



Economic Evaluation of Dust Damage on the Performance of Agricultural Products in Khuzestan Province

Saeed Yazdani ¹, Shahrooz Khorami ², Habibollah Salami ³, Iraj Saleh ⁴

1. Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: syazdani@ut.ac.ir
2. Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture Economics and Development, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: khorami@gmail.com
3. Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: hsalami@ut.ac.ir
4. Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: isaleh@ut.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	<p>One of the factors influencing product performance is dust storms. Accordingly, it has been attempted to evaluate the economic assessment of dust storm damage on the performance of agricultural products in Khuzestan province, the effective factors and the amount of tendency to pay using the conditional valuation method were calculated, up to the extent and role of any effective factor. Be determined on the likelihood of a willingness to pay. Finally, using estimated models, approximate damage was determined for various agricultural groups.</p> <p>Information about the variables of the research was completed by referring to cities and different seasons in Khuzestan province and for 1397-98 from farmers who had independent incomes. To determine the sample, Michael and Carson formula (1989) was used, with a sample of 372 subjects. Sampling was used by cluster sampling method. To calculate the total damage of the dust, first, using the results of the Logit model, the tendency to pay monthly people was obtained to improve damage. Then the tendency to pay annually of each farmers and the entire province was calculated. The results of the conditional valuation method were obtained as approximate damage of different groups of products, which had the highest and garden products with 330250 rials with 330250 rials, and the rest of the products included vegetables with 583200, cereals with 534400, legumes with 483520, forage with 353240, rials, the tendency to pay for a month. Also, the amount of damage to cereal, finance, vegetables, legumes, forage and garden was obtained 6412, 7395, 6998, 5802, 4238 and 3963 thousand rials per year for each exploitation, and ultimately estimated damages for the entire province for the groups of products Grain, grain, vegetables, legumes, forage and garden respectively 387, 384, 275, 127, 126 and 98 billion rials.</p> <p>In total, total damage was estimated to be 1397 billion annual rials for the entire province, compared with the value of agricultural production for 1396, as much as 1.2%, and it can be said that the amount of damage is a significant amount that requires control of control policies to control dust storms Appropriate international and domestic necessary.</p>
Article history: Received: 29 November 2021 Received in revised form: 1 November 2019 Accepted: 1 November 2019 Published online: Spring 2024	
Keywords: <i>dust damage,</i> <i>Khuzestan,</i> <i>agricultural product groups,</i> <i>logit model.</i>	

Cite this article: Yazdani, S., Khorami, Sh., Salami, A. & Saleh, I. (2024). Economic Evaluation of Dust Damage on the Performance of Agricultural Products in Khuzestan Province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 55-2 (1), 149-167. DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.283683.669103>



© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.283683.669103>

Extended Abstract

Introduction

One of the effective factors in reducing crop yield is dust storms. Accordingly, in the present study, an attempt has been made to economically assess the damage of dust storms on the yield of agricultural products in Khuzestan province. Determine the probability of willingness to pay. Finally, using estimation models, the approximate amount of damage was determined for different groups of agricultural products. Therefore, one of the most important consequences of climate change is the expansion of desertification and the spread of

large-scale dust, which in recent years has increased the frequency of dust storms at the regional and global levels and has faced various regions of the world with serious problems. Iran is also located in a region with a dry climate and more than 30% of the country's area covers arid and semi-arid regions. The country has been facing dust storms for years. In many scientific sources, dusty days in Iran and especially the occurrence of 120-day winds have been mentioned. Also, in many scientific sources, the southeast of Iran, especially Khuzestan province, has been recognized as one of the main dust regions in the world.

Theoretical Framework

Dust with its physical and chemical effects affects the growth and yield of plants, especially agricultural products. The phenomenon of air pollution by dust, depending on the severity of the composition and persistence of pollution on the one hand and the plant species and its vegetative stage on the other hand from leaf damage to plant death will follow, so reducing yield or quality of plant production in these conditions is the inevitable consequence. will be. Also, Iran, especially Khuzestan province, is one of the centers affected by dust and the trend of change in the days associated with dust has increased to such an extent that this phenomenon is among the most important environmental, economic and social problems in the west and southwest of the country. Many effects of the dust phenomenon have been enumerated. Therefore, the present study tries to evaluate the economic effects of dust damage on the yield of selected crops in Khuzestan province so that finally the results of this study can understand the amount of dust damage and effective strategies to control it. The general results obtained from these studies are that coping methods have a significant effect on damage reduction, so by identifying and determining the value of appropriate control methods, a suitable method can be suggested. Estimation of economic losses of dust is only a part of the huge damage that this destructive phenomenon has caused to the country and the available evidence shows that such studies have not been conducted for Khuzestan province so far.

Methodology

Information about the research variables was completed through a questionnaire by referring to different cities and seasons of Khuzestan province and for 2018-2019 from farmers who had independent income. Michael and Carson (1989) formula was used to determine the statistical sample. The sample size was 372 people and sampling by cluster sampling method was used. To calculate the approximate total dust damage, first using the results of the logit model, the willingness of individuals to pay monthly to improve in reducing the damage was obtained. Then the willingness to pay annually to each farmer and the whole province was calculated.

Discussion

The method of calculating the mentioned relations for other groups of products is measured to estimate the expected amounts of willingness to pay. The results of the willingness to pay, which is an approximate loss for the groups of cereals, weeds, vegetables, legumes, fodder and horticulture. Respectively 534400, 616288, 85320, 483520 and 353240 Rials per month for each user. Therefore, these amounts are the amount of willingness to pay (approximate dust damage) for groups of agricultural products. The results of the conditional valuation method were obtained as an approximate loss of different product groups, which had the highest willingness to pay for weaving products with 616280 Rials and garden products with 330250 Rials, and other products including vegetables with 583200, cereals with 534400, grains, respectively. With 483520, fodder with 353240 Rials, they tended to pay the expected for one month. Also, the total estimated damage for the exploitation of the province of each group of cereals, weeds, vegetables, legumes, fodder and horticulture is 387, 384, 275, 127, 126 and 98 billion rials, respectively, of which the total damage was estimated at 1397 billion rials per year. . Therefore, in total, the estimated damage for Khuzestan province is grain with 387 billion Rials, followed by weaving products group with 28,8 billion Rials, the most and garden group products with 10 billion Rials, the least damage. Table (8) shows the results of damage estimation for different groups.

Conclusion & Suggestions

In total, the total annual damage of 1397 billion rials was estimated for the whole province, which is 1.2 percent compared to the production value of the agricultural sector in 1396, and it can be said that the amount of damage is a significant amount that needs to be implemented to control dust storms. Appropriate international and domestic control policies are essential. To deal with this problem, dust can be considered as an independent risk and therefore, like other risks, appropriate management methods should be considered and planned. Due to the fact that farmers' crops have been damaged by dust, to compensate farmers, Therefore, the estimated amount of dust damage can be the basis for deciding on dust control projects.



ارزیابی اقتصادی خسارات گردوغبار بر عملکرد محصولات کشاورزی در استان خوزستان

سعید یزدانی^۱ | شهروز خرمی^۲ | حبیب الله سلامی^۳ | ایرج صالح^۴

۱. گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: svyazdani@ut.ac.ir
۲. گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: Shahrouz.khorami@gmail.com
۳. گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: hsalami@ut.ac.ir
۴. گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: isaleh@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله:	یکی از عوامل اثرگذار در کاهش عملکرد محصول، طوفان‌های گردوغباری می‌باشد. بر همین اساس، در مطالعه پیش رو تلاش شده است تا به ارزیابی اقتصادی خسارت طوفان‌های گردوغباری بر عملکرد محصولات کشاورزی در استان خوزستان پرداخته شود، عوامل موثر و میزان تمایل به پرداخت با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط محاسبه شد، تا میزان و نقش هر عامل موثر بر احتمال تمایل به پرداخت تعیین گردد. نهایتاً با استفاده از مدل‌های برآوردی، میزان خسارت تقریبی برای گروه‌های مختلف محصولات کشاورزی تعیین گردید. اطلاعات مربوط به متغیرهای تحقیق از طریق پرسشنامه با مراجعه شهرستان‌ها و فصول مختلف استان خوزستان و برای سال ۲۰۱۸-۲۰۱۹ از کشاورزانی که درآمد مستقل داشتند تکمیل گردید. برای تعیین نمونه آماری مورد مطالعه از فرمول مایکل و کارسون (۱۹۸۹) استفاده شد که تعداد نمونه ۳۷۲ نفر به دست آمد و نمونه‌گیری با روش روش نمونه‌گیری خوشه‌ای استفاده شد. برای محاسبه خسارت کل تقریبی گردوغبارها، ابتدا با استفاده از نتایج مدل لاجیت، تمایل به پرداخت ماهانه افراد جهت بهبود در کاهش خسارت بدست آمد. سپس تمایل به پرداخت سالانه هر یک از کشاورزان و کل استان محاسبه شد. نتایج روش ارزش‌گذاری مشروط به عنوان خسارت تقریبی گروه‌های مختلف محصولات به دست آمد، که برای محصولات جالیزی با ۶۱۶۲۸۰ ریال بیشترین و محصولات باغی با ۳۳۰۲۵۰ ریال کمترین تمایل به پرداخت را داشتند و بقیه محصولات به ترتیب شامل سبزیجات با ۵۸۳۲۰۰، غلات با ۵۳۴۴۰۰، حبوبات با ۴۸۳۵۲۰، علوفه با ۳۵۳۲۴۰ ریال، تمایل به پرداخت مورد انتظار برای یک ماه را داشتند. همچنین میزان خسارت گروه‌های محصولات غلات، جالیزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و باغی به ترتیب ۶۴۱۲، ۷۳۹۵، ۶۹۹۸، ۵۸۰۲، ۴۲۳۸ و ۳۹۶۳ هزار ریال در سال برای هر بهره‌بردار به دست آمد و نهایتاً خسارت برآوردی برای بهره‌برداران کل استان برای گروه‌های محصولات غلات، جالیزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و باغی به ترتیب ۳۸۷، ۳۸۴، ۲۷۵، ۱۲۷، ۱۲۶ و ۹۸ میلیارد ریال می‌باشد. در مجموع کل خسارت ۱۳۹۷ میلیارد ریال سالانه برای کل استان برآورد گردید، که در مقایسه با ارزش تولید بخش کشاورزی برای سال ۱۳۹۶، به اندازه ۱/۲ درصد می‌باشد و می‌توان گفت میزان خسارت مقدار چشم‌گیری می‌باشد که برای کنترل طوفان‌های گردوغباری، نیازمند اجرای سیاست‌های کنترلی مناسب بین‌المللی و داخلی ضروری است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۰۸	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۲/۱۱	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۵	
تاریخ انتشار: بهار ۱۴۰۳	
کلیدواژه‌ها:	
الگوی لوجیت، خسارت گردوغبار، خوزستان، گروه‌های محصولات کشاورزی.	

استناد: یزدانی، سعید؛ خرمی، شهروز؛ سلامی، حبیب‌الله و صالح، ایرج (۱۴۰۳). ارزیابی اقتصادی خسارت گردوغبار بر عملکرد محصولات کشاورزی در استان خوزستان. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۲-۵۵ (۱)، ۱۶۷-۱۴۹. DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.283683.669103>



© نویسندگان.

DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.283683.669103>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

مقدمه

به وجود آمدن خشک‌سالی و بیابان‌زایی از بحران‌هایی است که بخش وسیعی از اراضی کشاورزی، مرتعی و جنگلی را به‌ویژه در کشورهای مختلف تحت تأثیر قرار داده است و اثرات آنها با ایجاد فرسایش بادی در مناطق خشک و نیمه‌خشک دنیا، اراضی کشاورزی و مراتع را با مشکلات جدی مواجه کرده است. یکی از پیامدهای بارز این چالش‌ها پدیده گردوغبار حاصل از مناطق بیابانی هست (kefayati et al, 2021)، به‌طوری‌که سالانه بین 5-0/5 میلیارد تن ذرات، در اندازه منتقله از طریق هوا توسط پیامدهای خشک‌سالی و بیابان‌زایی به نقاط دیگر جهان منتقل می‌شوند (Escudero et al, 2012). در این میان خاورمیانه با شرایط خاص منطقه‌ای در معرض تهدیدات بزرگی قرار دارد، به‌طوری‌که در این منطقه نواحی خشک و نیمه‌خشک بیشترین وسعت را دارا می‌باشند. خشک‌سالی، بیابان‌زایی و فقدان منابع آب دائمی از ویژگی‌های اکثر کشورهای منطقه است. بنابر پیش‌بینی انجام شده تا سال 2050 میانگین دما در خاورمیانه در فصل گرم بین 2/5 تا 3/7 و در زمستان بین 2/5 تا 3/1 درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد که این امر باعث افزایش طول دوره‌ی گرما و خشکی بیشتر در این محدوده می‌شود (Khosravi and et al, 2017) و همین‌طور بر اساس سناریو IPCC تا سال 2020 از میزان بارش در این منطقه تا 20 درصد کاسته خواهد شد. پس به دنبال آن این منطقه در آینده گرم‌تر و خشک‌تر می‌شود که از نتایج این خشکی‌ها ایجاد طوفان‌های گردوغباری در منطقه هست (Fouladian & Shahnabadi, 2015; Memarian and et al, 2016). بنابراین یکی از مهم‌ترین پیامدهای تغییرات اقلیم گسترش بیابان‌زایی و پراکنش گردوغبارهای پر دامنه است که در سال‌های اخیر فراوانی طوفان‌های گردوغبار در سطح منطقه‌ای و جهانی افزایش یافته است و مناطق مختلف جهان را با معضلی جدی روبه‌رو ساخته است (Field, ۲۰۱۰). همچنین کشور ایران در یک منطقه با آب‌وهوای خشک قرار گرفته است و بیش از 30٪ از مساحت این کشور را مناطق خشک و نیمه‌خشک در برمی‌گیرد. این کشور از سالیان گذشته با پدیده طوفان‌های گردوغبار روبرو بوده است. در بسیار از منابع علمی به روزهای گردوغباری در ایران و به‌خصوص وقوع بادهای 120 روزه اشاره شده است. همچنین در بسیاری از منابع علمی، جنوب شرق ایران به‌خصوص استان خوزستان به‌عنوان یکی از مناطق اصلی گردوغبار در جهان شناخته شده است (mohammadi, 2016)، بنابراین افزایش تعداد روزهای همراه با طوفان گردوغبار در سال‌های اخیر به یکی از بزرگ‌ترین معضلات تبدیل شده است، به‌طوری‌که در برخی از سال‌ها حدود 1/3 کل سال این طوفان‌ها رواج دارند (mohammadi, 2016) و باعث اختلال در زندگی مردمان نواحی مختلف بالادست استان خوزستان شده‌اند. متأسفانه بر شدت و تداوم آن و بالا رفتن خسارت ناشی از آن افزوده شده و نگرانی‌های مردم را برای ادامه زندگی بدون دغدغه و سرمایه‌گذاری در طرح‌های اقتصادی از جمله بخش کشاورزی را با تردید مواجه نموده و از طرفی مشکلات زیادی را برای منابع طبیعی ایجاد کرده است که باعث نگرانی در مورد آسیب به طبیعت و سلامتی مردم به وجود آورده است. بنابراین در این تحقیق در یک جمع بندی کلی می‌توان گفت که بخش کشاورزی از جمله بخش‌های آسیب‌پذیر در برابر آلودگی هوا است (Abdolhazade et al, 2010). گردوغبار با اثرات فیزیکی و شیمیایی خود رشد و عملکرد گیاهان به‌ویژه محصولات کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. پدیده آلودگی هوا توسط گردوغبار بسته به شدت ترکیب و تداوم آلودگی از یک‌سو و گونه گیاه و مرحله رویشی آن از سوی دیگر از آسیب به برگ‌ها تا مرگ گیاه را به دنبال خواهد داشت، لذا کاهش عملکرد و یا کیفیت تولید گیاه در این شرایط پیامد حتمی آن خواهد بود. همچنین ایران بالادست استان خوزستان یکی از کانون‌های متأثر از گردوغبارست و روند تغییر در روزهای همراه با گردوغباری امروزه به حدی افزایش یافته که این پدیده را در رده مهم‌ترین مشکلات زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی منطقه غرب و جنوب غرب کشور قرار داده است (Bayazidi, 2015).

1 Air borne transmitted

2 Intergovernmental panel on climate change (IPCC)

اثرات زیادی از پدیده گردوغبار شمرده شده است که از جمله می‌توان؛ به اثرات بر روی تولیدات دامی، کشاورزی، پوشش گیاهی، انسان و خاک اشاره کرد (Haydarnejad et al, 2014)، اثراتی که گردوغبار بر محیط‌زیست و کشاورزی می‌گذارد شامل تغییر زیست گیاهان، تغییر وضعیت فتوسنتز، تغییر دمایی برگ درختان و در نتیجه خشک شدن آن‌ها را به دنبال خواهد داشت. ذرات گردوغبار این قابلیت را دارند که مانع از رسیدن نور خورشید و تابش مستقیم آن بر سطح زمین شوند؛ و دو عمل گیاه یعنی فتوسنتز (ساخت مواد آلی) و تنفس (از طریق روزنه‌های روی برگ‌ها) گیاه برای تولید گل، میوه و دانه به نور مستقیم خورشید نیاز دارد اما گردوغبار مانع از رسیدن نور مستقیم به گیاه می‌شوند. در چنین وضعیتی، گیاه دچار نوعی رشد سبزینه‌ای که در آن رشد دانه، گل و میوه را به همراه ندارد، می‌شود چرا که طول موج‌های نوری لازم برای گیاه توسط گردوغبار بازتاب می‌شود و به زمین نمی‌رسند در نتیجه عمل فتوسنتز انجام نمی‌شود و کاهش تولید محصول را در پی دارد (Querol et al, 2019). همچنین ازدیاد آفت کنه در درختان از دیگر نتایج مخرب گردوغبارست و این پیامدها نیز باعث کاهش کمیت و کیفیت محصولات، افزایش آفت‌های کشاورزی و افزایش استفاده از سموم دفع آفات و در نتیجه تحمل هزینه‌های گزاف مالی بر مردم و هزینه‌های جانی بر سلامتی انسان‌ها هست، چرا که علاوه بر خود گردوغبار که باعث بیماری هستند سموم دفع آفات نیز باعث بیماری برای انسان‌ها می‌شوند (Fathi et al, 2017; Khadeli, 2014).

شدت خسارات وارده به کشاورزی و مشاغل مرتبط با آن از اهمیت قابل توجهی برخوردار است، این طوفان‌ها اثرات متفاوتی بر کشاورزی دارند. از جمله کاهش عملکرد محصولات کشاورزی، باغی و دامی، انتشار آفات و بیماری‌های گیاهی (Stefanski & Sivakumar, 2006) و در نتیجه کاهش تولید محصولات کشاورزی تا ۵-۳۰ درصد (Yang et al, 2003) می‌توان اشاره کرد. فرسایش خاک و کمبود مواد آلی آن، سطح پایین بهره‌وری در کشاورزی و وارد شدن خسارت به محصولات دامی می‌تواند باعث از بین رفتن اقتصاد روستایی شود (Engelstaedter et al, 2016). این امر مؤید این واقعیت است که مناطق روستایی بیشتر با مشکلات بیشتری مواجه هستند

بنابراین، در ایران نتایج تحقیق از سال ۸۶ تاکنون نشان می‌دهد ۳۲ هزار هکتار اراضی آبی، ۷۰ هزار هکتار اراضی دیم و ۱۱۵ هزار هکتار از مراتع خوزستان که بین یک تا ۳ سال در معرض گردوغبار شدید بوده به شکل معنی‌داری آسیب‌دیده‌اند (Haydarnejad et al, 2014)، همچنین در سال زراعی ۲۰۱۵ به‌طور میانگین شاهد کاهش ۳۰ تا ۵۰ درصدی محصولات کشاورزی خوزستان داشته است البته در برخی محصولات مانند خرما این کاهش حتی به ۶۰ درصد نیز می‌رسد. این خسارت و کاهش تولید مربوط به یک سال زراعی و تأثیر کوتاه مدت گردوغبار بر بخش کشاورزی است. تحقیقی که در مؤسسه تحقیقات آب و خاک صورت گرفته، گرد و خاک از سال ۸۶ و ۸۷ تأثیرات منفی خود را روی سبزی‌نگی، منابع طبیعی و کشاورزی خوزستان داشته است. بر این اساس اراضی کشاورزی آبی خوزستان که از یک تا ۳ سال در معرض گردوغبار شدید قرار داشته معادل ۳۲ هزار هکتار کاهش و خسارت دیده است. همچنین اراضی کشاورزی دیم خوزستان که از یک تا ۳ سال در معرض گردوغبار شدید قرار داشته معادل ۷۰ هزار هکتار دچار کاهش و خسارت شده است. از سوی دیگر ۱۱۵ هزار هکتار از مراتعی که بین یک تا ۳ سال در معرض گردوغبار شدید بوده به شکل معنی‌داری آسیب‌دیده است. گردوغبار در سال ۲۰۱۵، ۱۵ درصد از محصولات کشاورزی استان خوزستان را از بین برده است و کشاورزان شهرهای اهواز، کارون و ماهشهر بیشترین خسارت را متحمل شده‌اند. براساس برخی گزارش‌های منتشرشده گردوغبار ۵ هزار میلیارد تومان به بخش کشاورزی خوزستان خسارت وارد کرده است. بیشترین محصولات کشاورزی که در این شهرستان‌ها خسارت دیده‌اند شامل غلات، نخایلات، سبزیجات، صیفی‌جات، مرکبات و علوفه بوده‌اند (Organization Khuzestan Jihad-e-Agriculture, 2018). طوفان گردوغبار در سال ۱۳۸۸ باعث کاهش ۷۲۶ هزار تن محصولات کشاورزی (معادل ۳۴۱/۵ میلیارد تومان) در استان کرمانشاه شده است (Querol et al, 2015, kermanshah Jihad-e-Agriculture Organization, 2015). (۲۰۱۹) تاثیر شاخص SDS را بر روی متغیرهای اقتصادی، اجتماعی، کشاورزی، بهداشت، حمل و نقل، آب و برق، خانوارها و بخش تجاری و تولیدی، مورد بررسی قرار دادند و تاثیرگذاری آن را تایید کردند. (maleki and et al (2017) در مطالعه‌ای نشان دادند که تأثیر طوفان گرد و

غبار بر تولیدات کشاورزی ایران و تولیدکنندگان شهرستان سرپل ذهاب در استان کرمانشاه تحت تأثیر پدیده گرد و غبار قرار دارند. بنابراین، هدف از این مطالعه کیفی، تعیین تأثیر گرد و غبار بر تولیدات کشاورزی بود. در بررسی مطالعات خارج از کشور نشان می‌دهد که، Iye et al (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای اظهار داشت که ذرات گردوغبار در چین باعث شده است که کاهش محصولات کشاورزی تا ۳۰٪؛ yehe et al (۲۰۰۳) همچنین اذعان کردند که گردوغبار تولید محصولات کشاورزی را حدود ۳۰٪ تا ۴۰٪ کاهش می‌دهد. در ایران خسارت‌های ناشی از اثرات و تبعات فرسایش بادی ۴۵٫۷ درصد به واحدهای مسکونی، تأسیسات زیربنایی صنعتی راه‌ها، ۴۴٫۳ درصد به اراضی زراعی و حدود ۱۰ درصد به منابع زیستی به‌ویژه مراتع خسارت وارد می‌نماید. Yang Gengsheng (۲۰۰۱) گزارش دادند که در چین ۳۷۳۰۰۰ هکتار از محصولات کشاورزی نابود شده‌اند. ۱۶۳۰۰ هکتار از درختان میوه آسیب‌دیده و هزاران مورد از گلخانه‌ها و سوله‌های پلاستیکی مالمج شکسته شد؛ و حدود ۱۲۰۰۰۰ رأس از حیوانات کشته شده‌اند. بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر از کانال‌های آبیاری با تجمع گردوغبار پر شد. بنابراین هر یک از موارد فوق به‌عنوان اثرات گردوغبار بر روی محصولات کشاورزی می‌باشند که می‌توانند در کمیت و کیفیت مؤثر باشند و باعث کاهش عملکرد شوند. از طرفی نیز برای مقابله با بلایای طبیعی روش‌های مختلفی در صورت گرفته است، برای مثال به‌طور خاص بادشکن‌ها از زمان‌های دور به‌عنوان ابزاری برای ایجاد یک میکرو اقلیم مطلوب‌تر و مولدتر در کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای این منظور در مطالعات متعددی اثر روش‌های مقابله بر روی کاهش توسط محققین زیادی از جمله Skidmore Hagen & (۱۹۷۰)، Messing et al (۱۹۹۸)، Hipsey et al (۲۰۰۴)، (۱۹۷۳) Wang et al (۲۰۰۱) و Lomas & Schlesinger (۱۹۷۱) دیگران بررسی شده است. Miller (۱۹۷۳) به‌طور متوسط ۲۰ درصد کاهش در میزان تلفات مشاهده شده است. Wang (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای در چین در مناطق محافظت شده با روش‌های مقابله نزدیک ۱۴ درصد از خسارات کم شده بود. Skidmore & Hagen (۱۹۷۰)، Messing et al (۱۹۹۸) با بررسی که در داکوتای جنوبی بر روی تأثیر بادشکن‌ها بر امکان افزایش محصول، نشان داد که در ۶۸۷ مزرعه ذرت، جو دوسر و جو، عملکرد به میزان ۸ تا ۹ بوشل افزایش یافته است و در کل نتایج حاکی از افزایش ۱ تا ۷ درصد عملکرد محصولات دیگر مزارع حفاظت شده بوده است. Lomas & Schlesinger (۱۹۷۱) کاهش خسارات را متناسب با کاهش سرعت باد در سمت محافظت شده، ۳۵ درصد گزارش کردند. همچنین بایستی به این نکته اذعان کرد که به‌رغم تلاش‌های صورت گرفته، متأسفانه راهکارهای تحقیقاتی و اجرایی و نتایج ارزشمند آن برای استفاده و ارائه به‌عنوان یک فناوری در بسیاری از موارد به‌صورت مدون دیده نمی‌شود. کشورهای دیگری مثل چین که با مشکل بیابان و بیابان‌زایی مواجه هستند و کارهای خوبی نیز در این زمینه انجام داده‌اند، بنابراین پژوهش حاضر در تلاش است تا به ارزیابی اقتصادی خسارات گردوغبار بر عملکرد محصولات زراعی منتخب در استان خوزستان بپردازد تا در نهایت بتوان از نتایج حاصل از این پژوهش به مقدار خسارت گردوغبار پی برد و جهت کنترل آن راهکارهای موثری اتخاذ کرد. نتایج کلی که از این مطالعات به دست می‌آید این است که روش‌های مقابله بر روی کاهش خسارات اثر چشم‌گیری دارند، بنابراین با شناسایی و تعیین ارزش روش‌های کنترل مناسب می‌توان روش مناسب پیشنهاد داد. برآورد زیان‌های اقتصادی گرد و غبار تنها بخشی از خسارات عظیمی است که این پدیده‌ی مخرب بر کشور وارد نموده است و شواهد موجود نشان می‌دهد که تاکنون چنین مطالعاتی برای استان خوزستان انجام نشده است.

مواد و روش‌ها

در ادبیات اقتصادی توابع تقاضای ابزاری برای شناخت ترجیحات افراد برای کالایی خاص می‌باشند. این توابع نشان می‌دهند افراد در سطوح مختلفی از درآمد، چقدر از آن کالا را با توجه به قیمت‌های مختلف آن تقاضا می‌نمایند و در شرایط وجود تابع عرضه، ساختار بازار کالای خاص شکل گرفته که با تلاقی توابع عرضه و تقاضا، ارزش‌های تعادلی قیمت و مقدار تعیین می‌گردد؛ اما ساختار روشن و شفاف از بازار تنها برای کالاهای خصوصی وجود دارد و در اغلب موارد برای کالاهای عمومی و خدمات زیست‌محیطی این ساختار شفاف وجود ندارد و عموماً بازار در انجام ماموریت‌های خود شکست می‌خورد (Amir Nejad &

(Rafiei, 2009). عموماً روش‌های ارزشگذاری کالاها و خدمات زیست‌محیطی مبتنی بر دو رهیافت منحنی تقاضا (روش مستقیم) و رهیافت‌های غیرتقاضا (روش غیر مستقیم) می‌باشد. در رهیافت منحنی تقاضا بر روش‌هایی تأکید گردیده که نتایج آن به استخراج منحنی تقاضای کالای زیست‌محیطی ختم می‌شود و به دنبال سنجش مستقیم ارزش پولی خدمات زیست‌محیطی با جستجو برای بازار جایگزین که نوعاً بازار کالاهای مکمل یا سایر نهاده‌های مؤثر در تابع تولید خانوار و یا پرسش از افراد برای ابراز ترجیحاتشان می‌باشد.

در تئوری‌های اقتصادی، تغییر در رفاه مصرف‌کنندگان با برآورد مازاد و تغییرات جبرانی که بیانگر تمایل به پرداخت برای کالاها نیز می‌باشد، اندازه‌گیری می‌شود که برای برآورد آن‌ها با استفاده از داده‌های پرسشنامه‌های انتخاب دوتایی از الگوی تفاضلی مطلوبیت استفاده می‌شود (Hanemam, ۱۹۹۴). در الگوی تفاضلی مطلوبیت، تابع مطلوبیت غیر مستقیم هر فرد (U) بستگی به درآمد وی، خصوصیات فردی و کیفیت کالای زیست‌محیطی که ارزشگذاری می‌شود، دارد. فرد زمانی حاضر به پرداخت برای محصول و خدمات زیست‌محیطی خواهد بود که مطلوبیت او زمانی که از آن استفاده می‌کند و مبلغی را برای آن می‌پردازد نسبت به زمانی که از آن استفاده نمی‌کند، بزرگتر باشد. این مطلب به بیان ریاضی بصورت رابطه (۱) خواهد بود (Hanemam, ۱۹۹۴):

(۱)

$$U(1, Income - Bid; S) + \varepsilon_i \geq U(0, Income, S) + \varepsilon_i$$

در این رابطه، U مطلوبیت غیر مستقیمی است که هر فرد بدست می‌آورد. $Income$ درآمد ماهیانه افراد بوده و Bid مبلغی است که فرد از درآمد خود کم کرده و برای استفاده از محصول زیست‌محیطی می‌پردازد. ε_i دیگر ویژگی‌های اجتماعی اقتصادی افراد هست. ε_0 و ε_1 متغیرهای تصادفی (اجزای اخلاص) با میانگین صفر که به‌طور برابر و مستقل توزیع شده‌اند، می‌باشند.

در تابع مطلوبیت غیرمستقیم $U(0)$ عدد صفر برای زمانی است که فرد برای محصول زیست‌محیطی مبلغی را نپرداخته و در نتیجه از محصول مورد نظر استفاده نمی‌کند و عدد یک برای حالت عکس آن هست. در نتیجه تفاضل مطلوبیت (ΔU) نیز تابعی از S ، $Income$ و Bid خواهد بود که بصورت رابطه زیر می‌باشد (Hanemam, ۱۹۹۴):

$$\Delta U = (1, Income - Bid; S) - U(0, Income, S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (2)$$

چنانچه ΔU بزرگتر از صفر باشد واکنش‌دهنده مطلوبیت خود را با «بلی گفتن» و موافقت با پرداختن مبلغی برای استفاده از محصول زیست‌محیطی حداکثر می‌کند. بطوریکه از هر فرد سوال می‌شود برای استفاده از محصول یا خدمات زیست‌محیطی حاضرید مبلغ پیشنهاد (ریال) را بپردازید؟ واکنش فرد به این سوال بلی یا خیر هست. برای برآورد توابع رگرسیونی با متغیر وابسته صفر و یک از الگوهای لجیت و پروبیت استفاده می‌شود که نتایج این الگوها تفاوت چندانی با هم ندارند. توزیع احتمال تجمعی لجیت به‌صورت رابطه زیر هست (Greene, ۲۰۰۲).

$$P_i(Y = 1) = \frac{1}{1 + \exp(-\beta X)} \quad (3)$$

که در آن $P_i(Y = 1)$ احتمال پذیرش پیشنهاد، X متغیرهای توضیحی و β پارامترهای الگو را نشان می‌دهد. بر اساس مدل لجیت، احتمال P_i (اینکه فرد i یکی از پیشنهادها را بپذیرد)، به‌صورت رابطه زیر بیان می‌شود (Hanemam, ۱۹۹۴):

$$P_i = F_{\eta}(\Delta U) = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta U)}$$

$$= \frac{1}{1 + \exp\{-(\alpha - \beta \cdot Bid + \gamma \cdot Income + \theta \cdot S)\}} \quad (۴)$$

که در آن $F_{\eta}(\Delta U)$ تابع توزیع تجمعی با یک اختلاف لوجستیک استاندارد بوده و β ، γ و θ ضرایب برآورد شده‌ای هستند که انتظار می‌رود $\beta \leq 0$ ، $\gamma > 0$ و $\theta > 0$ باشند (Greene، ۲۰۰۲).

برای محاسبه مقدار انتظاری WTP بوسیله انتگرال گیری عددی در محدوده صفر تا پیشنهاد حداکثر پرداخت استفاده می‌شود. از بین این روش‌ها، محاسبه، این روش بهتر می‌باشد. زیرا این روش ثبات و سازگاری محدودیت‌ها با تئوری، کارایی آماری و توانایی جمع شدن را حفظ می‌کند. بنابراین متوسط WTP قسمتی در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

بنابراین سپس مقدار انتظاری WTP به وسیله انتگرال گیری عددی در محدوده صفر تا بالاترین پیشنهاد (A) بصورت رابطه (۵) محاسبه می‌شود که E(WTP) مقدار انتظاری WTP است و α^* عرض از مبدأ تعدیل شده می‌باشد که بوسیله جمله اجتماعی- اقتصادی به جمله عرض از مبدأ اصلی (α) اضافه شده است (Greene، ۲۰۰۲):

$$E(WTP) = \int_0^{MaxA} F_{\eta}(\Delta U) dA = \int_0^{MaxA} \left(\frac{1}{1 + \exp[-(\alpha^* + \beta A)]} \right) dA, \quad \alpha^* = (\alpha + \gamma Y + \theta S) \quad (۵)$$

$$y_{1i}^* = \beta_1' X_{1i} + \varepsilon_{1i}$$

$$i = 1, \dots, N$$

$$y_{2i}^* = \beta_2' X_{2i} + \varepsilon_{2i}$$

N = تعداد کل محصولات تولیدی

$$y_{6i}^* = \beta_6' X_{6i} + \varepsilon_{6i}$$

(۶)

$$y_m^* = \begin{cases} 1 & \text{if } y_m^* > 0 \\ m & \text{if } m = 1, \dots, 6 \\ 0 & \text{if otherwise} \end{cases}$$

در روابط بالا X_{mi} بردارهای متغیرهای مستقل هستند که می‌توانند در روابط شش گانه فوق متفاوت و یا یکسان باشند. ε_{mi} فرض است که دارای توزیع نرمال با واریانس ثابت هستند. β_m پارامترهای الگو هستند که باید برآورد شوند. اطلاعات مربوط به متغیرهای تحقیق به روش پیمایشی با مراجعه شهرستان‌های مختلف استان خوزستان و تکمیل پرسشنامه از کشاورزانی که درآمد مستقل داشتند، جمع آوری شده است. این پرسشنامه‌ها در فصل‌های مختلف و برای محصولات مختلف در سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۱۹ جمع آوری شده است. روش نمونه گیری تحقیق حاضر به روش نمونه گیری خوشه‌ای بوده است، بدین صورت که در ابتدا جامعه تحقیق (کشاورزان استان) براساس شهرستان خوشه‌بندی شده و سپس سعی شد براساس درصد سهم هر یک از طبقات در کل جامعه، حجم نمونه مورد نظر انتخاب جهت به دست آوردن قیمت پیشنهادی از مصاحبه نیم ساختاریافته استفاده شد. به صورت که، با حضور در منطقه به مصاحبه پرداخته شد و سعی شد با پرسیدن سوالات باز میزان

تمایل به پرداخت افراد تعیین گردد. در این مصاحبه سولاتی که پرسیده شد، این بود که: "آیا گرد و غبارها بر محصول تولیدی تاثیر دارد؟" و نیز اینکه "آیا حاضر به هزینه کردن برای روش خاصی که بتوان در مقابل گردوغبار میزان خسارت را تقلیل داد، هستند؟ و اگر حاضر به پرداخت هستند چقدر حاضرند پرداختند؟"، نهایتاً پرس وجو از ۳۲ نفر انجام گرفت، نتایج مصاحبه و میزان تمایل به پرداخت، جهت طراحی پرسشنامه استفاده شد. میزان انحراف معیار، میانه و میانگین تمایل به پرداخت بیان شده به ترتیب برابر با، ۱۵۹۵۰ و ۳۰۰۰۰۰ و ۳۲۴۰۶ ریال به دست آمد، بنابراین این روش مستلزم تعیین و انتخاب یک قیمت میانی است که در ابتدا با استفاده از پیش آزمون از گروه هدف به مصاحبه پرداخته شد و با پیشنهادهای باز قیمت پیشنهادی اولیه به دست آمد، سپس با بررسی مقادیر متوسط و میانه قیمت پیشنهادی می توان فهمید که اختلاف زیادی باهم ندارند، بنابراین قیمت پیشنهادی ۳۰۰ هزار ریال در نظر گرفته شد. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش، برای استان خوزستان برای ارزیابی اقتصادی خسارت در محصولات زراعی مختلف از طریق مطالعه میدانی و با پرس کردن پرسشنامه به صورت دوگانه-دو بعدی انجام گرفت. پرسشنامه طراحی شده به صورت محقق ساخته می باشد که روایی و پایایی آن مورد بررسی قرار گرفت. پرسش نامه شامل چهار بخش می باشد: ۱- بخش اول اطلاعات شخصی-اجتماعی و اقتصادی می باشد، ۲- در بخش دوم بروشور اطلاعاتی در مورد اثرات و خسارت گردوغبار بر محصولات کشاورزی آورده شد، تا در مورد تاثیرگذاری گردوغبارها بر عملکرد محصولات شود.

اطلاعاتی به پاسخگویان داده شود. سپس سولاتی در مورد تاثیرگذاری گردوغبار و میزان تاثیر و محصولات تاثیرپذیر پرسیده شد. ۳- بخش سوم و مهم این پرسش نامه، سولات مرتبط به ارزش گذاری خسارت و تمایل به پرداخت بود. در بخش ارزش گذاری مشروط که مهم ترین بخش پرسشنامه می باشد برای تعیین ارزش گذاری و تمایل به پرداخت از پرسشنامه دوگانه دوبعدی استفاده گردید، مبالغ پیشنهادی مطرح شده و از افراد خواسته می شود که پاسخ خود را با بلی یا خیر مشخص نمایند. طبق تحقیق صورت گرفته از کشاورزان مشخص شد قیمت پیشنهادی اولیه ۳۰۰ هزار ریال بوده است، بنابراین سوال نخست این گونه مطرح شد که "آیا مایل هستید جهت جلوگیری از خسارات گردوغبارها ماهانه مبلغ ۳۰۰ هزار ریال را پرداخت نمایید؟"، در صورتی که پاسخگو به این سوال جواب مثبت دهد پیشنهاد بالاتر (۶۰۰ هزار ریال) ارائه می شود و در صورت جواب منفی، پیشنهاد پایین تر (۱۵۰ هزار ریال) مورد پرسش قرار می گیرد.

نتایج و بحث

در جدول ۱ میانگین، انحراف معیار، مقدار بیشینه و کمینه برای هر یک از داده های سن، جنسیت، اندازه خانوار، درآمد، تحصیلات و سوال مربوط به سنجش میزان خسارت گردوغبار آورده شده است. همان طور که در این جدول مشاهده می شود. میانگین سن پاسخ دهندگان ۳۹/۴۵ سال با حداکثر ۵۵ و حداقل ۲۳ سال سن می باشد درحالی که میانگین تعداد هر خانوار ۳/۳۵ نفر با حداکثر ۸ و حداقل ۱ نفر است. انحراف معیار برای سن ۹/۲ و برای اندازه خانوار ۱/۳۷ می باشد. میانگین تحصیلی پاسخگویان ۸/۷ بوده که کمترین زیر دیپلم و بیشترین دارای مدرک دکتری بوده است. ضمن اینکه میانگین درآمد ماهیانه پاسخ دهندگان ۳۸ میلیون ریال با حداکثر ۱۲۰ میلیون ریال و حداقل ۲۷ میلیون ریال در ماه می باشد. متغیر جنسیت به صورت موهومی (مرد: ۱، زن: ۰) می باشد و میانگین آن ۰/۸۵ می باشد و نشان می دهد که متوسط به یک نزدیکتر است. همچنین سنجش میزان خسارت (به صورت طیف لیکرت سنجیده شده است) دارای متوسط ۴/۱ می باشد و اکثریت بر تاثیرگذار بودن ریزگرد و داشتن خسارت اذعان داشتند.

جدول ۱. نتایج آماری ویژگی های اجتماعی - اقتصادی پاسخ دهندگان

متغیر	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سن (سال)	۳۴/۴۵	۹/۲	۵۵	۲۳
جنسیت (مرد: ۱، زن: ۰)	۰/۸۵	۰/۱۱	۰	۱
قیمت پیشنهادی (هزار ریال)	۴۲۲	۲۱۷	۱۰	۱۵۰
اندازه خانوار	۲/۲۵	۱/۲۷	۱	۸
درآمد (میلیون ریال)	۳۸	۵,۲	۲۷	۱۲۰
تحصیلات (سال)	۸/۷	۳/۱	۶	۲۲
میزان خسارت	۴/۱	۰/۷۸	۱	۵

ماخذ: یافته های تحقیق

دربخش ارزش گذاری مشروط که مهم ترین بخش پرسشنامه می باشد برای تعیین ارزش گذاری و تمایل به پرداخت از پرسشنامه دوگانه دوبعدی استفاده گردید مبالغ پیشنهادی مطرح شده و از افراد خواسته می شود که پاسخ خود را با بلی یا خیر مشخص نمایند. طبق تحقیق صورت گرفته از کشاورزان مشخص شد قیمت پیشنهادی اولیه ۳۰۰ هزار ریال بوده است، بنابراین سوال نخست این گونه مطرح شد که " آیا مایل هستید جهت جلوگیری از خسارات ریزگردها ماهانه مبلغ ۳۰۰ هزار ریال را پرداخت نمایید؟ "، در صورتی که پاسخگو به این سوال جواب مثبت دهد پیشنهاد بالاتر (۶۰۰ هزار ریال) ارائه می شود و در صورت جواب منفی، پیشنهاد پایین تر (۱۵۰ هزار ریال) مورد پرسش قرار می گیرد. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می کنید ۲۵۷ نفر از مجموع افرادی که پرسشنامه را تکمیل نمودند یعنی ۶۹ درصد آنها حاضر به پرداخت پیشنهاد اول (۳۰۰ هزار ریال) برای جبران خسارات می باشند و ۱۱۵ نفر آنها یعنی ۳۱ درصد پرداخت پیشنهاد اول را نپذیرفتند. هنگامی که پیشنهاد پایین یعنی پیشنهاد دوم (۱۵۰ هزار ریال) ارائه شد، ۶۰ نفر یعنی ۵۲ درصد آن را پذیرفتند و ۵۵ نفر یعنی ۴۸ درصد حاضر به پرداخت این مبلغ نبوده اند. در ادامه پیشنهاد بالاتر (۶۰۰ هزار ریال) را ارائه کردیم که از این بین، ۱۷۰ نفر یعنی ۶۶ درصد پرداخت این مبلغ را پذیرفته و ۸۷ نفر یعنی ۳۴ درصد آنها حاضر نبودند با این قیمت، مبلغی را برای جبران خسارات گردوغبار پرداخت کنند. نتایج در جواب به صورت جدول (۲) می باشد.

جدول ۲. وضعیت پاسخگویی به سه مبلغ پیشنهادی برای محاسبه تمایل به پرداخت

وضعیت پذیرش	پیشنهاد اولیه	پیشنهاد پایینی	پیشنهاد بالایی
تعداد	۳۰۰ هزار ریال	۱۵۰ هزار ریال	۶۰۰ هزار ریال
تعداد	۲۵۷	۶۰	۱۷۰
درصد	۶۹	۵۲	۶۶
تعداد	۱۱۵	۵۵	۸۷
درصد	۳۱	۴۸	۳۴
جمع	۳۷۲	۱۱۵	۲۵۷
درصد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

ماخذ: یافته های تحقیق

طبق جدول (۳)، تعداد پرسشنامه های پر شده در هر گروه محصولات آورده شده است و نتایج نشان می دهد که؛ گروه محصولات غلات، گروه محصولات جالیزی، محصولات باغی، محصولات علوفه، محصولات حبوبات و گروه محصولات

سبزیجات به ترتیب ۶۶، ۸۱، ۴۱، ۳۷، ۷۷ و ۷۰ پرسشنامه پر شد و از بین آنها به ترتیب ۶۸٪، ۷۳٪، ۵۸٪، ۲۶٪، ۶۷٪ و ۷۵٪ تمایل به پرداخت داشتند.

جدول ۳. وضعیت پاسخگویی به پیشنهاد اولیه در گروه‌های مختلف محصولات

شرح	تمایل به پرداخت برابر با یک		تمایل به پرداخت برابر با صفر		جمع
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
گروه محصولات غلات (پرداخت = ۱، عدم پرداخت = ۰)	۴۵	۶۸٪	۲۱	۳۲٪	۶۶
گروه محصولات جالیزی (پرداخت = ۱، عدم پرداخت = ۰)	۵۹	۷۳٪	۲۲	۲۷٪	۸۱
گروه محصولات سبزیجات (پرداخت = ۱، عدم پرداخت = ۰)	۵۳	۷۵٪	۱۸	۲۵٪	۷۰
گروه محصولات حبوبات (پرداخت = ۱، عدم پرداخت = ۰)	۵۲	۶۷٪	۲۵	۷٪	۷۷
گروه محصولات علوفه (پرداخت = ۱، عدم پرداخت = ۰)	۲۶	۷۱٪	۱۱	۳۹٪	۳۷
گروه محصولات باغی (پرداخت = ۱، عدم پرداخت = ۰)	۲۴	۵۸٪	۱۷	۴۲٪	۴۱

در ادامه به برآورد الگوها در گروه‌های مختلف محصولات پرداخته شد و این الگوها مبنای تحلیل‌ها در این مطالعه قرار گرفت. از آنجایی که اثرات زیانبار گردوغبار به دو دسته ملموس و ناملموس تقسیم می‌شوند. ارزش‌های ملموس آن گروه از ارزش‌هایی است که توسط انسان باید مورد استفاده قرار گیرد. ارزش‌های ناملموس، هیچگونه رفتار قابل مشاهده‌ای را در بر نمی‌گیرند و تنها نتیجه تجربه ساده ذهنی است به عبارتی نمی‌توانند در خریدهای بازار مشاهده شوند و یا بر اساس کارکردها، استنتاج شوند. بنابراین روش ارزش‌گذاری مشروط می‌تواند هر دو دسته اثرات ملموس و غیر ملموس را در نظر بگیرد و خسارت گردوغبارها را به صورت تقریبی برآورد نماید. در روش انتخاب دوتایی دو بعدی، میانه مبالغ تمایل به پرداخت بیان شده در پیش‌آزمون، به عنوان پیشنهادی اول و دو برابر آن، در صورت پذیرش مبلغ پیشنهاد اول، به عنوان مبلغ پیشنهادی دوم نظر گرفته می‌شود؛ در صورت عدم پذیرش پیشنهاد اول، مبلغ پیشنهاد دوم نصف مبلغ پیشنهاد اول خواهد بود (Bitman et al, 1990). بر این اساس مبلغ پیشنهاد اول ۳۰۰ هزار ریال انتخاب گردید که در صورت پذیرش آن مبلغ ۶۰۰ هزار ریال و در غیر این صورت مبلغ ۱۵۰ هزار ریال پیشنهاد می‌گردد. همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید، برآورد تابع پیشنهاد در روش استخراج انتخاب دوتایی با استفاده از الگوهای لوجیت، و پروبیت انجام می‌گیرد؛ که در صورت بزرگ بودن حجم نمونه نتایج حاصل از هر دو الگو یکسان خواهد بود. در برآورد شده، درصد صحت پیش‌بینی الگوها بالای ۷۰ درصد بوده است، که این امر نشان دهنده خوبی برازش الگوها می‌باشد. بسیاری از مطالعات ارزش‌گذاری مشروط از الگوی لوجیت استفاده شده است که از برخی از آن‌ها می‌توان به Hanemam (۱۹۸۶)، Hausman (۲۰۰۳)، Amir Nejad & Rafiei (2009) و Mojalad (۲۰۰۷) اشاره نمود. متغیرهای توضیحی الگو خصوصیات اقتصادی اجتماعی پاسخ‌دهندگان و متغیرهای شهرستان‌های و فصول می‌باشند. همچنین الگوها از نظر ثبات نیز مورد آزمون قرار گرفتند. بطوری‌که با حذف یک یا چند متغیر از الگوها تغییری در سایر متغیرها از نظر علامت و معنی‌داری به وجود نیامد و این امر عدم شکننده بودن الگوها و با ثباتی آنها را تایید می‌کند. برای بررسی وجود یا عدم وجود همخطی در مدل‌های برآورد شده از آنالیز تجزیه واریانس استفاده گردید. نتایج حاصل از این آزمون نشان داد که بین متغیرهای توضیحی به کار گرفته شده در مدل هیچگونه همخطی وجود ندارد. برای بررسی وجود یا عدم وجود ناهمسانی واریانس در الگوهای لوجیت از روش LM استفاده شد که نتایج مبنی بر عدم وجود ناهمسانی می‌باشد. آماره‌هایی که در قسمت پایین جدول (۴) درج شده است، قدرت توضیح‌دهندگی الگوها را نشان می‌دهد. علاوه بر R^2 های بدست آمده از الگوهای لوجیت که اثر متغیرهای مستقل را بر متغیر وابسته نشان می‌دهند، یکی از مهمترین معیارها در انتخاب الگوی لوجیت مناسب، درصد صحت پیش‌بینی الگو است. در حقیقت این درصد بیانگر آن است که الگوهای تخمین زده شده با متغیرهای موجود چند درصد از موارد را به خوبی پیش‌بینی می‌کنند. به عنوان مثال در جدول (۴) که خلاصه نتایج پارامترهای برآورد شده در الگوهای لوجیت را نشان می‌دهد، در تمامی الگوهای جدول (۴) متغیرهای تاثیرگذار بر میزان تمایل به پرداخت

جهت جلوگیری از خسارت را نشان می‌دهد. بسیاری از متغیرهای اثر گذار بر احتمال پرداخت جهت جلوگیری از خسارات گردوغبار، مشترک می‌باشد. قیمت پیشنهادی، تحصیلات، درآمد و اثرات متقابل درآمد و قیمت پیشنهادی، از متغیرهایی است که در احتمال تمایل به پرداخت در گروه‌های مختلف محصولات آورده شده است. برای مثال در احتمال پرداخت در گروه محصولات غلات متغیرهای میزان درآمد، قیمت پیشنهادی، اثرات متقابل درآمد با قیمت پیشنهادی و متغیر موهومی فصل بهار تاثیر گذار می‌باشند. بر اساس این الگو، بین میزان تحصیلات، و احتمال تمایل به پرداخت در گروه محصولات غلات رابطه منفی و بین قیمت پیشنهادی و احتمال تمایل به پرداخت به گروه محصولات غلات در کندوها یک رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. در مورد سایر گروه‌های جدول (۲) عوامل موثر را گزارش می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که متغیر قیمت پیشنهادی در هر شش مدل، تاثیر معنی دار و منفی دارد و با انتظارات همخوانی دارد. متغیر درآمد و تحصیلات نیز در سطوح پنج درصد و ده درصد در تمامی الگوها تاثیر مثبت و معنی داری دارند. همچنین متغیر تعداد افراد خانواده در گروه‌های جالبی و حبوبات دارای تاثیر منفی و معنی داری می‌باشد. متغیر اثر متقاطع قیمت پیشنهادی با درآمد کشاورزان نیز در گروه محصولات غلات، باغی، علوفه و حبوبات اثر مثبت و معنی داری دارد. همچنین متغیرهای موهومی فصول کشت محصولات برای گروه‌های مختلف اثرات متفاوتی دارد و فصل بهار و تابستان به علت افزایش تعداد روزهای ریزگردی، در اکثر مدل‌ها موثر می‌باشد. نتایج در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول ۴. خلاصه نتایج پارامترهای برآورد شده در الگوهای لوجیت

نام متغیرها	گروه محصولات غلات		گروه محصولات حبوبات		گروه محصولات علوفه		گروه محصولات باغی		گروه محصولات جالبی		گروه محصولات سبزیجات	
	ضرب الگو	آماره Z	ضرب الگو	آماره Z	ضرب الگو	آماره Z	ضرب الگو	آماره Z	ضرب الگو	آماره Z	ضرب الگو	آماره Z
قیمت پیشنهادی	-۰/۰۰۳	-۲/۱	-۰/۰۰۶۸	-۱/۹۶	-۲/۲	-۰/۰۰۵	-۳/۲۱	-	۲/۰۰۷	-۰/۰۰۷	-۲/۰۰۶	-۲/۰۰۷
درآمد	-۰/۲۱	۳/۱	۱/۸۸	۱/۷۹	۲/۸	-۰/۳۲	۲/۶۳	۰/۵۹	۱/۶۸	۰/۸۸	۰/۷۱	۱/۶۵
تحصیلات	۱/۹۱	۱/۷	۱/۹۳	۲/۶۲	۲/۱	-۰/۹۰	۲/۳۱	۰/۲۳	۱/۳	-۰/۵۳	۱	۱/۸
تعداد افراد خانواده	-	-	-	-۲/۲۵	-	-	-	-	-۱/۳	۰/۳۱	-	-
قیمت پیشنهادی در درآمد	۰/۲۳	۲/۶	۰/۰۱۸	۲/۱۴	۲/۶	-۰/۲۵	۲/۲۱	۰/۲۱	۱/۱	-۰/۱۷	۰/۰۱۶	۱/۲۷
فصل بهار	-۰/۵۲	۱/۹۵	-	۱/۹۹	-	-	-	-	۱/۸۸	-۰/۱۸	-۰/۰۲	۲/۰۵
فصل تابستان	-	-	-	۱/۸۸	۲/۹۵	-۰/۱۲	-	-	۲/۰۵	۰/۱۱	-	-
فصل پاییز	-	-	-	-	-	۳/۶	۰/۶۳	-	-	-	-	-
ضرب ثابت	-۰/۳۵	-۰/۳۲	-	۲/۱	-	-۰/۱۷	۲/۵	۴/۶	-۰/۰۲	-۰/۰۴	-۱/۱	-۰/۳۶
	-۰/۶۲	Pseudo R2	-۰/۶۶	Pseudo R2	-۰/۴۱	Pseudo R2	-۰/۶۶	Pseudo R2	-۰/۴۹	Pseudo R2	-۰/۵۸	Pseudo R2
	-۰/۵۳	Maddalas R2	-۰/۱۰	Maddalas R2	-۰/۳۶	Maddalas R2	-۰/۵۶	Maddalas R2	-۰/۴۴	Maddalas R2	۰/۳۸	Maddalas R2
	-۰/۷۲	Percentage of Right Prediction	-۰/۷۰	Percentage of Right Prediction	-۰/۸۵	Percentage of Right Prediction	-۰/۸۸	Percentage of Right Prediction	-۰/۸۹	Percentage of Right Prediction	۰/۷۳	Percentage of Right Prediction
	-۱۰/۲	Log of Likelihood Function	-۱۱/۸۲	Log of Likelihood Function	-۱۱/۲۹	Log of Likelihood Function	-۱۱/۵۲	Log of Likelihood Function	-۱۹/۶	Log of Likelihood Function	-۱۷/۲	Log of Likelihood Function
	۷۹/۸۰	Likelihood Ratio Test P-Value	-	۷۸/۸۹	۳۴/۸۷	۱۶۶/۵۹	-	۳۷/۳۰	-	۴۷/۱	۴۷/۱	Likelihood Ratio Test P-Value
	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	

در ادامه، در جداول (۵) و (۶) کشش وزنی و اثرات نهایی متغیرهای توضیحی برآورد گردید. یکی دیگر از متغیرهای مشترک و اثر گذار بر پرداخت جهت جلوگیری از خسارات گردوغبار، قیمت پیشنهادی است. کشش وزنی مربوط به این متغیر نشان می‌دهد که، به طوریکه اگر قیمت پیشنهادی یک درصد افزایش یابد، احتمال تمایل به پرداخت به گروه محصولات غلات،

گروه محصولات جالیزی، محصولات باغی، محصولات علوفه، محصولات حبوبات، محصولات و گروه محصولات سبزیجات به ترتیب ۰/۵۸، ۰/۴۲، ۰/۳۲، ۰/۴۴، ۰/۳۶ و ۰/۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

کشش وزنی مربوط به متغیر درآمد نشان می‌دهد که، با ثابت بودن سایر عوامل، افزایش یک درصد در متغیر درآمد، احتمال تمایل به پرداخت را در کشاورزان در گروه محصولات غلات، گروه محصولات جالیزی، محصولات باغی، محصولات علوفه، محصولات حبوبات، محصولات و گروه محصولات سبزیجات به ترتیب ۰/۵۸، ۰/۴۲، ۰/۳۲، ۰/۴۴، ۰/۳۶ و ۰/۴۰ درصد افزایش می‌یابد. کشش وزنی مربوط به متغیر تحصیلات نشان می‌دهد که، با ثابت بودن سایر عوامل، افزایش یک درصد در متغیر درآمد، احتمال تمایل به پرداخت را در کشاورزان در گروه محصولات غلات، گروه محصولات جالیزی، محصولات باغی، محصولات علوفه، محصولات حبوبات، محصولات و گروه محصولات سبزیجات به ترتیب ۰/۵۸، ۰/۵۰، ۰/۳۳، ۰/۳۲، ۰/۳۳ و ۰/۳۱ درصد افزایش می‌یابد. کشش وزنی مربوط به متغیر تعداد فرزندان نشان می‌دهد که، با ثابت بودن سایر عوامل، افزایش یک درصد در متغیر تعداد فرزندان، احتمال تمایل به پرداخت را در کشاورزان در گروه محصولات جالیزی، محصولات حبوبات، به ترتیب ۰/۳۱- و ۰/۴۲- درصد کاهش می‌یابد.

کشش وزنی مربوط به متغیر اثر متقاطع قیمت پیشنهادی و درآمد نشان می‌دهد که، با ثابت بودن سایر عوامل، افزایش یک درصد در متغیر اثر متقاطع قیمت پیشنهادی و درآمد، احتمال تمایل به پرداخت را در کشاورزان در گروه محصولات غلات، گروه محصولات جالیزی، محصولات باغی، محصولات علوفه، محصولات حبوبات، محصولات و گروه محصولات سبزیجات به ترتیب ۰/۲۳، ۰/۳۱، ۰/۳۷، ۰/۲۵، ۰/۲۵ و ۰/۱۱ درصد افزایش می‌یابد. متغیرهای فصول کشت نیز بر میزان تمایل به پرداخت موثر می‌باشند کشش وزنی متغیر موهومی به دلیل ماهیت موهومی آن تفسیرنگردیده و اثر نهایی آن برای تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. در بررسی اثر نهایی فصول بر احتمال پرداخت جهت جلوگیری از خسارات گردوغبار، برای تفکیک اثر هر فصلها از یک متغیر مجازی استفاده شده است، با این فرض که اگر پرداخت در فصل مورد نظر قرار گرفته باشد مقدار یک و برای سایر فصلها مقدار صفر در نظر گرفته شده است. اثر نهایی متغیر متغیرهای فصول کشت نشان می‌دهد که با ثابت بودن سایر عوامل، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهاد شده توسط افراد پاسخگو، به ازای یک واحد افزایش در فصل بهار برای گروه محصولات غلات، گروه محصولات جالیزی، محصولات حبوبات و گروه محصولات سبزیجات به ترتیب ۰/۳۱، ۰/۱۲، ۰/۱۶ و ۰/۱۲ درصد افزایش می‌یابد. به ازای یک واحد افزایش در فصل تابستان برای گروه محصولات جالیزی، محصولات علوفه و محصولات حبوبات به ترتیب ۰/۱۸، ۰/۱۲ و ۰/۲۳ درصد افزایش می‌یابد. به ازای یک واحد افزایش در فصل پاییز برای محصولات باغی و گروه محصولات سبزیجات به ترتیب ۰/۱۵، و ۰/۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

جدول ۵. احتمال نهایی متغیرهای اثرگذار بر احتمال تمایل به پرداخت

نام متغیرها	گروه محصولات غلات	گروه محصولات جالیزی	گروه محصولات باغی	گروه محصولات علوفه	گروه محصولات حبوبات	گروه محصولات سبزیجات
قیمت پیشنهادی	۰/۰۲۴-	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۱۴	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۱۶-	-۰/۰۰۲
درآمد	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۵۹	۰/۶۳
تحصیلات	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۲۳	۳۱/۰
تعداد افراد خانواده	-	-۰/۱۱	-	-	۰/۱۲-	-
قیمت پیشنهادی*درآمد	۱۰/۰	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۲۱	۲۱/۰
فصل بهار	۱۸/۰	۱۸/۰	-	-	۰/۰۶	۰/۱۱
فصل تابستان	-	۱۱/۰	-	۰/۰۵	-	-
فصل پاییز	-	-	۰/۱۸	-	۰/۰۹	۰/۰۶

جدول ۶. کشش متغیرهای اثرگذار بر احتمال تمایل به پرداخت

نام متغیرها	گروه محصولات غلات	گروه محصولات جالبزی	گروه محصولات باغی	گروه محصولات علوفه	گروه محصولات حبوبات	گروه محصولات سبزیجات
قیمت پیشنهادی	۰/۵۸-	-۰/۴۲	-۰/۳۲	-۰/۴۴	۰/۳۶-	-۰/۴۰
درآمد	۰/۲۱	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۵۸	۰/۵	۰/۲۹
تحصیلات	۰/۵۸	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۳۱
تعداد افراد خانواده	-	۰/۳۱-	-	-	-۰/۴۲	-
قیمت پیشنهادی*درآمد	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۳۷	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱۱
فصل بهار	۰/۳۱	۰/۱۲	-	-	۰/۱۶	۰/۱۲
فصل تابستان	-	۰/۱۸	-	۰/۱۲	۰/۳۳	-
فصل پاییز	-	-	۰/۱۵	-	-	۰/۲۰

با توجه به این که هدف از محاسبه تمایل به پرداخت نهایی برای هر یک از گروه محصولات، برآورد تقریبی ارزش خسارت می‌باشد و با برآورد مدل لاجیت و نیز محاسبه تمایل به پرداخت به برآورد تقریبی خسارت گردوغبارها پرداخته می‌شود، در روش ارزش گذاری مشروط سعی می‌شود تمایل به پرداخت افراد تحت سناریوهای بازار فرضی معین، مشخص شود. برای تصریح مدل در اندازه گیری تمایل به پرداخت، فرض می‌شود، که فرد مبلغ پیشنهادی برای ارزش پاکیزگی هوا را بر اساس حداکثر کردن مطلوبیت خود تحت شرایط زیر می‌پذیرد و در غیر این صورت آن را رد می‌کند. در برآورد خسارت گردوغبارها، خسارت تقریبی برآورد می‌شود که اثرات ملموس و غیر ملموس را در نظر می‌گیرد. لذا در ادامه به محاسبه این ارزش ها پرداخته می‌شود. قبل از محاسبه ارزش خسارت برای هر گروه محصولات محاسبه تمایل به پرداخت از روی توابع لاجیت هیبریدی برآورد شده ضروری است. مطابق آنچه که در بخش مواد و روش‌ها بیان شد، پس از برآورد پارامترهای الگوهای لاجیت، مقدار تمایل به پرداخت کشاورزان براساس روابط زیر به دست می‌آید که در اینجا برای محصولات جالبزی محاسبه می‌گردد و بقیه نیز به این صورت محاسبه گردیده است.

در قسمت ذیل مقدار عرض از مبدا تعدیلی برای محصولات جالبزی (برای نمونه کار) مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

$$\alpha^* = \alpha_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i M_i = \beta_{age} M_{age} + \beta_{sex} M_{sex} + \beta_{edu} M_{edu} + \beta_{mem} M_{mem} + \beta_{cul} M_{cul} + \beta_{city} M_{city} + \beta_{sea} M_{sea} + \beta_{incom} M_{inco} \quad (7)$$

در رابطه بالا M ها متوسط متغیرهای مدل برآوردی برای محصولات جالبزی و B ها ضرایب برآوردی مدل می‌باشد. $M_{inco}, M_{sea}, M_{city}, M_{cul}, M_{mem}, M_{sex}, M_{age}, M_{edu}$ به ترتیب متوسط متغیرهای، سن، جنسیت، تحصیلات، تعداد اعضای خانوار، سطح زیر کشت، شهر، فصل و درآمد می‌باشد.

نهایتاً مقدار عرض از مبدا تعدیلی $-۳/۲۹$ به دست آمد و با جاگذاری در رابطه مورد و انتگرال گیری در قیمت بازه صفر تا حداکثر تمایل به پرداخت یعنی ۱۵۰۰۰۰ تومان، مقدار تمایل به پرداخت مورد انتظار ۶۱۶۲۸ تومان به دست می‌آید.

$$\int_0^{1500000} \frac{1}{1 + \exp(-3.29 - 0.000046 * bid)} = 616280 \quad (8)$$

روش محاسبه روابط مذکور برای گروه‌های دیگر محصولات مورد سنجش قرار می‌گیرد تا مقادیر انتظاری تمایل به پرداخت برآورد گردد. نتایج تمایل به پرداخت که به عنوان خسارت تقریبی برای گروه‌های غلات، جالبزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و

باغی می‌باشد. به ترتیب ۵۳۴۴۰۰، ۶۱۶۲۸۸، ۵۸۳۲۰، ۴۸۳۵۲۰ و ۳۵۳۲۴۰ ریال در ماه برای هر بهره‌بردار می‌باشد. بنابراین مبالغ مذکور میزان تمایل به پرداخت (خسارت تقریبی گردوغبارها) برای گروه‌های محصولات کشاورزی می‌باشند. برای مثال یک کشاورز برای جلوگیری از خسارت در محصولات جالیزی حاضر است ماهانه ۶۱۶۲۸۰ ریال پرداخت نماید که این مقدار به عنوان خسارت تقریبی مدنظر قرار می‌گیرد. نتایج در جدول (۷) آورده شده است و نشان می‌دهد که هر بهره‌بردار برای جلوگیری از خسارت ماهانه چقدر حاضر است، پرداخت نماید.

جدول ۷. مقادیر انتظاری برآوردی تمایل به پرداخت برای گروه‌های مختلف محصولات

گروه‌های محصولی	تمایل به پرداخت (ریال در ماه)
غلات	۵۳۴۴۰۰
جالیزی	۶۱۶۲۸۸
سبزیجات	۵۸۳۲۰۰
حبوبات	۴۸۳۵۲۰
علوفه	۳۵۳۲۴۰
باغی	۳۳۰۲۵۰

با توجه به این که هدف از محاسبه تمایل به پرداخت برای هر یک از گروه محصولات، برآورد میزان تقریبی خسارت می‌باشد. لذا در ادامه به محاسبه کل خسارت از روش ارزش‌گذاری مشروط پرداخته می‌شود. مطابق آنچه که در بخش مواد و روش‌ها بیان شد، پس از برآورد پارامترهای الگوهای لاجیت، مقدار تمایل به پرداخت کشاورزان برآورد گردید. بر این اساس مقدار تقریبی خسارت با استفاده از تمایل به پرداخت طبق رابطه زیر به دست آمد:

(۹)

$$\text{Value} = (\overline{\text{WTP}}_P \times N_T) \times 12$$

تعداد ماه‌های سال \times محاسبه شده $\text{WTP} \times$ تعداد بهره‌برداران تمایل به پرداخت = ارزش کل خسارت

برای محاسبه کل تقریبی خسارت‌های گردوغبارها، ابتدا با استفاده از نتایج مدل لاجیت تمایل به پرداخت ماهانه افراد جهت بهبود در کاهش خسارت بدست آمد. سپس تمایل به پرداخت سالانه هر یک از کشاورزان محاسبه شد. از طرفی نیز درصد تمایل به پرداخت کنندگان هر گروه محصولی در جمع آوری اطلاعات مشخص شده بود و نیز تعداد بهره‌برداران هر گروه نیز از سازمان جهاد کشاورزی استان اخذ گردید، با ضرب در افراد تمایل به پرداخت و نیز نهایتاً با ضرب در خسارت سالانه، میزان خسارت در هر گروه به دست آمد. با توجه به نتایج جدول میزان خسارت گروه محصولات غلات، جالیزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و باغی به ترتیب ۶۴۱۲، ۷۳۹۵، ۶۹۹۸، ۵۸۰۲، ۴۲۳۸ و ۳۹۶۳ هزار ریال در سال برای هر بهره‌بردار می‌باشد. همچنین کل خسارت برآوردی را برای بهره‌برداران استان هر گروه محصولات غلات، جالیزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و باغی به ترتیب ۳۸۷، ۳۸۴، ۲۷۵، ۱۲۷، ۱۲۶ و ۹۸ میلیارد ریال می‌باشد، که در مجموع کل خسارت ۱۳۹۷ میلیارد ریال سالانه برآورد گردید. بنابراین در کل خسارت برآوردی برای استان خوزستان غلات با ۳۸۷ میلیارد ریال و بعد از آن گروه محصولات جالیزی با ۲۸/۸ میلیارد ریال بیشترین و محصولات گروه باغی با ۱۰ میلیارد ریال، کمترین خسارت را شامل می‌شوند. در جدول (۸) نتایج برآورد خسارت برای گروه‌های مختلف آورده شده است:

جدول ۸. مقادیر خسارت برآوردی برای گروه‌های مختلف محصولات

گروه‌های محصولی	مقادیر مورد انتظار تمایل به پرداخت (ریال در ماه)	مقادیر مورد انتظار تمایل به پرداخت (ریال در سال)	تعداد افراد تمایل به پرداخت	تعداد بهره‌برداران هر گروه	میزان خسارت برآوردی (میلیارد ریال در سال)
غلات	۵۳۴۴۰۰	۶۴۱۲۸۰۰	۶۸٪	۸۸۹۶۲	۳۸۷
جالیزی	۶۱۶۲۸۸	۷۳۹۵۳۶۰	۷۳٪	۷۱۲۰۰	۳۸۴
سبزیجات	۵۸۳۲۰۰	۶۹۹۸۴۰۰	۷۵٪	۵۲۳۲۱	۲۷۵
حبوبات	۴۸۳۵۲۰	۵۸۰۲۲۴۰	۶۷٪	۳۲۶۱۲	۱۲۷
علوفه	۳۵۳۲۴۰	۴۲۳۸۸۸۰	۷۱٪	۴۲۳۲۱	۱۲۶
باغی	۳۳۰۲۵۰	۳۹۶۳۰۰۰	۵۸٪	۴۲۹۶۲	۹۸
		جمع			۱۳۹۷

نتیجه گیری و پیشنهادها

بنابراین طوفان گرد و غبار دارای آثار مخرب زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی متعددی است و احتساب چنین آثار مخربی، نیازمند مطالعات جامعی است. برآورد زیانهای اقتصادی گرد و غبار تنها بخشی از خسارت عظیمی است که این پدیده‌ی مخرب بر کشور وارد نموده است و شواهد موجود نشان می‌دهد که تاکنون چنین مطالعاتی برای استان خوزستان انجام نشده است. در این مطالعه علاوه بر مدل‌های برآوردی، به بررسی روابط بین تعداد روزهای گردوغباری با عملکرد محصولات مختلف پرداخته شد و جهت بررسی بهتر با نمودارهای پراکنش مورد بررسی قرار گرفته شد. نتایج بررسی روابط بین روزهای گردوغباری با عملکرد محصولات که در بازه مورد نظر که سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۱۷ بود، نشان داد که گردوغبارها با عملکرد رابطه معکوسی دارند، همچنین رگرسیون دو متغیره تاثیر گردوغبارها بر عملکرد نشان داد که ضریب تاثیر در همه نمودارها منفی است ولی به غیر از گوجه فرنگی، کزلا، سیب زمینی، چغندرقد، خیار و علوفه در بقیه موارد تاثیر معنادار نداشت و ضریب تعیین مقادیر خیلی کم به دست آمد. همچنین تاثیر گردوغبارها بر عملکرد کل محصولات نیز تاثیرگذاری را مورد تایید قرار می‌دهد، بنابراین در کل می‌توان نتیجه گرفت که گردوغبارها بر عملکرد محصولات تاثیر منفی دارند ولی این تاثیر گذاری در تعداد کمی محصولات معنادار و در اکثر محصولات معنادار بی تاثیر نشان می‌دهد. بنابراین با استفاده از ضریب تاثیر امکان برآورد خسارت برای تمام محصولات وجود ندارد، از طرفی نیز با پرسش از کشاورزان منطقه، همگی بر تاثیر این پدیده بر عملکرد محصولات اذعان داشتند که برخی از این اثرات همانند تاثیر در کیفیت محصول یا تعطیلی کار در مزرعه می‌باشد که در این نمودارها قابل اندازه گیری نبود، بنابراین بالاجبار از روش‌های ارزش‌گذاری خسارت استفاده شد. همان‌طور که بررسی ادبیات موضوع نشان داد، اثرات گردوغبارها بر بخش کشاورزی در پژوهش‌های بسیاری از دیدگاه‌های مختلف مطالعه شده است. با وجود این، در بیشتر مطالعات از بعد کلان و با سناریوسازی و فرضی آثار گردوغبارها را بررسی کردند که مقادیر برآوردی با مقدار واقعی تفاوت زیادی خواهد داشت. مطالعه پیش‌رو از چند نظر متمایز از سایر مطالعات است. در این بررسی، موضوع برآورد اثرات و خسارت همزمان از دیدگاه خرد و کلان بررسی شده است. از دیدگاه خرد به تاثیر دقیق تر بر محصولات کشاورزی که برای گروه‌های محصولات خسارت گروه محصولات غلات، جالیزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و باغی پرداخته و از دیدگاه کلان نیز به برآورد خسارت وارد شده بر کل استان در بخش کشاورزی پرداخته شد.

در بررسی آمارتوصیفی متغیرها نتایج نشان داد که ۶۹ درصد حاضر به پرداخت پیشنهاد اول هستند و ۳۱ درصد به پرداخت مبلغ پیشنهادی اول راضی نبودند همچنین بررسی متغیرهای مختلف از لحاظ پرداخت و عدم پرداخت مورد بررسی قرار گرفت

و نشان دهنده این بود که متغیرهای مثل درآمد، سن، تحصیلات، تعداد اعضا، سطح زیرکشت فصول و شهرستان‌ها ... نشان دهنده تفاوت معنادار بین دو گروه بود و برآورد مدل بر گروه‌های مختلف اثرات معناداری داشتند در نهایت به برآورد مدل لاجیت جهت ارزش‌گذاری مشروط و نیز آزمون انتخاب پرداخته شد تا میزان خسارت برای گروه‌های محصولات مختلف مورد بررسی قرار گیرد، همچنین مدل‌های مختلف با ادغام اطلاعات برآورد گردید ولی نتایج نشان داد که در صورت تفکیک برای گروه‌های مختلف، مدل‌ها نتایج بهتری نشان دادند و میزان تمایل به پرداخت را به عنوان تقریبی از خسارت در نظر گرفته شد. نتایج برآوردهای مربوط به تمایل به پرداخت جهت استفاده از روش‌های کنترل (به عنوان تقریبی از خسارت گردوغبارها) ارائه شد. نتایج برآوردهای الگوی اقتصادسنجی و محاسبات مربوط به مقدار تمایل به پرداخت نهایی برای هر یک از گروه محصولات تشریح شد و از روی مدل‌های لاجیت برآوردی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت و نیز کشش‌ها و اثرات نهایی مورد بررسی قرار گرفت و نهایتاً بعد از برآورد میزان خسارت برای هر گروه محصولات، خسارت کل بر عملکرد محصولات کشاورزی مورد محاسبه قرار گرفت. اثرات زیانبار گردوغبار به دو دسته ملموس و ناملموس تقسیم می‌شوند. ارزش‌های ملموس آن گروه از ارزش‌هایی است که توسط انسان باید مورد استفاده قرار گیرد. ارزش‌های ناملموس، هیچگونه رفتار قابل مشاهده‌ای را در بر نمی‌گیرند و تنها نتیجه تجربه ساده ذهنی است به عبارتی نمی‌توانند در خریدهای بازار مشاهده شوند و یا بر اساس کارکردها، استنتاج شوند. بنابراین روش ارزش‌گذاری مشروط می‌تواند هر دو دسته اثرات ملموس و غیر ملموس را در نظر بگیرد و خسارت گردوغبارها را به صورت تقریبی برآورد نماید.

نتایج نشان می‌دهد که محصولات جالیزی با ۶۱۶۲۸۰ ریال بیشترین و محصولات باغی با ۳۳۰۲۵۰ ریال کمترین تمایل به پرداخت را داشتند و بقیه محصولات به ترتیب شامل سبزیجات با ۵۸۳۲۰۰، غلات با ۵۳۴۴۰۰، حبوبات با ۴۸۳۵۲۰، علوفه با ۳۵۳۲۴۰ ریال، تمایل به پرداخت مورد انتظار برای یک ماه را داشتند. بنابراین مبالغ مذکور میزان تمایل به پرداخت نمونه مورد بررسی برای گروه محصولات کشاورزی می‌باشند برای مثال یک کشاورز برای جلوگیری از خسارت در محصولات جالیزی حاضر است ماهانه ۶۱۶۲۸۰ ریال پرداخت نماید.

برای محاسبه خسارت کل تقریبی گردوغبارها، ابتدا با استفاده از نتایج مدل لاجیت، تمایل به پرداخت ماهانه افراد جهت بهبود در کاهش خسارت بدست آمد. سپس تمایل به پرداخت سالانه هر یک از کشاورزان محاسبه شد. از طرفی نیز درصد تمایل به پرداخت کنندگان هر گروه محصولی در جمع‌آوری اطلاعات مشخص شده بود و نیز تعداد بهره‌برداران هر گروه نیز از سازمان جهاد کشاورزی استان اخذ گردید، با ضرب در افراد تمایل به پرداخت و نیز نهایتاً با ضرب در خسارت سالانه، میزان خسارت در هر گروه به دست آمد. نهایتاً نتایج میزان خسارت گروه محصولات غلات، جالیزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و باغی به ترتیب ۶۴۱۲، ۷۳۹۵، ۶۹۹۸، ۵۸۰۲، ۴۲۳۸ و ۳۹۶۳ هزار ریال در سال برای هر بهره‌بردار می‌باشد. همچنین کل خسارت برآوردی را برای بهره‌برداران هر گروه محصولات غلات، جالیزی، سبزیجات، حبوبات، علوفه و باغی به ترتیب میلیارد ریال می‌باشد، که در مجموع کل خسارت ۱۳۹۷ میلیارد ریال سالانه برآورد گردید.

بر اساس یافته‌های این پژوهش می‌توان پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه داد:

۱- برای مواجهه با این مسأله، گردوغبار می‌تواند به عنوان یک ریسک مستقل لحاظ شود و لذا، همانند سایر ریسک‌ها، روش‌های مناسب مدیریت آن بررسی و برنامه ریزی شود. با توجه به اینکه محصولات کشاورزان دچار آسیب و خسارت گردوغبار شده است، برای جبران خسارت کشاورزان، تعیین دقیق مبالغ خسارت از اقدامات اساسی است، بنابراین از نتایج این تحقیق جهت تامین، مبالغ لازم برای جبران خسارت می‌توان استفاده کرد و اینکه هر گروه محصولات چقدر تامین خسارت گردد.

۲- روند رو به گسترش پدیده گردوغبار بیانگر آن است که اثرات نامطلوب این پدیده بر کشاورزان روزه روز افزایش خواهد یافت. بر این اساس، لازم است. جهت کنترل گردوغبار بایستی پروژهای کنترل در چشمه تولید گردوغبار و یا در مزرعه صورت گیرد، اما تعیین مبلغ دقیق تامین بودجه پروژه‌های کنترل، ضروری می‌باشد. بنابراین میزان برآوردی خسارت گردوغبار می‌تواند، مبنایی جهت تصمیم‌گیری پروژه‌های کنترل گردوغبار می‌باشد.

۳- پدیده وقوع گردوغبار در این منطقه، مقوله‌ای بین المللی است و مهار و کنترل آن در وظایف یک کشور نمی‌گنجد از طرفی خسارت وارد بر اموال و داراییهاست ناشی از عمل یک کشور و یا یک سازمان بین المللی، طبق قواعد حقوق بین الملل باید جبران گردد، روش‌های متعددی در حقوق بین الملل برای جبران خسارات پیش بینی و مقرر شده اما از تمامی آنها نمی‌توان در حقوق بین الملل محیط زیست بهره جست. معمولی ترین روش جبران خسارت در حقوق محیط زیست پرداخت غرامت است، بنابراین مقادیر برآوردی خسارت گردوغبار می‌تواند به عنوان مبنایی برای پرداخت غرامت باشد.

۴- یکی از نخستین راههای سازمان یافته که برای جبران خسارتهای وارده به کشاورزان پیشنهاد می‌شود، صندوق بیمه کشاورزی است که عامل خسارت را تحت پوشش بیمه قرار گیرد. بنابراین نتایج برآورد خسارت گردوغبار می‌تواند، مبنایی برای پرداخت غرامت بوسیله صندوق بیمه باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از سازمان تحقیقات و توسعه، سازمان جهادکشاورزی استان خوزستان و مرکز تحقیقات به دلیل همکاری در این مطالعه سپاسگزاری به عمل می‌آید.

REFERENCES

- Abdolhazade, Gh., Kalantari, Kh., Asadi, A. & Daneshvar, Zh. (2010). Compilation and validation of appropriate indicators to analyze spatial inequalities of agricultural development. (Case Study: Fars Province). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 2-41(1): 111-125. (In Persian)
- Amir Nejad, H. & Rafiei, H. (2009). Environmental valuation (environmental case study of Abbas Abad forest area, Mazandaran province). *Journal of Agricultural Science and Natural Resources*, Vol. 16, No. 3: 269-260. (In Persian).
- Bayzidi, N. (2015). Application of dose functions - reaction to assess the effects of air pollution caused by transportation. *th International Conference on Transport and Traffic Engineering. Tehran. Iran.* (In Persian).
- Engelstaedter, S., Tegen, I., & Washington, R. (2016). North African dust emissions and transport, *Earth-Science Reviews*, 79(1-2), 73-100.
- Escudero. Nunes, P.A.L.D., (2012). *The Contingent Valuation of Natural Parks: Assessing the Warmglow Propensity Factor.* Edward Elgar Publishing Limited.
- Fathi, M. & Mohammadi, S. (2017). Investigation of Economic Damage of Agricultural Drought on the Plant Diseases of Bushehr Province ", the first International Congress on Dust and Dismantling its Impact on Khuzestan. (In Persian).
- Field, R (2010). Environmental Values and Resource Management Options: A Choice Modeling Experience in Malaysia. *Environment and Development Economics*, 9: 803-824.
- Fuladian, D., & Shahnabadi, A. (2015). Evaluation of zoning of radionuclide contaminated gas from geological formations. Case study; Mashhad Geology Zone, 2nd International Congress of Earth Sciences and Development, Tabriz, Kian Science Project, *Research Institute of Jihad University of East Azerbaijan Province. Iran.* (In Persian).
- Haneman, W. M., (1994); "Valuing environment through contingent valuation", *Journal of Economic Perspectives*, 8:19-43.
- Hausman, M., Loomis, J. & Kanninen, B. (2002); "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation", *American Journal of Agricultural Economics*, November, 1255-1263
- Haydarnejad, S.; Abolfazl Ranjbarfardoei. & Khadijeh Kiani Mehr, (۲۰۱۴). Investigation of the origin, causes and factors of the microorganisms and their effects on plants, *Second National Conference on Desert with Ardent and Desert Surface Management. Kerman.iran.* (In Persian).

- Iye. Y. Plonskye, Mäntymaa, E., Shoji, Y., Siikamäki, P. & Svento, R., (2008) Combining Ecological and Recreational Aspects in National Park Management: A Choice Experiment Application. *Ecological Economics*, 70:1231–1239.
- Querol, A., Tobías, N., Pérez, A., Karanasiou, F. Amato, M., Stafoggia, C., Pérez García-Pando, P. Ginoux, F., Forastiere, S., Gumy, P. & Alastuey, A. (2019). Monitoring the impact of desert dust outbreaks for air quality for health studies, *Environment International*, itly.
- kermanshah Jihad-e-Agriculture Organization. (2015). Report of performance. (In Persian).
- Kefayati, N, Ghorbani, K. & Abdullahzadeh, Gh. (2021). Development and validation of appropriate indicators for assessing the vulnerability of agricultural areas in drought conditions. *Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 52 (3), 457-468. (In Persian).
- Khademi, RB; & Souri, B. (2011). Evaluation of heavy metal contamination hazards in nuisance dust particles, in Kurdistan Province, western Iran. *Journal of Environmental Sciences*.;25(7);1346-54. (In Persian).
- Khalidi, K. (2014). Economic Impact of Dust Hurricane on Western Provinces of Iran (Case Study: Ilam, Khuzestan and Kermanshah) *Journal of Economic Modeling* Volume 7, Issue 23, Pages 105-125. (In Persian).
- Khuzestan Jihad-e-Agriculture Organization. (2018). Report of performance. (In Persian).
- Khosravi, A. & Mofidi, Q. (۲۰۱۷). Economic valuation of environmental resources of Oshtarankh Protected Area, Environmental Protection Agency. *Office for Sustainable Development and the Environment*. pages228-238. (In Persian).
- Lomas, J. & Schlesinger, E. (1971). The influence of a windbreak on evaporation. *Agric. Meteorol.* 8: 107–115.
- Maleki, N. Karimi, H. & Ahmadian, L. (2017). Investigation of the mechanism of dust storm formation from a meteorological perspective in Ilam province, *2nd International Dust Conference, Ilam, iran*.
- Memarian Fard, M., Mokhtari, H. & Kavzadeigi, H., (2015). Study of Greenwashing and Dust, Effects and Methods of Curbing it, *Third National Conference on the Environment, Energy and Biological. tehran. Iran*. (In Persian).
- Mohammadi, Gh. (2016). Investigating the routes of entry to the country's rivers in the northwest and west of the country, Faculty of Geography, Tabriz University. (In Persian).
- Messing, N. (1998). Economic Value of Conserving Deep-sea Corals in Irish Waters: A choice experiment study on marine protected areas. *Fisheries Research*, 107:59–67.
- Sivakumar, M. V. K. (2005). Impacts of Sand/Dust Storms on Agriculture, in M.V.K. Sivakumar, R.P. Motha, and H.P. Das (Eds.). *Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture*. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 159-177.
- Stefanski, R. & Sivakumar, M. V. K. (1970). Impacts of Sand and Dust Storms on Agriculture and Potential Agricultural Applications of a SDSWS, WMO/GEO Expert Meeting on an International Sand and Dust Storm Warning System IOP Publishing, IOPConf.Series; *Earth and Environmental Science*, 7; 1-6.
- Skidmore. EL. (1986). Wind erosion control. *Climatic Change* 9:209–218.
- Wang, Y. Q., Zhang, X. Y., Arimoto, R., Cao, J. & Shen, Z. (2005). Characteristics of carbonate content and carbon and oxygen isotopic composition of northern China soil and dust aerosol and its application to tracing dust sources, *Atmospheric Environment*, 39(14); 2631-42.
- Yang, B., Brauning, A. & Shi, Y. (2003). Late holocene temperature variations on the Tibetan plateau. *Quaternary Science Reviews*, 22; 2335– 2344.
- yehe, M.N., Radam, A., Rusli, M.Y., Rahim, A.Kh. & Yazid, M. (2003). Economic Valuation and Conservation: Do People Vote for Better Preservation of Shadegan International Wetland? *Biological Conservation* ,150–158.