب (باغانی، ج، ۱۳۸۹) است. با توجه به کاهش میزان آبهای زیر زمینی و محدودیت آب برای مصرف در بخش کشاورزی از یک طرف و میزان تلفات کلی برداشت گندم در کشور از طرف دیگر، بایستی میزان تلفات در قسمت‌های مختلف و تلفات کلی برداشت گندم تعیین و میزان تلفات گندم برآورد گردد و ضروری است میزان تلفات برداشت کمباینی در محدوده ۸-۱۰ درصد فعلی به حدود قابل قبول بین ۳-۵ درصد کاهش یابد (مستوفی سرکاری، م.ر. و همکاران، ۱۳۸۸). بنابراین به منظور نشان دادن اهمیت تلفات دانه گندم در کمباین‌ها و معادل سازی آن با آب تلف شده در کشور داده‌های میزان ریزش در قسمت‌های مختلف کمباین و تلفات کلی برداشت گندم در ۳۲ استان طی سال‌های ۸۴ تا ۹۳ (مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی) تحلیل و پیشنهادات لازم برای برون رفت از این بحران ارایه شده است. باشد که این نوشتار مورد استفاده تصمیم گیران و تصمیم سازان کشور قرار گیرد.

اهداف:

- تبیین وضعیت موجود کشور از نظر روند تغییرات میزان تلفات کلی در برداشت گندم
- ارزیابی و تعیین میزان هدررفت آب معادل گندم تلف شده در اثر تلفات کلی برداشت در کشور
- ارائه راهکارها و توصیه‌های فنی برای برون رفت از وضع موجود و کاهش تلفات کلی برداشت گندم

نقد، بررسی و تحلیل جامع مسئله

اصولا تلفات کلی برداشت گندم به صورتهای مختلف شامل تلفات طبیعی، تلفات جمع آوری، تلفات فرآوری، جمع تلفات کمباینی و تلفات کلی برداشت بوده که به تفکیک قسمت های مختلف به شرح زیر ارایه می گردد.

الف- تلفات کلی برداشت:

بر اساس آمار رسمی موجود در سالهای ۹۳-۱۳۸۴ و تحقیقات انجام شده، میزان تلفات طبیعی، جمع آوری و فرآوری، مجموع تلفات کمباینی و تلفات کلی برداشت گندم به تفکیک استانهای مختلف کشور برآورد گردید که در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- متغیرهای مورد بررسی تلفات کلی در برداشت گندم آبی در سالهای زراعی ۹۳-۸۴

تلفات کلی (%)	جمع تلفات کمباینی (%)	تلفات فرآوری (%)	تلفات جمع آوری (%)	تلفات طبیعی (%)	شاخص	استان
5.05	3.39	1.56	1.83	1.66	میانگین	آذربایجان شرقی
0.34	0.22	0.12	0.12	0.18	انحراف معیار	
5.75	3.57	1.80	1.77	2.18	میانگین	آذربایجان غربی
0.54	0.44	0.25	0.26	0.34	انحراف معیار	
5.63	3.52	2.01	1.51	2.12	میانگین	اردبیل
0.43	0.37	0.35	0.25	0.43	انحراف معیار	
4.25	2.94	1.03	1.91	1.31	میانگین	اصفهان
0.58	0.59	0.18	0.46	0.21	انحراف معیار	
4.07	3.48	1.63	1.85	0.60	میانگین	البرز
0.62	0.62	0.48	0.21	0.08	انحراف معیار	
7.82	4.23	1.61	2.61	3.60	میانگین	ایلام
2.34	1.45	0.96	0.85	1.29	انحراف معیار	
7.48	4.57	1.92	2.65	2.91	میانگین	بوشهر
1.65	0.63	0.42	0.64	1.23	انحراف معیار	
6.16	3.65	1.90	1.75	2.51	میانگین	تهران
0.28	0.23	0.21	0.22	0.21	انحراف معیار	
7.12	4.52	0.76	3.75	2.61	میانگین	جیرفت
0.44	0.31	0.09	0.23	0.45	انحراف معیار	
5.53	3.91	2.07	1.84	1.62	میانگین	چهارمحال و بختیاری
1.42	0.43	0.13	0.41	1.30	انحراف معیار	
4.87	3.11	1.33	1.79	1.76	میانگین	خراسان شمالی
0.22	0.20	0.08	0.17	0.13	انحراف معیار	
4.96	3.15	1.52	1.63	1.81	میانگین	خراسان رضوی
1.01	0.72	0.43	0.31	0.38	انحراف معیار	
6.47	3.93	1.89	2.03	2.54	میانگین	خراسان جنوبی
2.32	1.41	0.82	0.96	0.94	انحراف معیار	

خوزستان	میانگین	2.77	3.23	2.48	5.71	8.47
	انحراف معیار	0.80	0.33	0.44	0.56	1.26
زنجان	میانگین	3.21	3.59	2.26	5.85	9.06
	انحراف معیار	0.73	0.67	0.39	0.55	1.13
سمنان	میانگین	2.62	2.72	2.97	5.70	8.31
	انحراف معیار	1.54	0.48	0.56	0.85	1.25
سیستان و بلوچستان	میانگین	3.47	2.76	0.61	3.37	6.85
	انحراف معیار	0.72	0.58	0.39	0.92	1.58
فارس	میانگین	1.70	2.08	2.77	4.85	6.55
	انحراف معیار	0.49	0.18	1.14	1.00	1.11
قزوین	میانگین	1.50	3.15	2.72	5.87	7.37
	انحراف معیار	0.14	0.09	0.39	0.38	0.41
قم	میانگین	1.71	1.57	1.41	2.99	4.69
	انحراف معیار	1.05	0.56	0.89	0.87	1.81
کردستان	میانگین	3.19	2.51	2.75	5.26	8.45
	انحراف معیار	1.22	2.10	0.28	2.29	3.46
کرمان	میانگین	2.84	2.15	1.29	3.44	6.27
	انحراف معیار	0.40	0.29	0.34	0.59	0.87
کرمانشاه	میانگین	2.14	2.50	2.11	4.61	6.75
	انحراف معیار	0.48	0.32	0.10	0.31	0.50
کهگیلویه و بویراحمد	میانگین	1.11	2.44	2.18	4.63	5.73
	انحراف معیار	0.64	0.32	0.44	0.39	0.80
گلستان	میانگین	1.14	1.41	1.45	2.87	4.01
	انحراف معیار	0.20	0.18	0.21	0.38	0.55
گیلان	میانگین	4.18	3.74	2.32	6.06	10.24
	انحراف معیار	1.79	3.17	1.28	3.39	3.27
لرستان	میانگین	1.79	2.88	3.24	6.12	7.91
	انحراف معیار	0.03	0.15	0.12	0.24	0.26
مازندران	میانگین	1.76	1.67	2.04	3.71	5.47
	انحراف معیار	0.36	0.38	0.15	0.49	0.76
مرکزی	میانگین	3.12	2.24	2.24	4.47	7.59
	انحراف معیار	0.63	0.64	0.45	0.86	1.11
هرمزگان	میانگین	1.64	1.70	1.26	2.97	4.60
	انحراف معیار	0.49	0.21	0.08	0.26	0.28
همدان	میانگین	2.11	2.20	1.83	4.03	6.14
	انحراف معیار	0.29	0.23	0.32	0.49	0.38
یزد	میانگین	1.06	2.13	0.17	2.29	3.36
	انحراف معیار	0.08	0.27	0.04	0.30	0.35
کل / میانگین	میانگین	2.20	2.30	1.85	4.15	6.34
	انحراف معیار	1.09	0.99	0.83	1.39	2.05

همانگونه که در جدول ۱ نشان داده شده است، در اکثر استان‌ها تلفات فرآوری بیشتر از میزان استاندارد ASAE343.3، یعنی ۱٪ برای دانه گندم است. بطوریکه میانگین تلفات کلی برداشت ۶/۳۴ درصد بوده که میزان بالای انحراف معیار، تغییرات زیاد این تلفات از ۳ تا ۱۰ درصد را نشان می‌دهد. این موضوع ضرورت بازنگری در روش‌ها و مدیریت برداشت در جهت کاهش تلفات برداشت را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

با توجه به سطح زیرکشت و میانگین عملکرد محصول در استان، میزان تلفات کلی برداشت و تلفات در قسمت-های مختلف کمباین محاسبه شده و در جدول ۲ ارایه شده است.

جدول ۲- متغیرهای مورد بررسی تلفات کلی برداشت استان‌های کشور در سال‌های زراعی ۹۳-۸۴

استان	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تلفات طبیعی (تن)	تلفات جمع‌آوری (تن)	تلفات فرآوری (تن)	مجموع تلفات کمباینی (تن)	تلفات کلی (تن)
آذربایجان شرقی	96011.9	3158.0	5043.3	5541.4	4716.0	10269.0	15300.8
آذربایجان غربی	115672.3	3173.9	7969.8	6495.2	6635.6	13122.7	21100.5
اردبیل	81904.0	4011.9	6897.9	4963.5	6583.8	11558.5	18445.2
اصفهان	80384.3	4505.7	4693.5	7564.8	3975.9	11540.6	16234.2
البرز	12307.0	4797.9	346.1	1080.9	971.7	2052.6	2395.4
ایلام	47254.7	3357.2	5631.8	4152.5	2453.0	6613.3	12237.3
بوشهر	19193.3	2529.3	1337.8	1336.0	919.6	2255.6	3593.4
تهران	49379.0	4806.8	5934.5	4277.7	4504.0	8791.8	14716.1
جیرفت	39933.2	2782.7	2917.9	4150.9	846.5	5003.8	7915.3
چهارمحال و بختیاری	29742.8	3269.0	1634.8	1868.5	2025.2	3893.7	5528.5
خراسان شمالی	59903.3	2807.2	2964.7	2994.6	2239.1	5231.7	8198.4
خراسان رضوی	234250.7	3210.6	13797.9	12476.0	11857.5	24316.7	38131.4
خراسان جنوبی	34372.6	2581.4	2309.2	1754.6	1755.1	3508.9	5818.9
خوزستان	447022.1	3102.0	38420.3	44526.0	34145.4	78687.4	117091.7
زنجان	23030.1	3784.9	2787.2	3115.6	1958.2	5073.8	7861.0
سمنان	30429.2	3511.9	2724.4	2933.2	3246.4	6183.9	8904.0
سیستان و بلوچستان	76522.2	2175.0	5518.9	4381.9	932.4	5314.3	10833.2
فارس	376355.6	4205.3	27746.9	33180.3	42943.7	76043.3	103871.0
قزوین	72558.9	3739.3	4084.3	8530.1	7319.4	15853.1	19933.7

قم	10022.7	4141.3	732.8	632.4	600.9	1235.5	1965.8
کردستان	34868.0	4412.0	4876.0	3792.3	4226.4	8015.5	12894.8
کرمان	55852.0	3656.7	5761.3	4375.4	2626.3	7001.7	12763.0
کرمانشاه	100872.2	4896.2	10500.8	12309.1	10379.3	22688.4	33189.2
کهگیلویه و بویراحمد	27991.4	3077.0	998.0	2125.0	1917.8	4048.1	5040.8
گلستان	162017.3	3264.6	6068.2	7452.3	7695.1	15153.1	21215.6
گیلان	553.7	1625.8	36.1	27.9	30.8	58.7	94.8
لرستان	78805.2	3162.0	4448.3	7139.5	8034.8	15174.4	19622.7
مازندران	35090.3	3050.0	1978.9	1792.6	2203.2	3999.4	5974.7
مرکزی	67520.4	4161.7	8730.7	6139.0	6250.8	12389.8	21120.5
هرمزگان	13834.2	3961.1	917.0	923.9	691.6	1616.8	2532.4
همدان	96582.7	3734.7	7519.4	7948.1	6693.3	14637.3	22160.8
یزد	24199.4	3309.7	871.1	1737.5	142.5	1876.8	2751.1
کل/میانگین	2634436.9	3498.8	6131.2	6616.2	5985.0	12600.3	599436.2

همانگونه که در جدول ۲ نشان داده شده است در ۲/۶۳ میلیون هکتار از اراضی آبی گندم با میانگین عملکرد ۳/۵ تن در هکتار، ۵۹۹۴۳۶ تن تلفات کلی برداشت حاصل شده است. اندازه گیری تلفات برداشت گندم در قسمت های مختلف کمباین در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- اندازه گیری تلفات برداشت در قسمت های مختلف کمباین

لازم به ذکر است که میزان این تلفات در سال های زراعی مورد بررسی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳ متفاوت و مطابق جدول ۳ بوده است.

جدول ۳- متغیرهای مورد بررسی در برآورد تلفات کلی برداشت به تفکیک سال های زراعی ۹۳-۸۴

تلفات کلی (تن)	مجموع تلفات کمباینی (تن)	تلفات فرآوری (تن)	تلفات جمع آوری (تن)	تلفات طبیعی (تن)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	سطح زیر کشت (هکتار)	سال زراعی
711410	455321	201791	253531	117494	3671.7	2697484	84-85
583043	395881	161305	234576	116064	3627.0	2764577	85-86
656967	447943	206094	242106	116064	3627.0	2725711	86-87
517431	350228	173265	176974	105088	3284.0	2587957	87-88
649805	437371	226523	210849	115269	3602.2	2771265	88-89
620230	425394	206807	218587	113810	3556.6	2690588	89-90
628879	423806	212726	211080	119425	3732.0	2638867	91-92
474145	320084	147813	172274	94004	2937.6	2488797	92-93
553016	372862	187371	185491	110448	3451.5	2344686	93-94
599436	403210	191522	211719	111963	3498.8	2634436.9	کل / میانگین

بدین ترتیب میانگین سالانه سطح زیرکشت و عملکرد در سال های مورد بررسی به ترتیب برابر ۲/۶۳ میلیون هکتار و ۳۴۹۹ کیلوگرم در هکتار بوده و میزان تلفات کلی برداشت در این سال ها از ۴۷۴ تا ۷۱۱ هزارتن گزارش شده است.

ب- میزان هدررفت آب به ازای تلفات کلی برداشت

تلفات دانه در فرآیند تولید تا مصرف به معنی از دست رفتن مقداری از منابع آبی کشور است. لذا با توجه به اطلاعات جداول ۲ و ۳، میزان هدررفت آب (بر مبنای میانگین آب مصرفی ۷۰۰۰ متر مکعب در هکتار) در اثر افت کلی کمباینی در سال های ۸۴ تا ۹۳ برآورد و نتایج در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- هدررفت آب ناشی از تلفات کلی برداشت گندم در کشور

استان	سطح زیرکشت (هکتار)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	هدررفت آب به ازای تلفات گندم (مترمکعب)
آذربایجان شرقی	96011.9	3158.0	26776344
آذربایجان غربی	115672.3	3173.9	36925950
اردبیل	81904.0	4011.9	32279079
اصفهان	80384.3	4505.7	28409778
البرز	12307.0	4797.9	4191949
ایلام	47254.7	3357.2	21415246
بوشهر	19193.3	2529.3	6288416
تهران	49379.0	4806.8	25753257
جیرفت	39933.2	2782.7	13851778

چهارمحال و بختیاری	29742.8	3269.0	9674819
خراسان شمالی	59903.3	2807.2	14347188
خراسان رضوی	234250.7	3210.6	66729962
خراسان جنوبی	34372.6	2581.4	10183010
خوزستان	447022.1	3102.0	204910435
زنجان	23030.1	3784.9	13756716
سمنان	30429.2	3511.9	15581955
سیستان و بلوچستان	76522.2	2175.0	18958146
فارس	376355.6	4205.3	181774216
قزوین	72558.9	3739.3	34884019
قم	10022.7	4141.3	3440225
کردستان	34868.0	4412.0	22565834
کرمان	55852.0	3656.7	22335192
کرمانشاه	100872.2	4896.2	58081166
کهگیلویه و بویراحمد	27991.4	3077.0	8821386
گلستان	162017.3	3264.6	37127331
گیلان	553.7	1625.8	165845
لرستان	78805.2	3162.0	34339666
مازندران	35090.3	3050.0	10455775
مرکزی	67520.4	4161.7	36960959
هرمزگان	13834.2	3961.1	4431748
همدان	96582.7	3734.7	38781397
یزد	24199.4	3309.7	4814488
کل/ میانگین	2634436.9	3498.8	32781665

با توجه به ارقام ارایه شده در جدول ۴ و ۵ ملاحظه می گردد، در ۲/۶۳ میلیون هکتار از اراضی کشت گندم آبی با میانگین عملکرد ۳۴۹۸/۸ کیلوگرم در هکتار، تولید سالانه گندم ۱۰ میلیون تن و تلفات کلی برداشت آن ۶۰۰ هزار تن می باشد که با در نظر گرفتن کارائی مصرف آب معادل ۰/۷۲ کیلوگرم در مترمکعب، حجم آب مورد استفاده به ازای تلفات کلی برداشت ۳۲/۸ میلیون متر مکعب بوده که به نوعی بصورت هدررفت از دسترس خارج شده است.

جدول ۵- مقدار هدررفت آب ناشی از تلفات کلی برداشت به تفکیک سال های زراعی ۹۳-۸۴

سال زراعی	سطح زیرکشت (هکتار)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تلفات کلی کمباین (تن)	هدررفت آب (مترمکعب)
84-85	2697484	3671.7	711410.5	38905261
85-86	2764577	3627.0	583043.2	31885174
86-87	2725711	3627.0	656966.8	35927872
87-88	2587957	3284.0	517430.6	28296987
88-89	2771265	3602.2	649804.7	35536193
89-90	2690588	3556.6	620229.9	33918820
91-92	2638867	3732.0	628879.3	34391834
92-93	2488797	2937.6	474144.7	25929789
93-94	2344686	3451.5	553015.8	30243054
میانگین	2634437	3498.8	599436.2	32781665

جدول ۵ نشان می دهد متوسط هدررفت آب ناشی از تلفات کلی برداشت برای هر استان در سال های ۸۴ تا ۹۳، حدود ۳۲/۸ میلیون متر مکعب در سال بوده است که این میزان برای کل کشور (۳۲ استان) به طور متوسط رقمی معادل ۱۰۴۹ میلیون متر مکعب بدست می آید که هدررفت این حجم آب قابل تعمق بوده و بایستی مورد توجه جدی قرار گیرد.

با توجه به منابع آب موجود در کشور و روش های آبیاری مزارع که بصورت استفاده از آب چاه ها، رودخانه ها و شبکه ها است، برای جبران هدررفت آب و بازگشت آن به شبکه و افزایش بهره وری آب ضروری است راهکارهای مناسبی در نظر گرفته شود. چون معیار بررسی هدررفت آب، آب جایگزین بر آب مصرفی است و از آنجائیکه عملاً آب جایگزین وجود ندارد، الزاماً از آب های پشت سدها استفاده می شود در نتیجه بهره برداران متحمل هزینه های گزافی می گردند لذا جلوگیری از هدررفت آب دارای توجیه اقتصادی قابل توجهی است.

توجیه اقتصادی استفاده از آب جایگزین

همانگونه که اشاره شد آب جایگزین بایستی از سدها تامین گردد، در صورتیکه آب در هیچ سدی کمتر از ۱۰۰۰ تومان بازای هر متر مکعب قابل حصول نیست و با هزینه انتقال آن تا مزرعه، بطور میانگین بایستی ۱۵۰۰ تومان پرداخت نمود و این در حالی است که به عنوان مثال، استحصال آب از سد دوستی استان خراسان شمالی ۳۰۰۰ تومان بر متر مکعب بوده و تولید و انتقال آب، آب شیرین کن ها از خلیج فارس به استان های هم جوار هزینه ای بالغ بر ۳۵۰۰ تومان بر متر مکعب در بر خواهد داشت (سایت رسمی ایرنا- سازمان آب منطقه ای خراسان رضوی).

$$1049013276 \times 1500 = 1573519914000 \quad \text{تومان}$$

به بیان دیگر سالانه ۱۵۷۳/۵ میلیارد تومان هزینه هدررفت آب ناشی از تلفات کلی برداشت بوده و این هزینه‌ای است که در هر سال از تولید ملی بصورت هدررفت نهاده‌ها تضييع می‌گردد. یکی از راهکارهای برون رفت از این ضرر ملی پایش و اندازه‌گیری نظام‌مند تلفات دانه در فرایند برداشت در قسمت‌های مختلف کمباین و ارائه راه‌حل مناسب برای کاهش یا حذف آنهاست. اندازه‌گیری میزان تلفات دانه در قسمت‌های مختلف کمباین به روش مرسوم (کادراندازی، شمارش و توزین دانه) کاری بس دشوار و خسته‌کننده بوده و در بسیاری از مواقع از دقت کافی برخوردار نیست. استفاده از دستگاه نمایشگر تلفات دانه که میزان تلفات را در قسمت فرآوری (انتهای کمباین) با دقت بالا اندازه‌گیری می‌کند، می‌تواند در برآورد دقیق میزان تلفات دانه کمک زیادی نماید. با توجه به اهمیت تشخیص میزان تلفات دانه در حین برداشت برای اعمال تنظیمات مورد نیاز در شرایط مختلف در مزارع، هم‌اکنون تمامی کمباین‌های وارداتی جدید مورد استفاده در برداشت گندم به دستگاه نمایشگر تلفات دانه مجهز هستند. هزینه‌ی نصب سامانه نمایشگر تلفات دانه روی کمباین‌های JD-955 و JD-1165 به طور میانگین ۱۲ میلیون تومان برآورد شده و با صرفه جویی این مبلغ می‌توان ۱۳۱۱۲۶ کمباین را به این دستگاه مجهز نموده و موجب کنترل و کاهش تلفات فرآوری و کلی برداشت کمباینی گردید که در نتایج پژوهش مستوفی سرکاری و همکاران (۱۳۹۱) ارایه شده است.

جمع بندی، نتیجه‌گیری و ترسیم چشم انداز آینده

با توجه به اینکه تلفات کلی برداشت ناشی از حاصل جمع تلفات طبیعی و مجموع تلفات کمباینی بوده و مجموع تلفات نیز حاصل جمع تلفات جمع‌آوری و فرآوری است لذا همبستگی بین آنها مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر اساس آزمون همبستگی بین تلفات جمع‌آوری و فرآوری و مجموع تلفات کمباینی مشاهده گردید در حد احتمال ۱٪ همبستگی معنی‌داری بین تلفات فرآوری و مجموع تلفات کمباینی وجود دارد. به بیان دیگر، میزان تلفات فرآوری از مجموع تلفات کمباینی متاثر و معنی‌دار بوده که در نتایج گزارش پژوهشی دهقان، ۱۳۸۸ نیز ارایه شده است.

همچنین برآورد مشابه در خصوص تلفات کلی برداشت و مجموع تلفات کمباینی و تلفات طبیعی انجام شد که نشان دهنده همبستگی ۹۹٪ بین تلفات طبیعی، مجموع تلفات کمباینی و تلفات کلی برداشت وجود دارد که می‌باید در جهت کنترل و کاهش آن از فناوری‌های نوین در برداشت مانند دستگاه نمایشگر تلفات دانه استفاده نمود (مستوفی سرکاری، م.ر. و همکاران، ۱۳۹۳).

برای این منظور از آزمون مربع کای استفاده شده و تلفات فرآوری و تلفات کلی برداشت گندم در استانهای کشور مورد سنجش قرار گرفته که نتایج آن در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- آزمون مربع کای برای سنجش معنی داری تلفات فراآوری و تلفات کلی

استان	تلفات کلی (%)	تلفات فراآوری (%)	استان	تلفات کلی (%)	تلفات فراآوری (%)
سیستان و بلوچستان	2.03	2.61	آذربایجان شرقی	0.04	2.94*
فارس	1.26	38.78**	آذربایجان غربی	0.30	6.30**
قزوین	2.08	27.96**	اردبیل	0.20	10.09**
قم	1.08	7.89**	اصفهان	0.31	0.27
کردستان	8.12**	28.25**	البرز	0.43	5.39**
کرمان	0.83	1.65	ایلام	4.62**	10.80**
کرمانشاه	1.18	11.13**	بوشهر	3.08*	8.97**
کهگیلویه و بویراحمد	0.40	14.18**	تهران	0.51	7.67**
گلستان	0.45	2.23	جیرفت	1.69	0.57
گیلان	13.31**	28.86**	چهارمحال و بختیاری	0.75	10.38**
لرستان	3.07*	45.46**	خراسان شمالی	0.02	1.02
مازندران	0.26	9.90**	خراسان رضوی	0.33	3.92**
مرکزی	2.80*	15.39**	خراسان جنوبی	2.49	12.60**
هرمزگان	0.08	0.68	خوزستان	4.86**	21.23**
همدان	0.51	7.09**	زنجان	6.34**	15.53**
یزد	1.01	6.19**	سمنان	4.45**	37.45**

همانگونه که در جدول ۶ مشاهده می شود در سطح اطمینان ۹۹٪ ($k^2 > 3.7$)، بیش از ۲۴ استان نیاز به کنترل و کاهش تلفات فراآوری داشته که می بایستی دستگاه نمایشگر تلفات دانه روی کمباین های استان نصب شده و مورد بهره برداری قرار گیرد. همچنین با اطمینان ۹۹٪ ($2.8 < k^2 < 3.7$) در ۹ استان کمباین ها نیاز به پایش معاینه فنی داشته و تلفات کلی برداشت در آنها بیش از حد مجاز و قابل قبول است.

جمع بندی نتایج

- میانگین مجموع تلفات (جمع آوری و فرآوری) در قسمت‌های مختلف کمباین ۴/۱۵ درصد و تلفات کلی برداشت گندم ۶/۳۴ درصد در سال های زراعی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳ برآورد می‌شود.
- میانگین میزان تلفات کلی برداشت گندم در کشور در هر سال زراعی ۵۹۹۴۳۶ تن برآورد می‌گردد.
- میانگین میزان کل هدررفت آب بازای تلفات کلی برداشت گندم در کشور ۱۰۴۹ میلیون متر مکعب در هر سال برآورد شد.
- سالانه ۱۵۷۳/۵ میلیارد تومان هزینه هدررفت آب ناشی از تلفات کلی برداشت گندم بوده است.
- با اطمینان ۹۹٪ همبستگی بین مجموع تلفات، تلفات فرآوری و جمع‌آوری به منظور کاهش و کنترل تلفات فرآوری برآورد شد.
- ۹۹٪ همبستگی موثر بین مجموع تلفات و تلفات کلی برداشت گندم بدست آمد.

پیشنهادهای

۱. سامانه‌ای با عنوان "پایش مستمر تلفات دانه گندم از مرحله برداشت تا سیلو" توسط موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی تهیه و تدوین گردد تا میزان تلفات دانه از مرحله برداشت - بارگیری - حمل و نقل - انتقال به سیلو ثبت و ضبط شده و ضمن نمایش کارکرد هر کدام از مراحل در دیتابیس اطلاعاتی فرآیند، به طور دایمی نشان دهنده اثربخشی برنامه‌های مرتبط با کاهش تلفات گندم در کشور باشد.
۲. ارتقاء سطح کیفی سامانه پایش معاینه فنی ناوگان کمباینی کشور و در صورت امکان، اجباری نمودن این روند برای کاهش تلفات و ضایعات برداشت کمباینی گندم.
۳. تهیه‌ی برچسب مجوز برداشت برای کمباین‌های بومی و مهاجر و الزام رانندگان کمباین به دریافت و الحاق سالانه این برچسب بر روی کمباین (مشابه برچسب معاینه فنی خودرو). تهیه و تدوین اساسنامه و دستورالعمل علمی و فنی این فرآیند را، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی به عنوان یکی از وظایف حاکمیتی خود با همکاری بخش های اجرایی مرتبط به عهده می‌گیرد.
۴. ارائه‌ی مشوق‌هایی مانند تصویب و اعمال ضریب کاهش حق بیمه سالانه برای کمباین‌هایی که تلفات آنها زیر حد مجاز برآورد می‌شود (دستگاه نظارتی این موضوع می‌تواند از زیر مجموعه های دفتر توسعه مکانیزاسیون باشد).

۵. بهبود و نظام مند کردن ارزیابی تصادفی و در حین کار کمباین ها و هشدار به کمباین دارهایی که تلفات دانه در آنها بیش از حد مجاز (۵٪ برای کمباین های داخلی و ۳٪ برای کمباین های وارداتی) می باشد. ممانعت از ورود کمباین های مهاجر دارای تلفات بیش از حد مجاز به استان ها در فصل برداشت محصول (مجری این امر می تواند دفتر گندم معاونت محترم امور زراعت باشند، اما دستورالعمل های علمی و فنی این فرآیند توسط موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی تدوین می گردد).
۶. با توجه به اینکه حداکثر تلفات کلی برداشت گندم در واحد جمع آوری (دماغه کمباین) حاصل می شود، پیشنهاد می گردد پروژه اصلاح و بهینه سازی واحد جمع آوری کمباین های موجود در کشور به این مؤسسه تکلیف گردد.
۷. تمرکز بیشتر بر آموزش کشاورزان و کارشناسان ناظر برای تشخیص و نظارت بر میزان تلفات دانه در کمباین ها (آموزش هر می این موضوع را موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی به کمک معاونت آموزش و ترویج سازمان های جهاد کشاورزی عهده دار خواهد شد).
۸. توسعه و تجهیز کمباین های مجاز برداشت و بدون تلفات بدنه به دستگاه نمایشگر تلفات دانه به منظور کنترل و کاهش تلفات فرآوری و نهایتا تلفات کلی برداشت ضروری است. بدین ترتیب کمباین داران، ناظرین برداشت و کشاورزان با مشاهده میزان غیرطبیعی تلفات دانه هنگام برداشت محصول، رانندگان را مطلع نموده و پس از تنظیمات لازم باعث کنترل و کاهش تلفات و ضایعات خواهند بود.
۹. الزام تولید کنندگان داخلی کمباین به نصب سامانه ی نمایشگر تلفات دانه در کمباین های تولیدی جدید، هم چنانچه کمباین های وارداتی عمدتا به این سامانه مجهز هستند.
۱۰. حمایت وزارت محترم جهاد کشاورزی، معاونت محترم امور زراعت و دفتر گندم از تولید کنندگان داخلی کمباین که محصولات تولیدی خود را منضم به سامانه نمایشگر تلفات دانه نموده اند و با استفاده از فناوری های نوین در تولیدات خود در مسیر کاهش تلفات و ضایعات برداشت گندم حرکت می نمایند.

منابع

۱. باغانی، ج. ۱۳۸۹. اثر بخشی سیستم های جدید آبیاری بر منابع آب زیر زمینی، عملکرد و کارائی مصرف آب آبیاری گیاهان زراعی دشت مشهد. گزارش نهایی. شماره ثبت ۸۹/۹۹۰.
۲. توسلی، ا. و س. مینائی. ۱۳۸۱. بررسی تلفات انتهای کمباین جاندر و تاثیر سرعت پیشروی بر آن. خلاصه مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، ۸ و ۹ آبان، کرج: ۶۴-۶۱.
۳. دهقان، الیاس. ۱۳۸۸. بررسی میزان و دلایل تلفات دانه در کمباین های برداشت گندم در استان خوزستان. گزارش نهائی. شماره ثبت ۹۴۷/۸۸.
۴. رحیمی، ه. ا. و ع. خسروانی. ۱۳۸۲. بررسی روشهای کاهش ضایعات گندم در مراحل برداشت در استان فارس. مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، ۲۹ مهرماه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران: ۲۳-۲۲.
۵. شریعتمدار، م. ح. ۱۳۹۵. تولید گندم در کشور مقرون به صرفه نیست. پایگاه خبری تحلیلی آب ایران. <http://www.waternews.ir/1394/04/13819/>
۶. مستوفی سرکاری، م. ر. ۱۳۸۶. ارزیابی مزرعه ای دستگاه نمایشگر افت دانه در شرایط متفاوت برداشت روی کمباین JD ۹۵۵. گزارش نهایی. شماره ثبت ۸۶/۱۳۰۸.
۷. مستوفی سرکاری، م. ر. ۱۳۸۸. ارزیابی و مقایسه فنی - اقتصادی عملکرد کمباین های جدید گندم با کمباینهای رایج به منظور اصلاح و بهینه سازی آنها (طرح ملی). گزارش نهایی. شماره ثبت ۴۰۶۶۹.
۸. مستوفی سرکاری، م. ر. ۱۳۸۸. ارزیابی و مقایسه فنی - اقتصادی عملکرد کمباین های جدید گندم با کمباینهای رایج به منظور اصلاح و بهینه سازی آنها (استان تهران). گزارش نهایی. شماره ثبت ۴۱۷۸۸.
۹. مستوفی سرکاری، م. ر.، ولیعهدی، م. س. و رنجبر، ا. ۱۳۹۳. ارزیابی مزرعه ای تلفات انتهای کمباین غلات مجهز به دستگاه نمایشگر تلفات دانه در کمباین های JD ۹۵۵- و JD ۱۱۶۵. نشریه ماشین های کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد. جلد ۴ شماره ۲. صفحات ۳۳۵-۳۴۳.
۱۰. مستوفی سرکاری، م. ب.، ناصحی، ج.، ساعی، س.، فرهمند، م.، رئوفی، م.، قماش و ا.، ولائی. ۱۳۸۵. اندازه گیری افت کمباینی در زراعت گندم آبی و دیم در هفت استان کشور در سال زراعی ۸۳-۸۴. وزارت جهاد کشاورزی - دفتر مجری طرح گندم و موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۱۱. منصوری، ح. و س. مینائی. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر پارامترهای ماشین بر تلفات گندم در کمباین جاندر. مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، ۲۹ مهرماه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران: ۹۴-۹۲.
۱۲. مینائی، س. و ا. آلبوزهر. ۱۳۸۱. کاربرد سیستمهای کنترل خود کار برای کاهش تلفات محصول در برداشت با کمباین. خلاص مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی ومکانیزاسیون، ۸ و ۹ آبان، کرج: ۴۷-۴۶.

13. <http://www.irna.ir/fa/News/82085069>.

14. Mostofi Sarkari, M.R. 2010. Field Evaluation of Grain Loss Monitoring on Combine JD 955. *Advances in Environmental Biology*. Vol 2, No. 4, PP. 162-167.

15. Mostofi Sarkari, M.R., Shaker, M. & Mahdinia, A., 2011. Investigation and Technical Comparison of New and Conventional Wheat Combines Performance for Improvement and Modification. *CIGR Journal*. No. 3, 2011.

MINISTRY OF JEHAD-E-AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION AND EXTENTION ORGANIZATION
AGRICULTURAL ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE

ANALYTICAL REPORT The Effects Of Reducing And Controlling Combine Harvesting Wheat Losses In
TITLE: Reducing Water Losses

REPORT LEADER: Mohammad Reza Mostofi

COWORKERS: Javad Baghani, Nasrin Mohammadi Asadi, Abdolrasool Ghaffari

LOCATION: Karaj

START DATE: Feb., 2017

DURATION: 6 month

PUBLISHER: Agricultural Engineering Research Institute- Agricultural Research, Extension and
Education Organization (AREEO)- Tehran- Iran

TIRAGE:

DATE OF ISSUE: 2017



MINISTRY OF JAHAD-E-AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION AND EXTENSION ORGANIZATION
AGRICULTURAL ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE

FINAL ANALYTICAL REPORT

The Effects of Reducing and Controlling Combine Harvesting
Wheat Losses in Reducing Water Losses

Mohammad Reza Mostofi

NO. 51255



آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۸۴۵-۳۱۵۸۵، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

تلفن: ۳۲۷۰۵۳۲۰، ۳۲۷۰۵۲۴۲ و ۳۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶)، پایگاه اطلاعاتی موسسه: www.aeri.ir