

بررسی کیفی، فنی و مالی بکارگیری الک‌های مختلف بر افت مفید و غیر مفید دانه ارقام گندم آبی و دیم در برخی استان‌های اقلیم معتدل کشور

حمیدرضا گازر^{۱*}، هرمز اسدی^۲، فریبا نقی پور^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۳۰

۱- مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۲- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۳- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

E-mail: hgazor@yahoo.com

*مسئول مکاتبه:

چکیده

تعیین دقیق میزان افت گندم در مراکز خرید، از جمله مواردی است که همواره جزو دغدغه‌های خریداران به خصوص بخش دولتی برای ایجاد اطمینان خاطر کشاورزان از خرید عادلانه محصول گندم است. در این تحقیق عملکرد چهار نوع الک جداساز با مش‌بندی‌های $۱/۵ \times ۲۰$ ، $۱/۷ \times ۲۰$ ، ۲×۲۰ و ۲×۲ میلی‌متر برای جداسازی ناخالصی‌ها در ارقام غالب گندم آبی و دیم، در سه استان سمنان، فارس و کرمانشاه از اقلیم معتدل کشور از نظر کیفی، فنی و مالی مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج، در صورت الک کردن گندم با الک ۲×۲۰ میلی‌متر، در نمونه حاصل بیشترین میزان پروتئین و حجم رسوب زلنی مشاهده گردید، هرچند تغییرات در خصوصیات نانوائی از جمله میزان سختی دانه قابل ملاحظه نبود. نمونه‌های الک شده با الک $۱/۵ \times ۲۰$ میلی‌متر از کمترین میزان عدد فالینگ برخوردار بودند. میانگین افت غیرمفید در ارقام گندم‌های آبی و دیم به ترتیب $۱/۵۵$ و $۱/۶۱$ درصد و میانگین افت مفید ارقام گندم در الک‌های مش $۱/۵ \times ۲۰$ ، $۱/۷ \times ۲۰$ ، ۲×۲۰ و ۲×۲ میلی‌متر به ترتیب $۰/۸۴$ ، $۱/۸۵$ ، $۴/۷$ و $۰/۶$ درصد در استان‌های هدف مشخص شد. با تغییر الک جداسازی از الک مش ۲×۲ میلی‌متر به الک‌های مش ۲×۲۰ و $۱/۷ \times ۲۰$ میلی‌متر، میزان افت مفید بالاتر رفته و ارزش مالی گندم خریداری شده در مراکز خرید کاهش می‌یابد. همچنین در جداسازی مقدماتی هر دو ناخالصی مفید و غیرمفید الک مش ۲×۲ میلی‌متر نسبت به الک‌های دیگر کارایی بهتری داشت. بنابراین، کاربرد الک مش ۲×۲ میلی‌متر برای تعیین افت مفید گندم در مراکز خرید استان‌های هدف می‌تواند به نفع کشاورزان باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزش مالی، الک، افت، کیفیت، ضایعات، مراکز خرید، گندم

How to cite:

Hamid Reza Gazor, Hormoz Asadi, Fariba Nghipour, N. 2023. A review on Qualitative, technical and financial investigation of the use of different sieves on useful and useless losses of irrigated and dry wheat cultivars in some moderate climate provinces of the country. *Journal of Agricultural Mechanization* 8 (2): 1-17.

Qualitative, Technical and Financial Investigation of the Use of Different Sieves on Useful and Useless Losses of Irrigated and Dry Wheat Cultivars in Some Temperate Climate Provinces of Iran

Hamid Reza Gazor¹, Hormoz Asadi², Fariba Nghipour³

- 1- Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
- 2- Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
- 3- Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

Received: March 7, 2023

Accepted: May 12, 2023

*Corresponding Author: hgazor@yahoo.com

Abstract

Determining the exact rate of wheat losses in wheat purchase centers is one of the concerns of the government to ensure farmers fair purchase of wheat. In this research, the performance of four types of separator sieves with 2×2, 2×20, 1.7×20 and 1.5×20 mm grids was studied for separation of impurities. The study was for qualitative, technical and financial investigation of irrigated and rain-fed wheat cultivars in Kermanshah, Fars and Semnan provinces with temperate climate. The results showed that in the case of the use of 2×20 mm sieve, the highest amount of protein and zeleny sedimentation volume was observed, although bakery properties changes, including grain hardness, were not significant. The samples sieved with 1.5 x 20 mm sieve had the lowest Falling number. The average useless loss for irrigated and rainfed wheat varieties were 1.55% and 1.61% and the average useful loss for wheat varieties with sieve meshes of 2×20, 1.7×20, 2×2 and 1.5×20 mm were 4.7%, 1.85%, 0.6% and 0.084%, respectively. By changing the separation sieve from mesh size of 2×2 mm to 2×20 and 1.7×20 mm, the useful loss rate increased and the financial value of purchased wheat in the purchase centers were coming down. Also, in the preliminary separation of impurities (e.g. weed seeds), 2×2 mm mesh sieve was more efficient than other sieves. Thus, the use of 2×2 mm mesh sieve to determine the useful loss of wheat in purchase centers can be useful and beneficial for farmers.

Keywords: Financial value, Sieve, Waste, Quantitative, Loss, Purchase centers, Wheat

۱- مقدمه

ضایعات به‌طور کاملاً مستقیم با امنیت غذایی به‌عنوان یکی از سیاست‌های کلان این نظام‌ها در برنامه‌های توسعه مرتبط است. گندم در ۳۱ استان و حدود ۴۴۰ شهر و شهرستان کشور کشت و کار می‌شود و بیشترین سطح کشت محصولات کشاورزی را به‌خود اختصاص داده است. در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹، تولید محصولات زراعی کشور ۶۳/۲ میلیون تن بوده که از سطح کشتی معادل ۱۱ میلیون هکتار برداشت شده است. تولید گندم کشور ۱۱/۹۳ میلیون تن بوده به‌طوری‌که سهم ۱۹ درصدی را به‌خود اختصاص داده است. از کل تولید گندم کشور، تولید گندم آبی و دیم به‌ترتیب ۸/۲ و ۳/۸ میلیون تن بوده که از سطح زیر کشتی به‌ترتیب ۲/۴ و ۴/۴ میلیون هکتار با میانگین عملکرد گندم آبی و دیم به‌ترتیب ۳۴۵۰ و ۸۵۹ کیلوگرم در هکتار برداشت شده است. تولید گندم استان فارس و سمنان به‌ترتیب ۹۹۵ و ۱۲۳/۵ هزارتن بوده که از سطح کشت

کشت گندم دارای قدمتی تاریخی بوده، به‌طوری‌که گندم یکی از اولین محصولات غذایی بوده و به مدت ۸۰۰۰ سال غذای اصلی تمدن‌های اروپایی، غرب آسیا و شمال آفریقا به‌حساب می‌آمده است. گندم (*Triticum aestivum*) به‌عنوان سرآمد محصولات راهبردی مقام نخست را در بین گیاهان زراعی دنیا به‌خود اختصاص داده است، به‌طوری‌که تولید جهانی گندم در سال ۲۰۲۲ میلادی ۷۹۴ میلیون تن بود (FAO, 2023). گندم مهم‌ترین گیاه زراعی کشور نیز بوده و نقش عمده‌ای در تامین مواد غذایی دارد. البته تولید این محصول استراتژیک در کشور با ضایعات زیادی همراه است. بنابراین، تلاش برای افزایش تولید این محصول از طریق کاهش ضایعات بایستی مورد توجه جدی قرار گیرد (Moghaddam, 2006; Mirzazadeh et al., 2014). یکی از چالش‌های تمامی نظام‌های حاکم بر کشورها از جمله ایران امنیت غذایی است. بنابراین، مسلم می‌گردد که کاهش

به ترتیب ۳۳۰/۵ و ۳۷/۴ هزار هکتار برداشت شده است. سهم استان فارس در تولید گندم کشور ۸/۳ درصد است (Anonymous, 2022).
 نوسانات اخیر در قیمت گندم که آن را در مقطعی به مرز ۵۰۰ دلار در هر تن هم رساند و همچنین کاهش در ذخایر جهانی این محصول، نشان از تأمین ضعیف گندم در دنیا دارد. بررسی ها و پیش بینی های صورت گرفته در مورد اثر تغییرات آب و هوایی بر تولید گندم، نشان می دهد که برخی مناطق دنیا از این تغییرات بهره برده و برخی دیگر که عمدتاً کشورهای در حال توسعه می باشند، صدمه می بینند. از آنجایی که کشاورزی یکی از محرکان اصلی رشد اقتصادی هر کشور بوده و موجبات توسعه روستاها را فراهم می نماید، و از طرفی به خاطر اهمیت بالای گندم در میان سایر محصولات کشاورزی، یافتن رویکردهایی برای افزایش بهره وری و بازده تولید گندم در نقاط مختلف دنیا ضروری به نظر می رسد (Sheikh Sajadieh, 2010).
 کشاورزی از جمله فعالیت های اقتصادی است که همواره با ریسک مواجه بوده است. منابع ریسک در کشاورزی را می توان به ریسک تولید یا عملکرد، ریسک قیمت یا بازار و ریسک ناشی از سیاست های دولت تقسیم نمود. وزارت جهاد کشاورزی برای حمایت از تولید این محصول اقدامات فراوانی را انجام داده است که یکی از آنها تعیین قیمت تضمینی برای خرید گندم می باشد. از آنجا که ساکنین روستا اغلب به کار کشاورزی مشغولند و کشاورزی در اکثر روستاها به تولید گندم اختصاص یافته است، معیشت مردم ارتباط مستقیمی با خرید و فروش و قیمت گندم دارد (Farajzadeh & Shahvali, 2010).
 در ایران ارقام متنوعی از گندم کشت می گردد که در مناطق مختلف کشور، کیفیت متفاوتی دارند. در واقع هدف اصلی از تولید گندم در کشور، تأمین نان مورد نیاز مصرف جامعه به عنوان اصلی ترین ماده غذایی در هرم غذایی مصرف کننده ایرانی می باشد. در ایران محصول گندم به خاطر موقعیت خاص استراتژیکی که برای تولید آن وجود دارد در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته و پشتیبانی از تولید این محصول برای بی نیازی از واردات آن قوت یافته است، تا جایی که درصد بالایی از سطح زمین های زراعی به تولید این محصول اختصاص یافته است (Gazor et al., 2021). به طور کلی، عدم اطمینان از میزان افت واقعی محموله های گندم وارد شده به مراکز خرید، موجب القاء حس ناخوشایند در کشاورزان (به خصوص دیم کاران) مبنی بر اجحاف در حقوق ایشان از سوی مراکز خرید گندم یا بالعکس می شود. با توجه به قیمت خرید تضمینی هر کیلو گرم گندم، عدم دقت کافی در انتخاب الک های جداسازی موجب بروز ضررهای سنگین به کشاورزان یا مراکز خرید خواهد شد. لذا اهمیت صحت اندازه گیری میزان افت کیفی گندم ورودی در مراکز خرید استان ها

بیشتر از قبل مشخص می شود. یکی از مشکلات و اختلافات بین کشاورزان و مراکز خرید گندم در سال جاری، عدم اطمینان به میزان افت تعیین شده در خرید محموله های گندم بود. غیریکنواختی محموله های وارد شده و عدم دقت در برداشت با کمباین در مزرعه، از جمله مواردی بود که در تعیین میزان افت گندم ورودی به مراکز خرید، اختلاف نظر ایجاد می کرد. در سال زراعی جاری تغییر نوع الک مورد استفاده در مراکز خرید گندم از مش بندی ۲×۲ میلی متر به الک های کشیده ۱/۷×۲۰ میلی متر موجب بروز اختلاف نظر کشاورزان و مراکز خرید در تعیین میزان افت موجود گندم های ورودی شد. از طرفی کشاورزان معتقد هستند که با الک های جدید میزان افت تعیین شده به طور قابل توجهی زیاد شده و از طرفی دیگر برخی مراکز خرید بر ناپیز بودن میزان اختلاف افت روش حاضر با روش قبل (استفاده از الک ۲×۲) تاکید می کنند. این اختلاف نظر در گندم های دیم بیشتر حایز اهمیت و احتمالاً شدیدتر بود. در اغلب استان های بررسی شده توسط مدیران و کارشناسان وزارت کشاورزی، کشاورزان اذعان داشتند که در سال جاری الک های جدید موجب ضرر و زیان قابل توجه ایشان شده است (Gazor et al., 2021). افت گندم عمدتاً به دلیل عدم رعایت اصول کاشت، داشت و برداشت، عدم مبارزه با علف های هرز، آفات و بیماری ها، عدم تنظیم ماشین های برداشت و تنش های آب و هوایی مانند خشکسالی، وزش باد گرم یا باد زدگی و سایر عوامل است که محصول نهایی را مملو از دانه های سن زده، آفت زده، چروکیده، تخم علف های هرز، دانه های سایر غلات، دانه های شکسته، کاه، کلش، خاک و غیره می کند که این امر سبب ضرر و زیان به بخش کشاورزی و همچنین افت کیفیت گندم و آرد تولیدی از آن خواهد شد که در مقیاس ملی نیز هزینه زیادی را به کشور وارد می سازد. در واقع افت، به دو صورت افید مفید و غیر مفید می باشد که مطابق با تعریف استاندارد ملی ایران افت مفید، افتی است که وجود آن در گندم باعث کاهش کیفیت آرد گندم می شود و شامل دانه های شکسته و چروکیده ای است که از الک با منافذ ۲×۲۰ میلی متر عبور کند، همچنین شامل دانه های تغییر رنگ یافته در جوانه، دانه های سرمازده، نارس، جوانه زده، حشره زده و سایر غلات است. همچنین افت غیر مفید، افتی است که غیر قابل مصرف بوده و شامل مواد خارجی، ناخالصی ها، بذر علف های هرز (سمی و غیرسمی) دانه های سمی و مضر، دانه های سیاهک زده، ناخنک (ارگوت)، آفت زدگی (به جز حشره زدگی) و دانه های کپک زده است (Anonymous, 2013).
 در واقع حضور این ترکیبات از کیفیت گندم برداشت شده و در نهایت آرد استحصالی خواهد کاست. از این رو، یکی از پارامترهای کلیدی در خرید تضمینی گندم میزان افت مفید و غیر مفید مطابق با جدول

است، در حالی که در استاندارد کشورهای اروپایی و اکراین، الک با مش 20×2 میلی‌متر پیشنهاد شده است. در استاندارد ISO 7970:2011 که مورد استفاده بسیاری از کشورهای دنیا است، نیز از الک با مش $20 \times 1/7$ میلی‌متر برای جداسازی گندم‌های شکسته و چروکیده استفاده می‌شود. در دستورالعمل ارتقاء کیفیت دانه‌های غلات در کشور کانادا، برای جداسازی گندم‌های چروکیده از الک کشیده با مش $20 \times 1/79$ میلی‌متر استفاده می‌شود. علاوه بر آن برای جداسازی تکمیلی گندم‌های شکسته از الک‌های جداسازی Buckwheat No 6 و الک‌های سیمی نمره 10×10 (مش ۲ میلی‌متر) نیز استفاده می‌شود (Anonymous, 2020). کدکس منتشره از سوی فائو کاربرد برای جداسازی گندم‌های شکسته و چروکیده الک با مش $20 \times 1/7$ میلی‌متر را پیشنهاد می‌کند (Anonymous, 2019). البته این اختلافات در تعیین افت مفید گندم تابعی از شرایط تولید، ارقام کشت شده، وضعیت جغرافیایی و اقلیم کشورهای تولید کننده گندم است که در ایران نیز بایستی بدان توجه نمود. در مقاله حاضر آثار کیفی، فنی و مالی کاربرد الک‌های مختلف بر افت مفید و غیرمفید دانه ارقام گندم آبی و دیم ورودی به مراکز خرید در استان‌های هدف در برخی اقلیم معتدل کشور بررسی شد.

شده در استاندارد شماره ۳۰۰۳ با عنوان: "غلات و فرآورده های آن- روش تعیین میزان افت گندم" استفاده گردید (Anonymous, 2013). در این استاندارد از الک با مش 20×2 میلی‌متر برای جداسازی گندم‌های شکسته و چروکیده استفاده می‌شود. نظر به این که خرید گندم در کشور در مراکز موسوم به مراکز خرید گندم انجام می‌شود، عملیات تعیین افت نیز در این مراکز انجام می‌گیرد. این مراکز به چهار گروه مراکز دولتی متعلق به شرکت بازرگانی دولتی، کارخانه‌های آردسازی، مراکز خرید بخش خصوصی و شرکت‌های مباشر یا تعاونی‌های روستایی تقسیم شده و در تمام این مراکز از دستورالعمل خرید تضمینی گندم تدوین شده وزارت صمت (شرکت بازرگانی دولتی ایران) استفاده شد (Anonymous, 2020). برای تعیین میزان افت به هنگام خرید گندم در مراکز خرید استان‌ها، از دستورالعمل‌های تدوین شده سالیانه استفاده گردید. دستورالعمل مورد استفاده در زمان اجرای تحقیق با عنوان دستورالعمل کیفی خرید گندم داخلی (ویژگی‌ها، حدود مجاز و روش افت زنی) توسط شرکت بازرگانی دولتی ایران، در مرکز پژوهش‌های غلات وزارت صمت تدوین و ابلاغ شده بود (Anonymous, 2020).

حدود قابل قبول برای فاکتورهای تحویل گندم با توجه به آخرین قرارداد خرید شرکت بازرگانی دولتی ایران به شرح جدول ۲ است. در

پاکی است. این در حالی است که اندازه الک در اندازه‌گیری میزان افت، از اهمیت بسزایی برخوردار است و استفاده از الک با اندازه بزرگ‌تر که میزان آلودگی‌های بیشتری را از گندم خارج می‌نماید به نفع واحدهای تولیدی آرد و به ضرر کشاورزان خواهد بود (Anonymous, 2012).

تعیین افت و میزان ناخالصی‌های گندم در هر کشور با روش‌های مشابه و الک‌های متفاوتی در قالب استاندارد یا دستورالعمل ملی انجام می‌شود. البته نوع الک‌های جداسازی در کشورهای تولید کننده گندم بر اساس نوع گندم تولید شده و شرایط هر کشور می‌تواند متفاوت باشد. به عنوان نمونه، خیلی از کشورهای اروپایی از استانداردهای EN 15587:2008 و ISO 7970:2011، کشور مصر از استاندارد ES 1601-1/2010، کشور اکراین از استاندارد DSTU 3768:2010 و ایالات متحده آمریکا نیز از استاندارد USDA-Chapter 13 استفاده می‌کنند. در هر کدام از این استانداردها از الک‌های مختلفی برای جداسازی ناخالصی‌های گندم استفاده می‌شود. برای جداسازی ناخالصی‌های ریز و درشت تقریباً الک‌های پیشنهادی، اکثر استانداردها تا حدودی با یکدیگر مشابهت دارند، اما برای جداسازی دانه‌های چروکیده و شکسته (افت مفید) در استاندارد ایالات متحده آمریکا و برخی از دیگر کشورها مانند آرژانتین، مصر و اوگاندا، بکارگیری الک‌های کشیده با مش $53 \times 9/63$ میلی‌متر پیشنهاد شده

۲- مواد و روش‌ها

تهیه گندم در مراکز خرید گندم استان‌های کرمانشاه، فارس و سمنان انجام شد و ۱۲ رقم گندم رایج کشت شده در استان‌ها مورد بررسی قرار گرفت. ارقام گندم آبی بررسی شده شامل پیشگام، رخشان، میهن، پارس، سیروان، چمران و ارقام گندم دیم بررسی شده شامل کوه‌دشت، آذر ۲، ریژاو، سایونز، میهن و کریم بودند (جدول ۱). همچنین عملکرد چهار نوع الک جداساز برای تعیین افت مفید گندم مورد بررسی قرار گرفت که این الک‌ها شامل: الک توری 2×2 میلی‌متر (مورد استفاده در دستورالعمل‌های خرید گندم تا سال ۹۸)، الک کشیده 20×2 میلی‌متر (بر اساس استاندارد ملی شماره ۳۰۰۳)، الک کشیده $20 \times 1/7$ میلی‌متر (مورد استفاده دستورالعمل خرید گندم در سال ۹۹) و الک کشیده $20 \times 1/5$ میلی‌متر (پیشنهادی معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی) بودند. در این پژوهش، تعداد نمونه‌های مورد بررسی در مورد ارقام گندم آبی در استان‌های کرمانشاه، فارس و سمنان به ترتیب ۲۱، ۲۰، ۲۰ و جمعاً ۶۱ نمونه و تعداد نمونه ارقام گندم دیم در استان‌های هدف به ترتیب ۲۰، ۲۰، ۳۰ و جمعاً ۷۰ نمونه مشخص شد. کل نمونه‌های ارقام گندم آبی و دیم سه استان اقلیم معتدل ۱۳۱ نمونه بود. در این پژوهش، برای اندازه‌گیری افت‌های مفید و غیرمفید گندم در مراکز خرید در کشور، از روش ارایه

نازکی پهن کرده و افت مفید و غیرمفید از هم تفکیک شد و در انتها میزان افت مفید و غیرمفید برای هریک از الک ها بر حسب درصد گزارش گردید (Anonymous, 1998 ; Anonymous, 2013). علاوه بر این به منظور بررسی تغییرات خصوصیات کیفی و نانویی در صورت استفاده از چهار نوع مختلف، ابتدا نمونه باقی مانده روی الک، روی یک میز که دارای نور کافی بود، به صورت لایه نازکی پهن گردید و اجزای افت غیرمفید باقیمانده که از توانایی عبور از الک را نداشت، از آن ها جدا شد. در ادامه از نمونه های گندم با استفاده از آسیاب چکشی آزمایشگاهی (مدل Laboratory Mill 3100، ساخت کشور آلمان) و آسیاب غلتکی (مدل Brabender، ساخت کشور آلمان) به ترتیب آرد کامل و آرد آندوسپرم (فاقد سبوس) تهیه گردید و خصوصیات کیفی نمونه های آرد مطابق با روش های که در ادامه می آید مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور ارزیابی میزان پروتئین، رطوبت و سختی دانه هر یک از نمونه های گندم از دستگاه NIR (Pertene، ساخت کشور سوئد) مطابق با استاندارد ICC¹ شماره ۱۵۹ استفاده شد (ICC, 1995). برای اندازه گیری عدد فالینگ از استاندارد AACCC² به شماره ۸۱-۵۶ استفاده شد. بدین منظور با استفاده از دستگاه فالینگ نامبر میزان فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بر حسب ثانیه گزارش شد. مقدار حجم رسوب زنی یا عدد زنی با استفاده از استاندارد AACCC به شماره ۱۱-۵۴ محاسبه شد. برای این منظور مقدار ۳/۲ گرم آرد (بر مبنای ۱۴ درصد رطوبت) را با محلول های شیمیایی بروموفنل بلو، اسید لاکتیک و الکل ایزوپروپیلک در طی مراحل مختلف ترکیب و پس از سپری شدن زمان های مشخص مطابق با روش آزمون، حجم رسوب زنی قرائت شد (AACCC, 2000). برای اندازه گیری ارتفاع رسوب SDS مطابق با روش کارتر و همکاران (Carter et al., 1999) عمل شد و مقدار ۰/۶ گرم آرد با محلول سدیمانتاسیون (شامل نسبت حجمی ۱ به ۴۸ از SDS ۱/۵ درصد و اسید لاکتیک ۸۵ درصد در آب (۱:۸)) مخلوط شده و پس از سپری شدن زمان های مشخص مطابق با روش آزمون، ارتفاع رسوب SDS بر حسب میلی متر قرائت شد (Carter et al., 1999). جهت سنجش گلوتن مرطوب و اندیس آن، از استاندارد AACCC شماره ۱۱-۳۸ و دستگاه گلوتن شوی (Pertene، ساخت کشور سوئد) استفاده شد و میزان گلوتن مرطوب بر حسب درصد و اندیس گلوتن گزارش گردید (AACCC, 2000).

مراکز خرید گندم استان ها مطابق با آخرین دستورالعمل خرید گندم داخلی تهیه شده توسط مرکز پژوهش های غلات (شرکت بازرگانی دولتی ایران)، از محموله های ورودی به مراکز خرید (مربوط به کشاورزان مختلف) اقدام به نمونه گیری شد (Anonymous, 2020). نمونه گیری از کامیون ها به وسیله سوندهای مخصوصی با نام بمبو و مطابق با استاندارد ۱۳۵۳۵ (غلات و فرآورده های آن-روش نمونه برداری) انجام گردید (Anonymous, 2007). به منظور تعیین افت مفید و غیرمفید، در مرحله اول پس از جمع آوری نمونه های ۲ کیلوگرمی از گندم های ارقام غالب استان های مورد پژوهش، نمونه های تهیه شده در استان ها به مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی در کرج منتقل شدند. لازم بذکر است در صورت عدم اطمینان از اختلاط ارقام مختلف گندم در مراکز خرید استان ها، از نمونه های ورودی به مراکز خرید گندم بذری نیز استفاده شد. در مرحله بعدی، بر مبنای استانداردهای ملی ۱۰۴ (گندم-ویژگی ها و روش های آزمون) و ۳۰۰۳ (روش تعیین افت گندم و اجزای آن) ابتدا افت غیرمفید و پس از آن با استفاده از الک های جداساز ذکر شده تغییرات افت مفید در ارقام مختلف گندم اندازه گیری شدند (Anonymous, 2012a). این بررسی ها ابتدا در سطح استانی و پس از آن در سطح ملی انجام شدند. برای بدست آوردن افت مفید و غیرمفید در نمونه های ارسال شده استان ها، نمونه های حداقل ۲ کیلوگرمی از هر کدام از رقم های آبی و دیم در هر استان انتخاب و ضایعات مفید و غیرمفید در آزمایشگاه تخصصی غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر اندازه گیری شد. روش کار بدین صورت بود که پس از ورود نمونه ها به واحد شیمی و تکنولوژی غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، اطلاعات همراه نمونه در سیستم ثبت و نمونه ها در انبار دارای سیستم تهویه نگهداری شدند و ارزیابی میزان افت مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۰۰۳، با استفاده از چهار نوع الک مختلف با اندازه مش های ۱/۵×۲۰، ۱/۷×۲۰، ۲×۲۰ و ۲×۲ میلی متر انجام شد. برای این منظور میزان ۱۰۰ گرم از نمونه گندم دریافتی را وزن نموده و روی هریک از الک های مورد بررسی در پژوهش حاضر منتقل گردید و با استفاده از حرکات افقی که به موازات طول چشمه های الک باشد، الک به مدت یک دقیقه تکان داده شد. پس از الک کردن سنگ، کلوخه، کاه و کزل و سایر ناخالصی های بزرگی که روی الک جامانده، برچیده و به موادی که از الک عبور نموده اند اضافه گردید. در ادامه آنچه که از الک عبور کرده است را روی یک میز که دارای نور کافی می باشد به صورت لایه

² American Association of Cereal Chemists¹ International Association for Cereal Science and Technology

$$TR = weight \times P_g \quad (1)$$

به‌طوری که:

TR : ارزش ریالی گندم سالم، افت مفید و غیرمفید گندم وروری

به مراکز خرید

P_g : قیمت تضمینی خرید گندم در سال ۹۹ براساس

درصدهای افت

$weight$: وزن گندم سالم

جدول ۱- ارقام گندم آبی و دیم بررسی شده در برخی استان‌های اقلیم معتدل

Table 1. Irrigated and rainfed wheat cultivars investigated in some temperate climate provinces

استان Province	نوع سیستم زراعی Crop System	ارقام گندم Wheat Cultivars
کرمانشاه Kermanshah	آبی Irrigated	پیشگام- رخشان Pishgham, Rakhshan
	دیم Rainfed	ریژاو - آذر ۲ Rigave, Azar2
فارس Fars	آبی Irrigated	سیروان - چمران Sirvan, Chamran
	دیم Rainfed	کریم - کوهدشت Karim, Koohdasht
سمنان Semnan	آبی Irrigated	پیشگام - میهن - پارسی Pishgham, Mihaan, Parsi
	دیم Rainfed	سایونز - کوهدشت - میهن Sayonz, Koohdasht, Mihaan

جدول ۲- فاکتورهای تحویل گندم در قرارداد خرید شرکت بازرگانی دولتی ایران ۱۳۹۹

Table 2. Wheat delivery invoices in the purchase contract of Iran State Trading Company in 2020

فاکتور Invoices	حد استاندارد Standard limit
Useful loss افت مفید	According to the notified purity table a maximum of 8% مطابق جدول پاکی ابلاغی حداکثر ۸٪
Useless loss افت غیرمفید	According to the notified purity table a maximum of 5% مطابق جدول پاکی ابلاغی حداکثر ۵٪
Sunn pest damage سن زده	According to the notified purity table a maximum of 2% without price drop ابلاغی حداکثر ۲٪
Humidity رطوبت	12% ۱۲٪
جو، یولاف، چاودار به تنهایی یا مجموعاً Barley, Oat, Rye alone or in combination	5% ۵٪
Blackened seeds دانه های سیاهک زده	0.1% ۰.۱٪
Weed seed تخم علف هرز سرشکافته	0.4% ۰.۴٪
Live storage pests آفات زنده انباری	Without Live storage pests عاری از آفات زنده انباری
Ergot ناخنک (ارگوت)	Maximum of 0.05% and useless loss component حداکثر ۰/۰۵ درصد و جزء افت غیرمفید
Pest damage (except Sunn) دانه‌های حشره زده (به‌غیر از سن زدگی)	Maximum of 0.3% and useful loss component حداکثر ۰/۳ درصد و جزء افت مفید
Mold and fungus کپک و قارچی	Without Live storage pests عاری از کپک و قارچ
هر گونه کپک، آلودگی، روغن و گازوییل Any type of moldm pollution, oil and dieswl	Without Any type of pollution عاری از هرگونه آلودگی
Poisonous weed seeds بذر علف‌های هرز سمی*	Maximum of 0.3% and useless loss component حداکثر ۰/۰۳ درصد و جزء افت غیرمفید
Toxic wheat گندم سمی	Without Toxic wheat عاری از گندم سمی

۳- نتایج و بحث

۳-۲- نتایج کیفی

۳-۲-۱- اثر نوع الک بر خصوصیات کیفی ارقام گندم

آبی و دیم در استان سمنان

نتایج نمونه برداری های انجام شده از استان سمنان نشان داد که رقم آبی میهن در صورت الک کردن با الک 2×20 میلی متر از بیشترین میزان پروتئین ($12/4$ درصد) و حجم رسوب زنی (24 میلی لیتر) برخوردار بود. این در حالی بود که رقم دیم سایونز در صورت استفاده از الک $1/5 \times 20$ میلی متر کمترین میزان حجم رسوب زنی را داشت (18 میلی لیتر). علاوه بر این در خصوص پارامتر زنی مشاهده گردید که بیشترین میزان مربوط به الک 2×20 میلی متر در رقم آبی میهن

بود و در مورد همین رقم الک $1/5 \times 20$ میلی متر کمترین میزان را داشت و همین روند در خصوص پروتئین نیز قابل مشاهده است. رقم آبی میهن با استفاده از الک 2×20 میلی متر، بیشترین میزان سختی (24) را نیز کسب نمود. همچنین، همین نمونه به همراه کشت دیم آن با همین سایز الک، از بیشترین میزان گلوتن مرطوب (26 درصد) نیز برخوردار بود. از سوی دیگر در خصوص پارامتر کیفی ارتفاع رسوب SDS نیز مجدداً مشاهده گردید که رقم آبی میهن با اندازه مش های 2×20 و $1/7 \times 20$ میلی متر به ترتیب با 64 و 62 میلی متر بیشترین و دیم سایونز با الک $1/5 \times 20$ میلی متر و با 56 میلی متر از کمترین میزان این پارامتر کیفی که در ارتباط مستقیم با پیوندهای زیرواحدهای پروتئین گلوتن است، برخوردار بودند (جدول ۳).

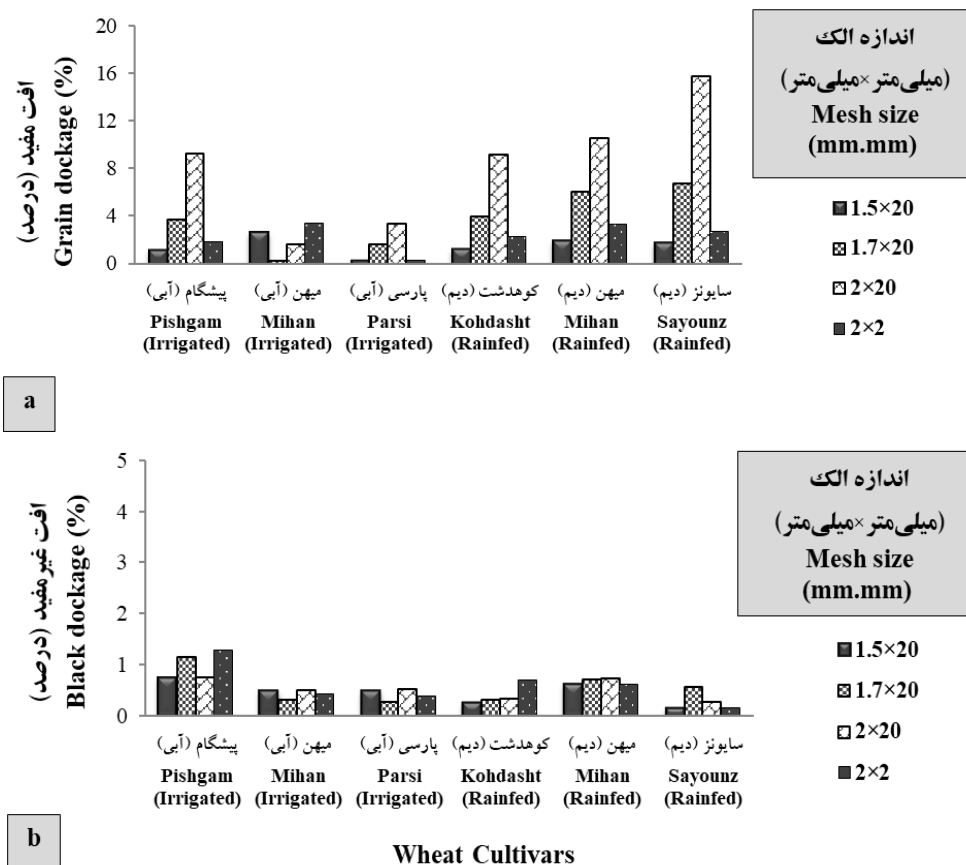
جدول ۳- تأثیر الک مختلف بر خصوصیات کیفی ارقام آبی و دیم گندم در استان سمنان

Table 3. The effects of different sieves on qualitative characteristics of irrigated and dry wheat cultivars in Semnan province

نوع سیستم زراعی Crop System	رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	پروتئین (درصد) Protein (%)	رطوبت (درصد) Moisture (%)	سختی دانه Grain Hardiness (-)	عدد فالینگ (ثانیه) Falling Number (s)	عدد زنی (میلی لیتر) Zeleny (ml)	ارتفاع رسوب SDS (میلی متر) Sedimentation on SDS (mm)	گلوتن مرطوب (درصد) Wet gluten (%)	شاخص گلوتن Gluten Index (-)
آبی Irrigated	Pishgham, پیشگام	2×20 mm	11.7	9.1	51	427	20	58	25.0	10
		1.7×20 mm	11.5	9.1	50	407	19	59	25.5	10
		2×2 mm	11.6	9.1	50	417	20	58	25.0	10
		1.5×20 mm	11.65	9.0	52	400	20	59	25.0	17
	Mihan میهن	2×20 mm	12.4	8.5	53	388	24	64	26.0	7
		1.7×20 mm	12.15	8.5	53	356	23	62	24.5	8
		2×2 mm	12.2	8.5	52	370	23	61	24.5	9
		1.5×20 mm	11.95	8.4	52	345	22	61	25.0	8
	Parsi پارسی	2×20 mm	11.7	8.8	48	418	20	58	21.5	12
		1.7×20 mm	11.5	8.7	49	427	20	58	20.0	23
		2×2 mm	11.6	8.7	48	396	20	57	20.0	17
		1.5×20 mm	11.6	8.8	49	403	20	59	18.5	14
دیم Rainfed	Koohdash t کوهداشت	2×20 mm	10.9	8.7	47	516	19	60	23.5	94
		1.7×20 mm	10.8	8.5	47	513	19	59	23.0	87
		2×2 mm	11.0	8.7	48	534	20	60	22.5	87
		1.5×20 mm	11.05	8.7	46	508	19	60	23.5	81
	Mihan میهن	2×20 mm	11.7	8.9	50	399	20	59	26.0	78
		1.7×20 mm	11.6	9.0	50	409	21	60	25.5	74
		2×2 mm	11.5	9.0	50	402	20	60	25.0	76
		1.5×20 mm	11.6	8.8	50	347	21	59	25.5	75
	Sayounz سا یونز	2×20 mm	11.15	8.5	46	439	19	56	23.0	85
		1.7×20 mm	11.05	8.7	46	421	19	57	23.5	96
		2×2 mm	11.15	8.5	45	429	19	57	23.5	91
		1.5×20 mm	10.85	8.6	46	416	18	56	22.5	89

استان در تمامی الک‌های مورد بررسی بیشتر از ارقام آبی بود و در بین الک‌های مورد بررسی، میزان افت مفید با الک با اندازه مش‌های 2×20 میلی‌متر بیشترین مقدار بود. این در حالی بود که در میزان افت غیرمفید در این استان روند قابل توجهی مشاهده نشد.

در استان سمنان، تأثیر اندازه مش‌های چهار نوع الک به کار گرفته شده در پژوهش حاضر بر میزان افت مفید و غیرمفید ارقام آبی و دیم در شکل ۱ آورده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد میزان افت مفید در ارقام دیم (کوهدشت، میهن و سایونز) در این



شکل ۱- تأثیر چهار نوع الک مختلف بر میزان افت مفید (a) و افت غیرمفید (b) ارقام آبی و دیم در استان سمنان

Fig. 1. The effects of different sieves on grain dockage (a) and black dockage (b) of irrigated and rainfed wheat cultivars in Semnan province

در حالی بود که همین رقم کمیت گلوتن مرطوب بالاتری داشت ولی به‌طور کلی روند قابل ذکری در انواع الک‌های مورد بررسی در این استان مشاهده نگردید (جدول ۴).

۲-۲-۳- اثر نوع الک بر خصوصیات کیفی ارقام گندم آبی و دیم در استان فارس

نتایج در استان فارس نشان داد که رقم دیم کوهدشت از میزان پروتئین کمتری نسبت به سایر ارقام مورد بررسی برخوردار بود، این

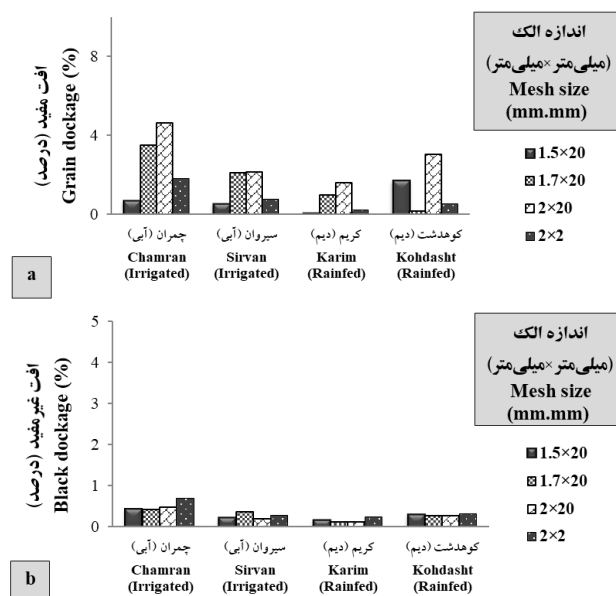
جدول ۴- تأثیر الک مختلف بر خصوصیات کیفی ارقام آبی و دیم گندم در استان فارس

Table 4. The effects of different sieves on qualitative characteristics of irrigated and dry wheat cultivars in Fars province

نوع سیستم زراعی	رقم	نوع الک	پروتئین (درصد)	رطوبت (درصد)	سختی دانه	عدد فالینگ	عدد زنی	ارتفاع رسوب SDS	گلوتن مرطوب	شاخص گلوتن
Crop System	Cultivar	Sieve Type	Protein (%)	Moisture (%)	Grain Hardiness (%)	Falling Number (s)	Zeleny (ml)	Sedimentation SDS (mm)	Wet gluten (%)	Gluten Index (-)
آبی Irrigated	Chamran, چمران	2×20 mm	12.5	9.1	51	435	23	61	24.5	27
		1.7×20 mm	12.3	9.1	51	414	23	61	26.5	48
		2×2 mm	12.25	9.1	51	460	22	60	23.0	28
		1.5×20 mm	12.4	9	50	383	23	61	26.5	32
	Sirvan سیروان	2×20 mm	12.5	8.6	51	411	20	62	26.5	51
		1.7×20 mm	12.25	8.4	51	477	20	61	27.0	61
		2×2 mm	12.2	8.5	50	478	20	60	23.5	75
دیم Rainfed	Kavir کویر	1.5×20 mm	12.05	8.6	50	407	20	61	24.5	68
		2×20 mm	12.55	9.5	48	563	22	63	27.5	63
		1.7×20 mm	12.4	9.5	47	502	23	62	28.0	62
		2×2 mm	12.45	9.4	49	512	22	63	26.5	63
	Koohdash کوهدشت	1.5×20 mm	12.5	9.3	51	497	23	63	27	63
		2×20 mm	11.4	8.5	42	488	19	55	31.5	55
		1.7×20 mm	11.1	8.3	43	488	19	55	31.5	55
		2×2 mm	11.1	8.1	42	582	19	55	28.0	55
		1.5×20 mm	11.3	8.4	42	427	19	56	30.5	56
		2×20 mm	11.4	8.5	42	488	19	55	31.5	55
		1.7×20 mm	11.1	8.3	43	488	19	55	31.5	55
		2×2 mm	11.1	8.1	42	582	19	55	28.0	55
		1.5×20 mm	11.3	8.4	42	427	19	56	30.5	56

تمامی الک های مورد استفاده برخوردار بودند و در این بین میزان افت مفید با الک با اندازه مش های ۲×۲۰ میلی متر بیشترین مقدار بود. از سوی دیگر میزان افت مفید در رقم آبی چمران به صورت غیرقابل ملاحظه ای بالاتر از سایر ارقام مورد بررسی بود.

در استان فارس، تأثیر اندازه مش های چهار نوع الک به کار گرفته شده در پژوهش حاضر (۱/۵×۲۰، ۱/۷×۲۰، ۲×۲۰، و ۲×۲ میلی متر) بر میزان افت مفید و غیر مفید ارقام آبی و دیم در شکل ۲ آورده شد. همان گونه که ملاحظه می گردد ارقام آبی (چمران و سیروان) از میزان افت مفید بالاتری نسبت به ارقام دیم (کریم و کوهدشت) در



شکل ۲- تأثیر چهار نوع الک مختلف بر میزان افت مفید (a) و افت غیر مفید (b) ارقام آبی و دیم در استان فارس

Fig. 2. The effects of different sieves on grain dockage (a) and black dockage (b) of irrigated and rainfed wheat cultivars in Fars province

۳-۲-۳- اثر نوع الک بر خصوصیات کیفی ارقام گندم

آبی و دیم در استان کرمانشاه

بر اساس نتایج استان کرمانشاه، رقم دیم آذر ۲ با الک ۱/۵×۲۰ میلی‌متر و رقم دیم ریژاو در صورت استفاده از الک ۲×۲۰ میلی‌متر به‌ترتیب کمترین میزان (۱۰/۷۵ درصد) و بیشترین میزان پروتئین (۱۱/۸۵ درصد) به خود اختصاص دادند. علاوه بر این رقم ریژاو در صورت استفاده از دو الک با اندازه مش‌های ۱/۷×۲۰ و ۲×۲۰ میلی‌متر بیشترین مقدار رسوب زلنی (۲۳ میلی‌لیتر) را داشت. شایان ذکر است که در خصوص پارامتر سختی روند قابل‌ذکری برای رقم‌ها مورد بررسی در اسن استان با چهار نوع الک بکار رفته، مشاهده نگردید و تنها رقم آذر ۲ از کمترین و رقم ریژاو از بیشترین میزان این پارامتر کیفی برخوردار بودند. پارامتر کیفی مهم دیگری که در استان نتایج قابل توجهی را ارائه نمود، عدد فالینگ بود که کمترین مقدار آن در ارقام ریژاو، آذر ۲ و پیشگام در صورت استفاده از الک ۱/۵×۲۰ میلی‌متر مشاهده گردید. در واقع کم بودن میزان این پارامتر کیفی نشان از فعالیت آنزیم آمیلاز بالا در این نمونه‌ها

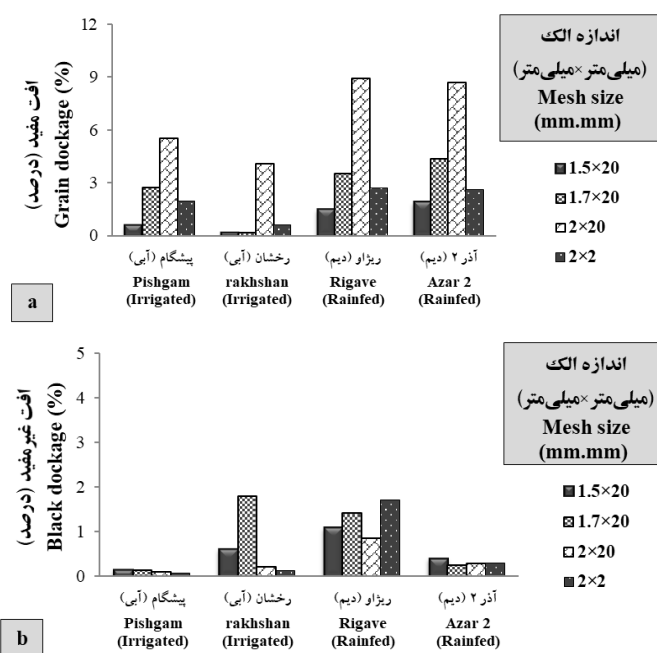
دارد و می‌توان گفت که با استفاده از این نوع الک دانه‌های شکسته و آسیب دیده که عامل اصلی در افزایش فعالیت آنزیمی هستند، قابلیت جداسازی نداشته و سبب کاهش عدد فالینگ می‌گردند (جدول ۵).

در استان کرمانشاه، تأثیر اندازه مش‌های چهار نوع الک به‌کار گرفته شده در پژوهش حاضر (۱/۵×۲۰، ۱/۷×۲۰، ۲×۲۰ و ۲×۲ میلی‌متر) بر میزان افت مفید و غیرمفید ارقام آبی و دیم در شکل ۳ آورده شد. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد ارقام دیم (ریژاو و آذر ۲) از میزان افت مفید بالاتری نسبت به ارقام آبی (پیشگام و رخشان) برخوردار بودند و میزان افت مفید گزارش شده با الک با اندازه مش‌های ۲×۲۰ میلی‌متر بیشترین مقدار بود. این در حالی است که کمترین میزان افت گزارش شده در تمامی ارقام مورد بررسی در این استان مربوط به الک با اندازه مش‌های ۱/۵×۲۰ میلی‌متر است. همچنین میزان افت غیرمفید در رقم آبی رخشان و رقم دیم ریژاو از سایر ارقام بیشتر بود.

جدول ۵- تأثیر الک مختلف بر خصوصیات کیفی ارقام آبی و دیم گندم در استان کرمانشاه

Table 5. The effects of different sieves on qualitative characteristics of irrigated and dry wheat cultivars in Kermanshah province

نوع سیستم زراعی Crop System	رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	پروتئین (درصد) Protein (%)	رطوبت (درصد) Moisture (%)	سختی دانه Grain Hardiness (-)	عدد فالینگ (ثانیه) Falling Number (s)	عدد زلنی (میلی‌لیتر) Zeleny(ml)	ارتفاع رسوب SDS (میلی‌متر) Sedimentati on SDS (mm)	گلوتن مرطوب (درصد) Wet gluten (%)	شاخص گلوتن Gluten Index (-)
آبی Irrigated	Pishgham, پیشگام	2×20 mm	11.1	8.3	45	440	19	56	16.5	67
		1.7×20 mm	10.8	8.1	45	426	18	56	16.5	42
		2×2 mm	11.1	8.1	45	472	20	57	16.5	76
		1.5×20 mm	11.4	8.3	44	403	20	58	14.5	38
	Rakgshan رخشان	2×20 mm	11.7	8.2	44	421	21	59	24.5	69
		1.7×20 mm	11.65	8.5	45	430	20	58	25.0	74
		2×2 mm	11.6	8.3	45	432	20	59	24.0	75
دیم Rainfed	Rijav ریژاو	1.5×20 mm	11.55	8.3	45	408	20	59	25.5	73
		2×20 mm	11.85	8.1	47	435	23	60	26.0	65
		1.7×20 mm	11.8	8.3	47	411	23	60	24.0	74
		2×2 mm	11.55	8.4	48	446	21	60	25.5	69
	Azar 2 آذر ۲	1.5×20 mm	11.5	8.1	48	407	20	60	22.5	71
		2×20 mm	11.1	8.1	41	421	19	58	26.5	37
		1.7×20 mm	11.0	8.1	40	416	20	57	27.0	32
		2×2 mm	11.0	8.0	41	446	20	58	26.0	23
		1.5×20 mm	10.75	8.1	42	406	18	56	26.0	25



شکل ۳- تأثیر چهار نوع الک مختلف بر میزان افت مفید (a) و افت غیرمفید (b) ارقام آبی و دیم در استان کرمانشاه

Fig. 3. The effects of different sieves on grain dockage (a) and black dockage (b) of irrigated and rainfed wheat cultivars in Kermanshah province

۳-۳- نتایج فنی

طبق نتایج، میانگین افت غیرمفید گندم های آبی و دیم در استان فارس به ترتیب ۰/۹۹ و ۰/۴۳ درصد، در استان کرمانشاه به ترتیب ۰/۵ و ۲/۰۱ درصد و در استان سمنان به ترتیب ۳/۱۶ و ۲/۴۲ درصد مشخص شد. در استان های فارس و سمنان مقدار افت غیرمفید در ارقام گندم آبی بیشتر ولی در استان کرمانشاه مقدار افت غیرمفید در ارقام گندم دیم بیشتر بود (جدول ۶).

جدول ۶- تغییرات افت غیرمفید بذر ارقام گندم آبی و دیم در استان های هدف در اقلیم معتدل کشور

Table 6. Changes of useless loss of irrigated and rainfed wheat seed cultivars in target provinces in temperate climate

*بصورت دیم هم کشت شده بود. It was also cultivated as rainfed

نوع سیستم زراعی Crop System	کرمانشاه Kermanshah		فارس Fars		سمنان Semnan	
	Cultivar رقم	میانگین درصد افت غیرمفید Average of useless loss %	Cultivar رقم	میانگین درصد افت غیرمفید Average of useless loss %	Cultivar رقم	میانگین درصد افت غیرمفید Average of useless loss %
آبی Irrigated	Pishgham, پیشگام	0.67	Sirvan, سیروان	0.83	Pishgham, پیشگام	1.94
	Rakhshan, رخشان	0.33	Chamran, چمران	1.15	Mihan, میهن	2.37
	-	-	-	-	Parsi, پارسی	5.18
	-	-	-	-	Sanews, سانئوز	2.14
دیم Rainfed	Rigave, ریژاو	0.20	Koohdasht, کوهدشت	0.47	Koohdasht, کوهدشت	1.82
	Azar2, آذر ۲	1.78	Karim, کریم	0.38	Mihan*, میهن*	3.31

جدول ۷- تغییرات افت مفید گندم ارقام مختلف در الک‌های مورد آزمایش در استان‌های هدف در اقلیم معتدل

Table 7. Changes of useful loss of different wheat seed cultivars in sieves in target provinces in temperate climate

استان Province	نوع سیستم زراعی Crop System	رقم Cultivar	تغییرات افت مفید در الک‌ها Changes of useful loss in sieves			
			2×20 mm	1.7×20 mm	2×2 mm	1.5×20 mm
Kermanshah کرمانشاه	آبی Irrigated	Pishgham, پیشگام	4.91	1.41	0.38	0.06
		Rakhshan, رخشان	2.89	0.97	0.39	0.06
	دیم Rainfed	Rigave, ریژاو	5.12	1.67	0.76	0.08
		Azar2, آذر ۲	5.03	2.35	0.64	0.05
		Average میانگین	4.5	1.6	0.72	0.083
Fars فارس	آبی Irrigated	Sirvan, سیروان	3.5	1.34	0.52	0.08
		Chamran, چمران	3.21	1.35	0.46	0.08
	دیم Rainfed	Koohdasht, کوهدشت	2.95	1	0.27	0.08
		Karim, کریم	1.64	0.51	0.2	0.07
		Average میانگین	2.83	1.4	0.36	0.078
Semnan سمنان	آبی Irrigated	Pishgham, پیشگام	6.18	2.5	0.59	0.05
		Mihan, میهن	6.94	2.96	0.69	0.1
		Parsi, پارسی	3.35	0.98	0.27	0.11
	دیم Rainfed	Sayonz, سایونز	10.72	3.35	1.15	0.06
		Koohdasht, کوهدشت	5.97	2.44	0.7	0.14
		Mihan*, میهن*	7.52	3.15	0.99	0.09
		Average میانگین	6.78	2.56	0.73	0.092

*بصورت دیم هم کشت شده بود. It was also cultivated as rainfed

میلی‌متر به ترتیب ۶/۸ و ۲/۷ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) زیادت‌ر شده است. همچنین در ارقام دیم استان نیز مقدار افت مفید در صورت استفاده از الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر به ترتیب ۱۰/۰ و ۳/۳ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) بیشتر شد. نتایج در استان سمنان نشان داد که در ارقام آبی استان، مقدار افت مفید در صورت استفاده از الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر به ترتیب ۱۰/۶ و ۴/۱ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) زیادت‌ر شد. همچنین در ارقام دیم استان نیز مقدار افت مفید در صورت استفاده از الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر به ترتیب ۸/۵ و ۳/۱ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) بیشتر شده است.

در جدول ۸، تاثیر الک‌های جداساز بررسی شده در تحقیق بر تغییرات درصد وزنی دانه‌های گندم سالم، افت مفید در گندم‌های آبی و دیم استان‌های کرمانشاه، فارس و سمنان ارایه شد. نتایج در استان کرمانشاه نشان داد که در ارقام آبی استان، مقدار افت مفید در صورت استفاده از الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر به ترتیب ۱۰/۰ و ۳/۱ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) زیادت‌ر شد. همچنین در ارقام دیم استان نیز مقدار افت مفید در صورت استفاده از الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر به ترتیب ۷/۲ و ۲/۹ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) بیشتر شد. نتایج در استان فارس نشان داد که در ارقام آبی استان، مقدار افت مفید در صورت استفاده از الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر به ترتیب ۷/۲ و ۲/۹ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) بیشتر شد. نتایج در استان فارس نشان داد که در ارقام آبی استان، مقدار افت مفید در صورت استفاده از الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر به ترتیب ۷/۲ و ۲/۹ برابر نسبت به کاربرد الک‌های قبلی (مش ۲×۲ میلی‌متر) بیشتر شد.

جدول ۸- میانگین تغییرات گندم سالم، افت مفید و غیرمفید دانه گندم آبی و دیم در الک‌ها در استان‌های هدف در اقلیم معتدل کشور

Table 8. The average of changes of useful loss of different irrigated and rainfed wheat in sieves in target provinces in temperate climate

استان Province	نوع سیستم زراعی Crop System	2×20 mm الک			1.7×20 mm الک			2×2 mm الک			1.5×20 mm الک		
		سالم Healthy	افت مفید Usefull	افت غیرمفید Useless	سالم Healthy	افت مفید Usefull	افت غیرمفید Useless	سالم Healthy	افت مفید Usefull	افت غیرمفید Useless	سالم Healthy	افت مفید Usefull	افت غیرمفید Useless
Kermanshah کرمانشاه	آبی Irrigated	95.6	3.9	0.5	98.31	1.19	0.5	99.11	0.39	0.5	99.4	0.06	0.5
	دیم Rainfed	92.92	5.07	2.01	95.98	2.01	2.01	97.29	0.7	2.01	97.9	0.06	2.01
Fars فارس	آبی Irrigated	95.66	3.35	0.99	97.67	1.34	0.99	98.52	0.49	0.99	98.9	0.08	0.99
	دیم Rainfed	97.28	2.3	0.42	98.82	0.75	0.42	99.34	0.23	0.42	99.5	0.07	0.42
Semnan سمنان	آبی Irrigated	91.2	5.49	3.16	94.55	2.14	3.16	96.17	0.52	3.16	96.6	0.09	3.16
	دیم Rainfed	89.56	8.07	2.42	94.65	2.98	2.42	96.68	0.95	2.42	97.5	0.1	2.42

۴۹۴ ریال و ۱۲۴ ریال قیمت گندم آبی را در هر کیلوگرم کاهش داد. کاربرد الک مش ۱/۵×۲۰ میلی‌متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی‌متر تغییری در قیمت گندم آبی را در هر کیلوگرم در این استان ایجاد

۳-۴- ارزیابی مالی

در استان کرمانشاه، برای گندم آبی کاربرد الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی‌متر به ترتیب میانگین

نکرد (جدول ۹). برای گندم دیم کاربرد الک های مش ۲×۲۰ و کاربرد الک مش ۱/۵×۲۰ میلی متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی متر میانگین ۹۳ ریال قیمت گندم دیم را در هر کیلوگرم در این استان افزایش داد (جدول ۱۰).

جدول ۹- ارزش مالی گندم سالم، ناخالصی های مفید و غیرمفید ارقام گندم آبی الک شده در استان کرمانشاه

Table 9. Financial value of healthy wheat, useful and useless losses of irrigated wheat seed cultivars in sieves in Kermanshah province

رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	گندم سالم Healthy wheat			افت مفید Useful loss			افت غیرمفید Useless loss		
		%	وزن (گرم) Weight(g)	ارزش (ریال) Value(Rial)	%	وزن (گرم) Weight(g)	ارزش (ریال) Value(Rial)	%	وزن (گرم) Weight(g)	ارزش (ریال) Value(Rial)
Pishgham, پیشگام	2×20 mm	94.42	122.21	3040	4.91	6.33	157.41	0.67	0.86	21.44
	1.7×20 mm	97.92	126.74	3216.1	1.41	1.8	45.65	0.67	0.86	21.87
	2×2 mm	98.94	128.05	3265.2	0.38	0.49	12.6	0.67	0.86	21.98
	1.5×20 mm	99.27	128.46	3275.8	0.06	0.08	1.94	0.67	0.86	21.98
Rakhshan رخشان	2×20 mm	96.78	131.98	۳۳۴۹/۱	2.89	3.93	99.8	0.33	0.44	11.2
	1.7×20 mm	98.71	134.6	3449/2	0.97	1.32	33.7	0.33	0.44	11.3
	2×2 mm	99.28	135.4	3486/2	0.39	0.53	13.65	0.33	0.44	11.35
	1.5×20 mm	99.61	135.83	3497/6	0.06	0.09	2.25	0.33	0.44	11.35
Average میانگین	2×20 mm	95.6	127.1	3194.5	3.9	5.13	128.6	0.5	0.65	16.3
	1.7×20 mm	98.31	130.67	3332.61	1.19	1.56	39.68	0.5	0.65	16.59
	2×2 mm	99.11	131.72	3375.7	0.39	0.51	13.1	0.5	0.65	16.7
	1.5×20 mm	99.44	132.15	3386.7	0.08	0.08	2.1	0.5	0.65	16.7

جدول ۱۰- ارزش مالی گندم سالم، ناخالصی های مفید و غیرمفید ارقام گندم دیم الک شده در استان کرمانشاه

Table 10. Financial value of healthy wheat, useful and useless losses of rainfed wheat seed cultivars in sieves in Kermanshah province

رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	گندم سالم Healthy wheat			افت مفید Useful loss			افت غیرمفید Useless loss		
		%	وزن (گرم) Weight(g)	ارزش (ریال) Value(Rial)	%	وزن (گرم) Weight(g)	ارزش (ریال) Value(Rial)	%	وزن (گرم) Weight(g)	ارزش (ریال) Value(Rial)
Rijav, ریژاو	2×20 mm	92.64	120.82	2975.3	5.12	6.58	161.96	2.24	2.91	71.71
	1.7×20 mm	96.09	125.22	3130.5	1.67	2.18	54.5	2.24	2.91	72.8
	2×2 mm	97	126.42	3176.2	0.76	0.99	24.77	2.24	2.91	73.16
	1.5×20 mm	97.68	127.3	3214.3	0.08	0.1	2.63	2.24	2.91	73.53
Azar2 آذر ۲	2×20 mm	93.19	126.67	3119.3	5.03	6.88	169.4	1.78	2.41	59.3
	1.7×20 mm	95.87	130.35	3258.8	2.35	3.2	80.1	1.78	2.41	60.3
	2×2 mm	97.58	132.7	3342.2	0.64	0.86	21.7	1.78	2.41	60.7
	1.5×20 mm	98.17	133.5	3370.6	0.05	0.06	1.6	1.78	2.41	60.9
Average میانگین	2×20 mm	92.92	123.75	3047.3	5.07	6.73	165.7	2.01	2.66	65.5
	1.7×20 mm	95.98	127.79	3194.6	2.01	2.69	67.3	2.01	2.66	66.5
	2×2 mm	97.29	129.55	3259.2	0.7	0.92	23.2	2.01	2.66	66.9
	1.5×20 mm	97.92	130.39	3292.4	0.06	0.08	2.1	2.01	2.66	67.2

نسبت به الک مش ۲×۲ میلی متر به ترتیب بطور میانگین ۳۱۰ ریال و ۹۳ ریال قیمت گندم دیم را در هر کیلوگرم کاهش داد. کاربرد الک مش ۱/۵×۲۰ میلی متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی متر بطور میانگین یک ریال قیمت گندم دیم را در هر کیلوگرم در این استان افزایش داد (جدول ۱۲).

در استان فارس، برای گندم آبی کاربرد الک های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی متر به ترتیب به طور میانگین ۳۴۳ ریال و ۶۲ ریال قیمت گندم آبی را در هر کیلوگرم کاهش داد. کاربرد الک مش ۱/۵×۲۰ میلی متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی متر بطور میانگین ۶۳ ریال قیمت گندم آبی را در هر کیلوگرم در این استان افزایش داد (جدول ۱۱). برای گندم دیم کاربرد الک های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی متر

جدول ۱۱- ارزش مالی گندم سالم، ناخالصی‌های مفید و غیرمفید ارقام گندم آبی الک شده در استان فارس

Table 11. Financial value of healthy wheat, useful and useless losses of irrigated wheat seed cultivars in sieves in Fars province

رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	گندم سالم Healthy wheat			افت مفید Useful loss			افت غیرمفید Useless loss		
		٪	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	٪	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	٪	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)
Sirvan, سیروان	2×20 mm	95.68	125.2	3137.74	3.21	4.561	114.31	0.83	1.09	27.29
	1.7×20 mm	97.84	128.02	3248.41	1.35	1.74	44.13	0.83	1.09	27.63
	2×2 mm	98.65	129.08	3283.46	0.46	0.678	17.25	0.83	1.09	27.7
	1.5×20 mm	99.1	129.65	3306.2	0.08	0.101	2.6	0.83	1.09	27.8
Chamran چمران	2×20 mm	95.64	125.69	3157.84	2.95	4.203	105.6	1.15	1.52	38.04
	1.7×20 mm	97.49	128.12	3251.1	1	1.77	44.8	1.15	1.52	38.4
	2×2 mm	98.39	129.29	3288.9	0.27	0.597	15.19	1.15	1.52	38.51
	1.5×20 mm	98.76	129.79	3309.4	0.08	0.107	2.7	1.15	1.52	38.6
Average میانگین	2×20 mm	95.66	125.44	3147.79	3.35	4.38	109.96	0.99	1.3	32.67
	1.7×20 mm	97.67	128.07	3249.74	1.34	1.75	44.48	0.99	1.3	33.03
	2×2 mm	98.52	129.19	3286.18	0.37	0.638	16.22	0.99	1.3	33.11
	1.5×20 mm	98.93	129.72	3307.8	0.08	16.22	2.65	0.99	1.3	33.19

جدول ۱۲- ارزش مالی گندم سالم، ناخالصی‌های مفید و غیرمفید ارقام گندم دیم الک شده در استان فارس

Table 12. Financial value of healthy wheat, useful and useless losses of rainfed wheat seed cultivars in sieves in Fars province

رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	گندم سالم Healthy wheat			افت مفید Useful loss			افت غیرمفید Useless loss		
		٪	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	٪	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	٪	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)
Kohdasht, کوهدهشت	2×20 mm	96.58	124.33	3155	2.95	3.782	95.97	0.47	0.6	15.15
	1.7×20 mm	98.54	126.84	3250.3	1	1.276	32.7	0.47	0.6	15.3
	2×2 mm	99.26	127.77	3290.1	0.27	0.35	8.88	0.47	0.6	15.37
	1.5×20 mm	99.46	128.02	3296.44	0.08	0.1	2.55	0.47	0.6	15.37
Karim کریم	2×20 mm	97.97	127.61	3254.03	1.64	2.15	54.8	0.38	0.5	12.67
	1.7×20 mm	99.11	129.1	3316.12	0.51	0.67	17.11	0.38	0.5	12.77
	2×2 mm	99.42	129.5	3334.6	0.2	0.26	6.67	0.38	0.5	12.8
	1.5×20 mm	99.55	129.67	3338.9	0.07	0.1	2.37	0.38	0.5	12.8
Average میانگین	2×20 mm	97.28	125.97	3204.5	2.3	2.97	75.38	0.42	0.55	13.91
	1.7×20 mm	98.82	127.97	3283.2	0.75	0.97	24.9	0.42	0.55	14.03
	2×2 mm	99.34	128.64	3312.35	0.23	0.3	7.78	0.42	0.55	14.09
	1.5×20 mm	99.5	128.84	3317.67	0.07	0.1	2.46	0.42	0.55	14.09

مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی‌متر به ترتیب بطور میانگین ۷۶۵ ریال و ۲۴۷ ریال قیمت گندم دیم را در هر کیلوگرم کاهش داد. البته کاربرد الک مش ۱/۵×۲۰ میلی‌متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی‌متر بطور میانگین ۱۲۴ ریال قیمت گندم دیم را در هر کیلوگرم در این استان افزایش داد (جدول ۱۴).

در استان سمنان، برای گندم آبی کاربرد الک‌های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی‌متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی‌متر به ترتیب به طور میانگین ۶۰۹ ریال و ۱۹۰ ریال قیمت گندم آبی را در هر کیلوگرم کاهش داد. کاربرد الک مش ۱/۵×۲۰ میلی‌متر نسبت به الک مش ۲×۲ میلی‌متر بطور میانگین ۸۷ ریال قیمت گندم آبی را در هر کیلوگرم در این استان افزایش داد (جدول ۱۳). برای گندم دیم کاربرد الک‌های

جدول ۱۳- ارزش مالی گندم سالم، ناخالصی های مفید و غیرمفید ارقام گندم آبی الک شده در استان سمنان

Table 13. Financial value of healthy wheat, useful and useless losses of irrigated wheat seed cultivars in sieves in Semnan province

رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	گندم سالم Healthy wheat			افت مفید Useful loss			افت غیرمفید Useless loss		
		%	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	%	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	%	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)
Pishgham, پیشگام	2×20 mm	91.81	116.41	2852	6.18	7.793	190.93	1.94	2.526	61.89
	1.7×20 mm	95.49	121.05	3018.7	2.5	3.155	78.68	1.94	2.526	62.99
	2×2 mm	97.4	123.46	3101.81	0.59	0.747	18.77	1.94	2.526	63.47
	1.5×20 mm	97.94	124.14	3134.5	0.05	0.063	1.59	1.94	2.526	63.78
Mihan میهن	2×20 mm	90.72	116.3	2834.8	6.94	8.785	214.1	2.37	2.94	71.7
	1.7×20 mm	94.7	121.33	3018.2	2.96	3.75	93.3	2.37	2.94	73.2
	2×2 mm	96.96	124.2	3120.6	0.69	0.88	22.11	2.37	2.94	73.89
	1.5×20 mm	97.56	124.95	3155.1	0.1	0.13	3.3	2.37	2.94	74.3
Parsi پارسی	2×20 mm	91.08	112.06	2696.6	3.35	4.12	99.12	5.18	6.79	163.41
	1.7×20 mm	93.45	114.98	2802.7	0.98	1.2	29.27	5.18	6.79	165.53
	2×2 mm	94.16	115.84	2838.2	0.27	0.34	8.31	5.18	6.79	166.4
	1.5×20 mm	94.32	116.05	2843.15	0.11	0.136	3.33	5.18	6.79	166.4
Average میانگین	2×20 mm	91.2	114.92	2794.46	5.49	6.9	168.1	3.16	4.09	99
	1.7×20 mm	94.55	119.12	2946.5	2.14	2.7	67.1	3.16	4.09	100.56
	2×2 mm	96.17	121.17	3020.2	0.52	0.66	16.39	3.16	4.09	101.25
	1.5×20 mm	96.6	121.71	3044.2	0.09	0.11	2.7	3.16	4.09	101.5

جدول ۱۴- ارزش مالی گندم سالم، ناخالصی های مفید و غیرمفید ارقام گندم دیم الک شده در استان سمنان

Table 14. Financial value of Healthy wheat, useful and useless losses of rainfed wheat seed cultivars in sieves in Semnan province

رقم Cultivar	نوع الک Sieve Type	گندم سالم Healthy wheat			افت مفید Useful loss			افت غیرمفید Useless loss		
		%	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	%	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)	%	وزن (گرم) Weight (g)	ارزش (ریال) Value (Rial)
Sayonz, سایونز	2×20 mm	87.13	107.1	2597.1	10.72	13.17	319.4	2.14	2.65	64.3
	1.7×20 mm	94.5	116.15	2882	3.35	4.12	102.2	2.14	2.65	65.83
	2×2 mm	96.7	118.85	2986.1	1.15	1.42	35.63	2.14	2.65	67
	1.5×20 mm	97.8	120.2	3035.1	0.06	0.07	1.7	2.14	2.65	67
Kohdasht کوهداشت	2×20 mm	92.33	120.29	2947.1	5.97	7.8	191.1	1.82	2.18	53.43
	1.7×20 mm	95.86	124.89	3114.53	2.44	3.199	79.78	1.82	2.18	54.39
	2×2 mm	97.6	127.17	3195	0.7	0.925	23.24	1.82	2.18	54.8
	1.5×20 mm	98.16	127.9	3229.4	0.14	0.193	4.87	1.82	2.18	55.07
Mihan میهن	2×20 mm	89.23	111.35	2679.5	7.52	9.324	224.4	3.31	4.02	96.61
	1.7×20 mm	93.6	116.78	2875.63	3.15	3.9	96	3.31	4.02	98.87
	2×2 mm	95.75	119.44	2971.14	0.99	1.23	30.67	3.31	4.02	99.87
	1.5×20 mm	96.65	120.56	3014	0.09	0.12	2.9	3.31	4.02	100.4
Average میانگین	2×20 mm	89.56	112.91	2741.23	8.07	10.1	244.95	2.42	2.95	71.46
	1.7×20 mm	94.65	119.27	2957.4	2.98	3.74	92.66	2.42	2.95	73.03
	2×2 mm	96.68	121.82	3050.76	0.95	1.19	29.85	2.42	2.95	73.78
	1.5×20 mm	97.54	122.89	3092.8	0.1	0.13	3.2	2.42	2.95	74.1

۴- نتیجه گیری نهایی

خرید گندم شده است. البته، تاثیر نوع الک بر روی افت مفید گندم در ارقام دیم بیشتر از ارقام آبی می باشد. همچنین در جداسازی مقدماتی ناخالصی ها الک مش ۲×۲ میلی متر نسبت به الک های دیگر کارایی بهتری داشت. بنابراین، کاربرد الک مش ۲×۲ میلی متر برای تعیین افت مفید گندم در مراکز خرید استان های هدف می تواند مفید و به نفع کشاورزان باشد. زیرا تغییر الک جداسازی از الک مش ۲×۲ میلی متر به الک های مش ۱/۷×۲۰ میلی متر می تواند موجب افزایش مقدار ضایعات مفید و تحمیل زیان مالی بیشتر به کشاورزان شود. البته در صورت تمایل به استفاده از الک های جدید (۱/۷×۲۰ یا ۲×۲۰) برای تعیین افت گندم در مراکز خرید، پیشنهاد

طبق نتایج، میانگین افت غیرمفید در ارقام گندم های آبی و دیم به ترتیب ۱/۵۵ و ۱/۶۱ درصد و میانگین افت مفید ارقام گندم در الک های مش ۲×۲۰، ۱/۷×۲۰، ۲×۲ و ۱/۵×۲۰ میلی متر به ترتیب ۴/۷، ۱/۸۵، ۰/۶ و ۰/۸۴ درصد در استان های هدف مشخص شد. با تغییر الک جداسازی از الک مش ۲×۲ میلی متر به الک های مش ۲×۲۰ و ۱/۷×۲۰ میلی متر، میزان افت مفید بالاتر رفته و ارزش مالی گندم خریداری شده در مراکز خرید پایین تر می آید. این تاثیر در الک مش ۲×۲۰ میلی متر شدیدتر بوده و اختلاف قیمت بیشتری را نشان می داد. همچنین کاربرد الک مش ۱/۵×۲۰ میلی متر موجب کاهش جداسازی ناخالصی ها و به تبع آن افزایش ارزش (قیمت)

می‌شود که کشاورزان متناسب با ضرر مالی خود یارانه دریافت نمایند.

۵- سپاسگزاری

پژوهش مرتبط با مقاله حاضر در قالب پروژه مشترک بین موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر با شماره مصوب ۹۹۱۲۹۰-۰۶۳-۱۴۰۳-۱۴-۳۴ در استان-های هدف اجرا شد. نگارندگان از تمامی همکاران مراکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌ها که از مراکز خرید استانها

منابع

- AACC. (2000). *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*, 10th Ed., Vol. 2. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- Anonymous (2022). *Quality guidelines for buying domestic wheat (characteristics, permissible limits and method of reduction)*. Iran State Trading Company, Cereal Research Center. *Report on the level production and yield of crops in the crop year 2020-2021*. Information and Communication Center, Ministry of Agriculture. Ministry of Agricultural Jihad. pp, 91. (In Persian)
- Anonymous. (2020). *Official Grain Grading Guide*. Canadian Grain Commission, <https://grainscanada.gc.ca/en/grain-quality/official-grain-grading-guide/04-wheat/04-wheat-e.pdf>
- Anonymous.(2019). *Standard for wheat and durum wheat*. CXS 199-1995. CODEX ALIMENTARIUS , International food standards. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- Anonymous. (2012). *National standard No. 3003. Cereals and its products, the method of determining wheat loss and its components*. National Standard Organization of Iran. (In Persian)
- Anonymous. (2012a). *National standard No. 104. Cereals and its products, characteristics and test methods*. National Standard Organization of Iran. (In Persian)
- Anonymous. (2007). *National standard No. 13535. Cereals and its products by sampling method*. National Standard Organization of Iran. (In Persian)
- Anonymous. (1998). *Determination of Besatz of wheat*, International Association for Cereal Chemistry (ICC), ICC Standard No. 102/1, 19. Revised 1972, ICC 2012.
- Carter, B.P., Morris, C.F., and J.A. Anderson (1999). *Optimizing the SDS Sedimentation Test for End-Use Quality Selection in a Soft White and Club Wheat Breeding Program*. Cereal Chemistry. 76(6): 907–911.
- Gazor, H.R. (2021). *Evaluation of different types of sieves' effect on the losses of wheat delivered consignment to wheat sale centers. Final research report*. Agricultural Engineering Research Institute. Agricultural Research, Education and Extension Organization. Ministry of Jihad-e-Agriculture, pp 113. (In Persian)
- FAO. (2023). *FAO Cereal Supply and Demand Brief*. <http://www.fao.org/worldfood-situation>.
- Gazor, H.R., Hamidi, A. and R.Adelzadeh (2017). *Investigating physical losses in maize seed processing machines in Moghan*. Iranian Journal of Seed Science and Technology, 6(1): 131–149.
- Farajzadeh, Z. and A.Shahvali (2010). *Hamedan province agriculture image*. Ministry of Jihad Agriculture, Planning and Economic Deputy, Information Statistics office. (In Persian)
- ICC Standard. (1995). *Determination of protein by Near Infrared Reflectance (NIR) spectroscopy*. No. 159.
- Mirzazadeh, A., Abdollahpour, S. and M. Moghaddam (2014). *Affecting variable order in upper sieve return loss*. Journal of Agricultural Mechanization, 2(2): 45–54. (In Persian)
- Moghaddam, S. (2006). *Investigation of wheat harvest loss in East Azarbaijan province*. Master's thesis in Mechanization Engineering, Department of Agricultural Machinery Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Faculty of Agriculture, Ahvaz. Iran. (In Persian)
- Sheikh Sajjadih, M. (2010). *Comparative study on the quality of Iranian wheat, flour and bread with three selected countries*. Iran's state-owned commercial specialized parent company. Cereal Research Center. (In Persian)

نمونه‌گیری کرده‌اند، همچنین از همکاران ستادی موسسات تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و پژوهشگاه استاندارد که در انجام کارهای آزمایشگاهی و تهیه مطالب و استانداردهای ملی و بین‌المللی همکاری داشته‌اند، سپاسگزاری می‌کنیم. ضمناً از حمایت‌های معاونت محترم امور زراعت وزارت جهاد کشاورزی و همکاران دفتر طرح گندم در کمک به انجام تحقیق حاضر نیز قدردانی بعمل می‌آید.