

تعیین اولویت های توسعه مراکز تبدیل و ذخیره گندم با استفاده از الگوی حمل و نقل

صدیقه یزدان پناه^۱، حمید محمدی^{۲*}، پرهام ارجمند^۳

^۱دانشجوی دکتری و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کازرون

^۲عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم

^۳عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم

چکیده

استان فارس با تولید بیش از ۱۳ درصد از گندم کشور بالاترین تولید را در کشور داراست. تولید توسط تعداد زیادی از شهرستان های استان از یک سو و توزیع آن میان شهرستان های استان و خارج از استان منجر به ایجاد شبکه گسترده ای از انتقال محصول شده است. همچنین تولید بالای استان نیازمند توسعه واحدهای تبدیل و ذخیره و نگهداری نیز می باشد. این مطالعه با هدف تعیین اولویت برای ایجاد واحدهای تبدیل (کارخانه آرد) و ذخیره گندم (سیلو) در استان فارس صورت گرفت. برای این منظور الگوی حمل و نقل حداقل کننده جابجایی برای شبکه انتقال گندم از مراکز تولید به مراکز تبدیل و ذخیره و همچنین شبکه انتقال گندم (آرد) از مراکز ذخیره (تبدیل) به مراکز مصرف تدوین گردید. در الگوی حمل و نقل با توجه به مقادیر جابجایی نهایی به دست آمده از اجرای الگوی بهینه، متوسط جابجایی در هر یک از مسیرهای منتهی به شهرستان های مختلف استان محاسبه و اولویت آن ها مختلف تعیین گردید. بر اساس نتایج شهرستان های شیراز و مرودشت، فسا، فیروزآباد، ارسنجان، استهبان، سپیدان و جهرم برای ایجاد مراکز تبدیل حایز اولویت بالاتر شدند. همچنین برای ایجاد واحدهای ذخیره گندم اولویت های استان به ترتیب عبارت بود از آباده، بوانات، پاسارگاد و اقلید. در خصوص اولویت ارسال محصول به سایر استان ها با هدف کاهش جابجایی استان ها، به ترتیب اولویت عبارت بودند از کرمان، سیستان و بلوچستان، خوزستان، هرمزگان، یزد، تهران، اصفهان و خراسان رضوی.

کلمات کلیدی: گندم، سیلو، کارخانه آرد، مکان یابی، حمل و نقل، استان فارس.

۱ مقدمه

گندم به عنوان یکی از عمده ترین محصولات کشاورزی نه تنها از نظر ارزش غذایی، بلکه از نظر اقتصادی و ایفای نقش در توسعه بخش کشاورزی نیز دارای جایگاه ویژه ای می باشد. در سال های اخیر نیز کمتر از ۵ درصد آن از طریق واردات تأمین شده است و تلاش شده است تا در جهت خودکفایی گام برداشته شود که این امر خود

^۰عهده دار مکاتبات

نیاز به ذخیره‌کنندگی تولیدی داخل را بیش از پیش حایز اهمیت نموده است. پیش‌تر نیز مطالعات بر روی ارایه الگوی بهینه جابجایی محصول گندم از بنادر متمرکز شده بودند که از میان آن‌ها می‌توان به مطالعه شیخی و ناظم‌ان [۵] کیانی [۱۰] و کویاها و کیانی [۱۱] اشاره نمود. در اغلب این مطالعات سعی شده است تا با وارد کردن فاکتور زمان در ارایه الگوی بهینه تعادل میان مصرف و ذخیره در طول زمان مورد توجه قرار گرفته و از زمان خرید در توزیع عرضه‌کنندگی در طول سال استفاده شود. اما با توجه به نیل به خودکفایی لازم است بر روی الگوی بهینه انبار و ذخیره‌کنندگی در داخل تمرکز نماییم. در مورد انبارهای داخل، زمان بسیار اندکی در اختیار است و لازم است تا سطح بالایی به امکان ذخیره و یا تبدیل‌کنندگی در داخل پرداخته شود. اولویت استقرار صنایع متأثر از برخورداری یک منطقه یا مکان از مزیت نسبی در تولید است. به این معنی که منطقه‌ای که برای یک فعالیت خاص در نظر گرفته می‌شود باید از جهت برخورداری از عوامل تولید نسبت به مناطق رقیب بالقوه برتری داشته باشد. منظور از این برتری دسترسی ارزان‌تر به منابع و عوامل تولید در مقایسه با سایر مناطق می‌باشد. زیرا این امر امکان کاهش هزینه واحد تولید نسبت به سایر رقبا را فراهم و سود واحد را افزایش می‌دهد [۱۹]. بر اساس تئوری مزیت آشکار شده در مورد محصولات کشاورزی، در صورتی که یک محصول دارای شرایط مناسبی برای تولید باشد از طریق اختصاص سطح زیرکشت بالا شرایط مناسب یا برخوردار از مزیت نسبی آن نمایان خواهد شد و نکته درخور توجه لحاظ کردن هزینه‌های حمل و نقل است که لازم است مورد توجه قرار گیرد. در خصوص گندم، تدوین الگوی بهینه ذخیره و انتقال گندم افزون بر تأمین مطلوب نیاز مصرف‌کنندگان، کاهش هزینه‌ها به ویژه از طریق کاهش ضایعات را به دنبال خواهد داشت که عمدتاً این هزینه‌ها بر عهده دولت است. اهمیت تدوین الگوی بهینه انتقال گندم به مراکز مصرف در صورتی بیشتر روشن خواهد شد که به الگوی تولید و توزیع در سطح کشور نیز اشاره کنیم. در دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۲ به طور متوسط بیش از ۱۳ درصد از تولید گندم کشور در استان فارس صورت گرفته است [۱۱] که گستره تولید آن در سطح استان، بسیار بالا و انتقال آن مستلزم طی کردن شبکه انتقال وسیع می‌باشد. بخشی از گندم تولیدی استان تبدیل و در داخل استان توزیع می‌شود و بخشی دیگر در داخل استان ذخیره و سپس در زمان مقتضی به استان‌های دیگر ارسال می‌گردد. به عبارتی شبکه پیچیده‌ای از حمل و نقل محصول در مورد گندم استان فارس وجود دارد و انتظار می‌رود با الگوی حداقل‌کننده جابجایی، مسافت طی شده کوتاه‌تر شود. در ادبیات مکان‌یابی صنایع هزینه‌های حمل و نقل همواره به عنوان یک مساله در تعیین محل استقرار فعالیت‌ها مورد توجه بوده است. تدوین الگوی بهینه انتقال غلات میان سیلوها در کانادا توسط تیرچینو [۲۲] و تدوین الگویی برای حمل و نقل بین شهری و بین منطقه‌ای در ایالات متحده توسط فدلر و هدی [۱۵] نمونه‌ای از این مطالعات است. اما در حال حاضر از الگوهای حمل و نقل برای انتخاب مسیرهای بهینه جابجایی در عرصه تجارت نیز استفاده می‌شود. تدوین الگوی بهینه واردات نخودفرنگی در هلند [۱۸]، تحلیل اثر فاصله بر طرف‌های تجاری چین [۲۳]، تدوین الگوی بهینه واردات گندم در ایران بر اساس بنادر متعدد و توزیع آن در میان استان‌های کشور [۱۰، ۹، ۵، ۱]، تحلیل انتخاب مناسب محل استقرار کارخانه فولاد مبارکه اصفهان بر اساس هزینه تأمین مواد اولیه و همچنین صادرات فرآورده‌ها از طریق بنادر در ایران [۹]، از جمله این مطالعات هستند. همچنین در مطالعه رابالاند و همکاران [۲۱] نیز بالا بودن هزینه‌های حمل و نقل به

عنوان مهم ترین تنگنای مبادله پایین کشورهای آسیای میانه با اتحادیه اروپا عنوان شد. از دیگر موارد دارای کاربرد بالای الگوهای حمل و نقل در مورد محصولات کشاورزی، تدوین الگوی بهینه حمل و نقل مرکب برای یک شبکه انتقال مواد اولیه به مراکز تبدیل و یا نگهداری و انتقال از این مراکز به مراکز مصرف یا توزیع است. تدوین الگوی بهینه حمل میان مراکز تولید، سیلواها و توزیع گندم در ایران [۷] و استان فارس [۶ و ۲]، الگوی بهینه انتقال شکر خام و نیشکر به مراکز تصفیه و انتقال قند و شکر از مراکز تصفیه به مراکز توزیع در یونان [۱۸] و کوبا [۲۰] و همچنین تدوین الگوی بهینه انتقال چغندر قند به مراکز تبدیل و سپس مصرف استان فارس [۸] از جمله این مطالعات هستند. البته در حال حاضر توجه به الگوی حمل و نقل و اثر آن بر استقرار صنایع ابعاد گسترده تری یافته است به گونه ای که برخی مطالعات به دنبال آن بوده اند تا تمرکز ناشی از انتخاب مکان مناسب برای استقرار فعالیت ها بر اساس الگوی حداقل جابجایی را بیشتر مورد ارزیابی قرار دهند و پیامدهای آن را ارزیابی نمایند. مطالعه فلدمن و آئودرش [۱۶] در ایالات متحده و بای و همکاران [۱۳] در چین نمونه ای از این مطالعات هستند. همانطور که عنوان شد شبکه انتقال گندم استان فارس به مراکز تبدیل و ذخیره و سپس مراکز مصرف دارای شبکه ای پیچیده است و الگوی حمل و نقل قادر است در تعیین اولویت های توسعه مراکز تبدیل و ذخیره، امکان کاهش جابجایی را فراهم نماید. در همین راستا مطالعه حاضر سعی دارد با ارائه اولویت های ایجاد مراکز تبدیل و ذخیره گندم به سیاستگذاران استان فارس رهنمون هایی ارائه نماید.

۲ مبانی نظری و روش تحقیق

در این روش، مبانی تعیین اولویت واحدهای جدید، محاسبه میزان افزایش در هزینه های حمل محصول به دنبال ایجاد واحدهای جدید ذخیره محصول است. به عبارت دیگر ابتدا الگوی حمل و نقل میان مراکز تولید و تبدیل و ذخیره و همچنین میان مراکز تبدیل و ذخیره و مصرف تدوین و از طریق مفهوم ارزش سایه ای یا ارزش نهایی که در اینجا نشان دهنده میزان افزایش در هزینه های حمل به دنبال افزایش حمل محصول در یک مسیر است اقدام به انتخاب مسیر و همچنین محل استقرار فعالیت می نماییم. قبل از ارائه شبکه انتقال، لازم به ذکر است که شبکه انتقال محصول، شامل موارد زیر است:

شبکه اول: شبکه انتقال گندم از مراکز تولید به مراکز تبدیل یا کارخانه های آرد

شبکه دوم: شبکه انتقال آرد از مراکز تبدیل یا کارخانه های آرد به مراکز مصرف استان فارس

شبکه سوم: شبکه انتقال گندم از مراکز تولید به مراکز نگهداری یا سیلواها

شبکه چهارم: شبکه انتقال گندم از مراکز نگهداری یا سیلواهای داخل استان به مراکز مصرف خارج از استان.

مساله شبکه توزیع را می توان با استفاده از الگوی حمل و نقل برنامه ریزی خطی مدل بندی نمود. در این تحقیق بر اساس روش ارائه شده از سوی آیوانو [۱۸]، مساله حمل و نقل به صورت حمل و نقل مرکب در نظر گرفته شده است.

X_{ij} را به عنوان مقدار محصول مبادله شده میان مرکز تبدیل (ذخیره) i و مرکز تولید یا توزیع j به عنوان متغیر تصمیم در نظر می گیریم. از سوی دیگر می دانیم که ظرفیت واحد تبدیل کمتر از حجم تولید است. با توجه به مطالب عنوان شده مدل را می توان به صورت زیر فرمول بندی نمود:

$$\text{Min} \quad \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} c_{ij} d_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j \in N} X_{ij} \leq P_i, \quad \forall i \in N, \quad (2)$$

$$\sum_{i \in N} X_{ij} \leq C_i, \quad \forall j \in N, \quad (3)$$

$$\sum_{i \in N} X_{ij} = D_i, \quad \forall i \in N, \quad (4)$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad \forall (i, j) \in N. \quad (5)$$

در روابط فوق d_{ij} فاصله میان دو مرکز (واحد تبدیل (ذخیره) با مراکز تولید یا توزیع) i و j ، c_{ij} هزینه هر واحد از محصول زیر مسیر i و j ، C_i ظرفیت واحد تبدیل (ذخیره) i ام بر حسب تن، P_i ظرفیت تولید محصول مورد نظر در مرکز i ام و D_i میزان تقاضا از محصولات نگهداری شده در واحد تبدیل (ذخیره) i ام است.

تابع هدف (۱) بدنبال آن است تا هزینه حمل و نقل کل میان تمامی واحد تبدیل (ذخیره) و مراکز تولید یا توزیع را حداقل نماید و فرض می کند که این هزینه ها تابعی خطی از فاصله میان نقاط مصرف و تبدیل و هزینه حمل هر واحد از فاصله است. محدودیت (۲) بیانگر آن است که میزان محصول تبدیل شده (ذخیره شده) در هر واحد باید کمتر از محصول تولیدی می باشد. محدودیت (۳) تضمین می کند تا میزان محصول مبادله شده میان دو مرکز (واحد تبدیل (ذخیره) و مرکز تولیدی و یا واحد تبدیل (ذخیره) و مرکز توزیع) به صورت انتقال از مرکز توزیع یا تولید j به واحد تبدیل (ذخیره) i کمتر یا برابر با ظرفیت واحد تبدیل (ذخیره) j باشد. محدودیت شماره (۴) تقاضای کل برای محصولات واحد تبدیل را برابر با مجموع محصول مبادله شده در نظر می گیرد. نهایتاً نیز محدودیت شماره (۵) شرط مثبت بودن مقادیر مبادله شده میان واحدهای تبدیل را تأمین می کند.

با توجه به احتمالی بودن سطح تولید همانند مطالعه [۱۳] میزان تولید به صورت مقادیر احتمالی در نظر گرفته شد. در این راستا برای تولید گندم استان سه احتمال مطابق با شرایط ترسالی، سال معمولی و خشکسالی در نظر گرفته شد که بر اساس آمار بارندگی استان احتمال هر یک به ترتیب برابر با ۱۹، ۴۵ و ۳۶ درصد می باشد. این مقادیر به عنوان وزن در محدودیت ها مورد استفاده قرار گرفت. همچنین محصول انتقالی از مراکز ذخیره استان به سایر استان ها نیز به صورت احتمالی در نظر گرفته شد. با توجه به مطالب یاد شده الگوی مورد استفاده در این تحقیق را می توان به صورت زیر ارایه نمود:

$$\text{Min} \quad \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} C_{ij} d_{ij} X_{ij} \quad (6)$$

$$\text{s.t.} \quad (7)$$

$$\sum_{j \in N} X_{ij} \leq w_1 P_{i1} + w_2 P_{i2} + w_3 P_{i3}, \quad \forall i \in N,$$

$$\sum_{i \in N} X_{ij} \leq C_i, \quad \forall j \in N, \quad (8)$$

$$\sum_{i \in N} X_{ij} = w_1 D_{i1} + w_2 D_{i2} + w_3 D_{i3}, \quad \forall i \in N, \quad (9)$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad \forall (i, j) \in N. \quad (10)$$

وزن‌های اختصاص داده شده نیز به صورت w_1 برای شرایط ترسالی، w_2 برای شرایط سال معمولی و w_3 برای شرایط خشکسالی می باشد. البته در مورد تقاضای شبکه انتقال محصول از مراکز تبدیل به شهرستان های استان که تحت عنوان شبکه دوم مورد اشاره قرار گرفت لازم به ذکر است که نیاز این شبکه برای شرایط مختلف یکسان و در سطح مصرف آرد استان فارس در نظر گرفته شده است.

جامعه آماری این تحقیق نیز مشتمل بر مراکز تولید، تبدیل (کارخانه های آرد)، نگهداری (سیلو) و مراکز مصرف داخل و خارج از استان فارس است. بخش عمده اطلاعات مورد نیاز از طریق مصاحبه حضوری با کارشناسان سازمان غله استان فارس، سازمان جهاد کشاورزی استان فارس و پایگاه اطلاعاتی وزارت جهاد کشاورزی جمع آوری شد.

۳ نتایج و بحث

همان طور که پیش تر نیز ذکر شد در روش تعیین اولویت استقرار مراکز تبدیل و نگهداری بر اساس الگوی حمل و نقل میزان افزایش در هزینه حمل و نقل محصول مورد توجه قرار می گیرد. در خصوص این الگوها لازم به ذکر است که برای هر یک از مراکز تبدیل (کارخانه آرد) و ذخیره (سیلو) دو شبکه انتقال به طور مجزا مورد توجه قرار گرفته است. یک شبکه شامل انتقال گندم میان مراکز تولید گندم و مراکز تبدیل یا ذخیره می باشد. شبکه دیگر نیز به صورت شبکه انتقال محصول از مراکز تبدیل یا نگهداری با مراکز مصرف می باشد. مراکز جدید تبدیل و ذخیره نیز علاوه بر مراکز فعلی شامل برخی دیگر از شهرستان های استان است که در حال حاضر فاقد مراکز تبدیل یا ذخیره هستند. البته محصول تبدیل شده تنها در داخل استان و محصول نگهداری شده در سیلوها تنها در خارج از استان توزیع می شود. از این رو نتایج در قالب دو شبکه تولید - مصرف داخل استان و خارج استان ارائه شده است که هر یک از این دو نیز همانطور که عنوان شد دارای دو شبکه تولید - تبدیل (نگهداری) و تبدیل (نگهداری) - مصرف هستند.

۳-۱ شبکه تولید - مصرف داخل استان

بر اساس رهیافت برنامه ریزی ریاضی در صورتی که سطوح متغیرهای تصمیم نسبت به حالت بهینه آن ها دچار تغییر شود یقیناً از شرایط ایده آل دور خواهیم شد. در الگوی حمل و نقل مورد مطالعه مسیریایی که حایز اولویت نشده اند در صورت ورود به شبکه انتقال منجر به افزایش جابجایی و در نتیجه افزایش هزینه های انتقال محصول خواهد شد. همینطور انتظار می رود افزایش در محصول انتقالی در مقایسه با شرایط فعلی در صورتی که در مسیرهای حایز اولویت در الگوی بهینه صورت گیرد منجر به افزایش جابجایی محصول در کل شبکه انتقال نشود. در الگوی حمل و نقل ممکن است مسیریایی به جز مسیرهای منتخب در الگوی بهینه نیز وجود داشته باشد که ورود آن ها به شبکه انتقال منجر به افزایش جابجایی نمی شود اما به دلیل محدودیت برابری عرضه و تقاضای محصول در مبادی و مقصدها قادر به احراز اولویت در الگو نیستند. به بیان دیگر در صورتی که محدودیت برابری عرضه و تقاضا در الگو از سطح فعلی به سطوح بالاتر افزایش یابد یا به بیان دیگر میزان محصول انتقالی در شبکه از طریق افزایش ظرفیت مبادی و مقاصد (این افزایش ظرفیت در اینجا و در مورد شبکه انتقال محصول از مراکز تولید به مراکز مصرف به صورت افزایش تولید گندم و افزایش ظرفیت مراکز نگهداری تبدیل می باشد) افزایش یابد آن گاه این مسیرها نیز امکان مشارکت در الگو را خواهند یافت.

نتایج حاصل از بررسی اثر مسیرهای مختلف بر میزان جابجایی در هر یک از مسیرها در فاصله میان مراکز تولید گندم و مصرف آن در جدول ۱ ارایه شده است. ارقام این جدول بیانگر میزان افزایش جابجایی بر حسب کیلومتر در هر یک از مسیرها نسبت به حالت بهینه است. به عنوان مثال در صورتی که مسیر ارسنجان-آباد در الگوی انتقال در شبکه تولید - نگهداری (تبدیل) وارد و برای جابجایی سطح فعلی محصول دخالت داده شود به ازاء هر تن ۲۷۴ کیلومتر به کل جابجایی محصول اضافه خواهد شد. به بیان دیگر دخالت دادن این مسیر و مسیرهای مشابه در جدول ۱ که دارای مقادیر مثبت هستند منجر به افزایش متوسط جابجایی محصول و در نتیجه افزایش هزینه های انتقال نسبت به شرایط بهینه خواهد شد. برخی از مسیرهای این جدول دارای ارزش صفر هستند به این معنی که دخالت دادن این مسیرها در الگوی بهینه منجر به افزایش متوسط و البته کل جابجایی محصول نسبت به الگوی بهینه نخواهد شد. مسیرهای الگوی بهینه ارایه شده در جدول (۱) نیز حاوی ارزش صفر خواهند بود که البته در اینجا با حرف X متمایز شده اند. لازم به ذکر است که ارقام ذکر شده در جدول ۱ برای داخل استان ارایه شده است و می توان آن را برای هر یک از شبکه های انتقال محصول از مراکز تولید به مراکز نگهداری و تبدیل و همچنین شبکه انتقال محصول از مراکز نگهداری یا تبدیل به شهرستان های استان به عنوان مراکز مصرف نیز در نظر گرفت.

در جدول ۱ نتایج مربوط به مسیرهای منتهی به شهرستان های استان فارس ارایه شده است. از میان شهرستان های آباد، ارسنجان، اقلید، داراب، فیروزآباد، فسا و لار سه شهرستان آباد، اقلید و ارسنجان در نیمه شمالی استان قرار دارند. شهرستان های داراب و فسا و فیروزآباد در کمربند میانی استان واقع شده اند و شهرستان لار در جنوب استان قرار دارد. در مورد سه شهرستان شمالی مشاهده می شود که با حرکت از شمال استان به مرکز و جنوب آن هزینه ناشی از ورود مسیرهای دیگر به شبکه انتقال تولید - نگهداری (تبدیل) محصول به این شهرستان ها افزایش

می‌یابد. نکته حایز اهمیت دیگر آن است که ضریب همبستگی میان مقادیر سه شهرستان شمالی یاد شده بالاتر از ۷۵ درصد است و این امر ناشی از مشابهت ارقام به دست آمده برای آن‌ها می‌باشد که این مشابهت نیز خود ناشی از همجواری و وجود فاصله مشابه از سایر شهرستان‌های استان است.

شهرستان‌های فسا و فیروزآباد در مرکز استان واقع شده‌اند و این امر امکان دسترسی بهتر و کم‌هزینه‌تر را به مراکز تولید گندم در استان بیشتر فراهم نموده است. به گونه‌ای که مقایسه ارقام میانگین آن‌ها با سایر شهرستان‌های حاکی از برتری این شهرستان‌ها می‌باشد. در مورد این شهرستان‌ها نیز ضریب همبستگی میان مقادیر بسیار بالا به دست آمد و درعین همبستگی میان مقادیر این دو شهرستان با شهرستان‌های شمالی استان منفی ارزیابی شد.

با توجه به دلایل ذکر شده استقرار جغرافیایی شهرستان لار باعث شده است تا مقادیر بسیار بزرگی برای این شهرستان که در جنوب استان قرار گرفته است حادث شود. به ویژه فاصله بالای این شهرستان با شهرستان‌های شمالی استان منجر به ایجاد مقادیر بسیار بالا شده است.

همچنین مشاهده می‌شود که شهرستان مرودشت از موقعیت مناسب‌تری برخوردار است. در مورد مرودشت نزدیکی آن به چند شهرستان باعث شده است تا هزینه افزایش جابجایی محصول در مقایسه با سایر شهرستان‌ها اندک باشد. از سوی دیگر شهرستان لامرد دارای هزینه‌های بالا می‌باشد. استقرار این شهرستان در جنوب استان که دارای فاصله زیاد با سایر شهرستان‌ها نیز می‌باشد باعث شده تا مقادیر هزینه نهایی ناشی از افزایش جابجایی محصول در مسیرهای منتهی به این شهرستان مقادیر بسیار بالا حاصل شود. از سوی دیگر مشاهده می‌شود با توجه به اینکه شهرستان‌های استهبان، جهرم و خرمبید به دلیل قرار گرفتن در میان سایر شهرستان‌های استان دارای مقادیری کمتر می‌باشند. البته میان این شهرستان‌ها از نظر متوسط ارقام تفاوت اندکی دیده می‌شود.

در انتها نیز میزان افزایش در جابجایی در شبکه منتهی به شهرستان‌های نیریز، پاسارگاد، سپیدان، شیراز و بوانات ارایه شده است. قرار گرفتن شهرستان شیراز در میان سایر شهرستان‌ها و به ویژه فاصله اندک آن با اغلب شهرستان‌های دارای تولید بالای گندم استان موجب آن شده است تا افزایش جابجایی در مسیرهای منتهی به این شهرستان دارای هزینه بسیار پایین‌تری حتی نسبت به تمامی شهرستان‌های استان باشد. در مورد شهرستان شیراز تنها مسیرهای ورودی از مبادی لار و لامرد دارای فاصله بسیار زیاد هستند. پس از شهرستان شیراز نیز شهرستان سپیدان که با شیراز همجوار است قرار دارد. البته به طور کامل در غرب استان فارس واقع است. در مورد سپیدان مسیرهای ورودی از شهرستان‌های شمالی و جنوبی استان بالاترین فاصله را ایجاد نموده و بیشترین جابجایی را به همراه خواهد داشت. فاصله نزدیک‌تر شهرستان نیریز با شهرستان‌های جنوبی در مقایسه با شهرستان سپیدان باعث شده است تا ورود مسیرهای شمالی به شهرستان نیریز در مقایسه با سپیدان منجر به افزایش بسیار بالای جابجایی شود. از میان شهرستان‌های یاد شده شهرستان‌های پاسارگاد و بوانات در رتبه‌های بعدی قرار دارند و البته با توجه به آنکه شهرستان بوانات در مقایسه با پاسارگاد از مرکز استان فاصله بیشتری دارد به همین میزان نیز ورود مبادی جدید به شهرستان بوانات موجب افزایش بیشتری در جابجایی‌ها خواهد شد. به ویژه ورود مسیرهای لار- بوانات و لامرد- بوانات به شبکه حمل محصول منجر به افزایش هزینه‌های جابجایی به طور چشم‌گیر

می شود. البته در مورد شهرستان های شمالی استان در صورتی که شبکه انتقال محصول از مراکز نگهداری یا سیلوها به مراکز مصرف که خارج از استان قرار دارند نیز اضافه شود شرایط کاملاً متفاوت خواهد بود که در ادامه شبکه انتقال محصول از سیلوها به مراکز مصرف نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

بر اساس مقادیر میانگین افزایش جابجایی می توان شهرستان های استان را به چهار گروه تقسیم نمود. گروه اول شامل شهرستان های شیراز و مرودشت است که دارای کمترین جابجایی هستند و متوسط افزایش جابجایی محصول در مورد مسیرهای منتهی به این مراکز نگهداری به ترتیب ۱۹۱ و ۲۰۱ کیلومتر است. گروه بعدی شامل شهرستان های فسا، فیروزآباد، ارسنجان، استهبان، سپیدان و جهرم است که در آن ها متوسط افزایش جابجایی در دامنه ۲۷۷-۲۳۱ کیلومتر قرار دارد. گروه سوم طیف وسیعی از شهرستان های استان را شامل می شود و متوسط افزایش جابجایی با ورود مسیرهای جدید منتهی به این شهرستان ها در دامنه ۳۵۱-۲۹۷ کیلومتر قرار دارد. شهرستان های گروه چهارم عمدتاً شهرستان هایی هستند که در مرکز جغرافیایی استان واقع شده اند. شهرستان های این گروه عبارتند از نیریز، خرمید، کازرون، ممسنی، پاسارگاد، داراب، اقلید، بوانات و آباده. مشاهده می شود که اغلب شهرستان های شمالی استان در این گروه قرار دارند. در انتها نیز شهرستان های لامرد و لار قرار دارند که متوسط ارقام جابجایی در مسیرهای جدید منتهی به این شهرستان ها به ترتیب ۵۱۴ و ۴۱۹ کیلومتر می باشد و هر دو این شهرستان ها در منتهی الیه جنوبی استان قرار دارند. بنابراین می توان گفت شهرستان های جنوبی و شمالی استان در شبکه انتقال محصول از مراکز تولید به مراکز نگهداری دارای مقادیر بالای افزایش جابجایی خواهند بود.

مراکز نگهداری یا تبدیل

بوانات	شیراز	سپیدان	پاسارگاد	نی ریز	ممسنی	مرودشت	لامرد	خرمید	کازرون	جهرم	استهبان	لار	فسا	فیروزآباد	اقلید	داراب	ارسنجان	آباده
۴۰	۲۸۱	۴۰۴	۴۰	۴۶۶	۴۲۲	۲۳۵	۷۲۸	۴۲۴	۴۲۴	۴۹۹	۴۴۱	۶۲۵	۳۷۴	۳۶۷	۱۳۰	۴۶۷	۲۷۴	x
۲۴۵	۱۳۵	۲۳۵	۱۴۶	۳۲۷	۲۹۳	۹۶	۵۹۹	۱۰۳	۲۹۵	۳۲۸	۲۹۸	۵۱۳	۱۶۵	۲۲۸	۲۱۰	۳۶۰	x	۲۷۴
۴۶۵	۲۲۵	۳۲۵	۴۵۵	۱۹۹	۳۸۳	۲۶۴	۵۳۴	۴۱۲	۳۸۵	۱۷۸	۱۶۷	۳۷۹	۹۵	۳۱۸	۴۹۲	x	۳۶۰	۴۶۷
۲۷	۲۶۷	۳۶۷	۱۵۰	۴۵۹	۴۲۵	۲۲۸	۷۳۱	۱۰۷	۴۲۷	۴۶۰	۴۲۷	۶۴۵	۳۹۷	۳۶۰	x	۴۹۲	۲۱۰	۱۳۰
۳۳۳	۹۳	۱۹۳	۳۲۲	۲۸۵	۲۳۴	۱۳۳	۳۷۱	۲۸۰	۱۷۶	۱۶۰	۲۳۵	۲۸۵	۲۲۳	x	۳۶۰	۳۱۸	۲۲۸	۳۶۷
۳۷۰	۱۳۰	۳۳۰	۳۶۰	۱۰۴	۲۸۸	۱۶۹	۴۳۹	۳۱۷	۲۹۰	۸۳	۷۲	۲۸۴	x	۲۲۳	۳۹۷	۹۵	۱۶۵	۳۷۴
۶۱۷	۳۸۷	۴۷۸	۶۰۸	۳۹۳	۵۱۹	۴۱۷	۲۲۴	۵۶۵	۴۶۱	۲۰۱	۳۶۱	x	۲۸۴	۲۸۵	۶۴۵	۳۷۹	۵۱۳	۶۲۵
۳۹۹	۱۶۰	۲۶۰	۳۹۰	۳۲	۳۱۸	۱۹۹	۵۱۶	۳۴۷	۳۲۰	۱۶۰	x	۳۶۱	۷۲	۲۳۵	۴۲۷	۱۶۷	۲۹۸	۴۴۱
۴۳۲	۱۹۲	۲۹۳	۴۲۳	۱۹۰	۳۵۱	۲۴۲	۳۵۶	۳۸۰	۳۳۶	x	۱۶۰	۲۰۱	۸۳	۱۶۰	۴۶۰	۱۷۸	۳۲۸	۴۹۹
۳۹۹	۱۶۰	۳۳۳	۳۹۰	۳۵۲	۵۸	۱۹۹	۵۴۷	۳۴۷	x	۳۳۶	۳۲۰	۴۶۱	۲۹۰	۱۷۶	۴۲۷	۳۸۵	۲۹۵	۴۳۴
۳۴۸	۱۸۷	۲۸۷	۴۳	۳۷۹	۳۴۵	۱۴۸	۶۵۱	x	۳۴۷	۳۸۰	۳۴۷	۵۶۵	۳۱۷	۲۸۰	۱۰۷	۴۱۲	۱۰۳	۴۳۴
۷۰۴	۴۶۴	۵۶۴	۶۹۴	۵۴۶	۶۰۵	۵۰۳	x	۶۵۱	۵۴۷	۳۵۶	۵۱۶	۲۲۴	۴۳۹	۳۷۱	۷۳۱	۵۳۴	۵۹۹	۷۲۸
۲۰۰	۳۹	۱۳۹	۱۹۱	۳۲۱	۱۹۷	x	۵۰۳	۱۴۸	۱۹۹	۲۴۲	۱۹۹	۴۱۷	۱۶۹	۱۳۲	۲۲۸	۲۶۴	۹۶	۲۳۵
۳۹۷	۱۵۸	۱۷۵	۳۳۸	۳۵۰	x	۱۹۷	۶۰۵	۳۴۵	۵۸	۳۵۱	۳۱۸	۵۱۹	۲۸۸	۲۳۴	۴۲۵	۳۸۳	۲۹۳	۴۳۲
۴۳۱	۱۹۲	۲۹۲	۴۲۲	x	۳۵۰	۳۳۱	۵۴۶	۳۷۹	۳۵۲	۱۹۰	۳۲	۳۹۲	۱۰۴	۲۸۵	۴۵۹	۱۹۹	۳۲۷	۴۶۶
۳۹۱	۲۳۰	۳۳۰	x	۴۲۲	۳۳۸	۱۹۱	۶۹۴	۴۳	۳۹۰	۴۳۳	۳۹۰	۶۰۸	۳۶۰	۳۲۲	۱۵۰	۴۵۵	۱۴۶	۴۰
۳۳۹	۱۰۰	x	۳۳۰	۲۹۲	۱۷۵	۱۳۹	۵۶۴	۲۸۷	۲۳۳	۲۹۳	۲۶۰	۴۷۸	۲۳۰	۱۹۳	۳۶۷	۳۲۵	۲۳۵	۴۰۴
۲۴۰	x	۱۰۰	۲۳۰	۱۹۲	۱۵۸	۳۹	۴۶۴	۱۸۷	۱۶۰	۱۹۲	۱۶۰	۳۸۷	۱۳۰	۹۳	۳۲۷	۲۲۵	۱۳۵	۲۸۱
x	۲۴۰	۳۳۹	۳۹۱	۴۳۱	۳۹۷	۲۰۰	۷۰۴	۳۴۸	۳۹۹	۴۳۲	۳۹۹	۶۱۷	۳۷۰	۳۳۳	۲۷	۴۶۵	۲۴۵	۴۰
۳۳۵	۱۹۱	۳۲۶	۳۱۱	۲۹۷	۳۰۸	۲۰۱	۵۱۴	۲۹۸	۳۰۵	۲۷۷	۲۶۸	۴۱۹	۳۲۱	۲۴۱	۳۲۲	۳۲۱	۲۵۵	۳۵۱
۳۳۱۸۱	۱۲۱۸۰	۱۷۰۷۱	۳۴۴۳۲	۲۲۵۰۹	۲۲۰۷۲	۱۳۱۴۰	۳۳۴۷۹	۲۸۵۶۳	۱۹۴۷۱	۱۸۳۴۰	۲۰۸۴۰	۲۸۷۶۹	۱۶۵۴۵	۹۹۳۴	۳۹۲۱۹	۲۱۱۸۸	۲۰۱۵۲	۳۸۲۰۰

مراکز تولید کندم

جدول ۱: افزایش در جابجایی کل مسیر تولید - تبدیل به ازاء هر واحد محصول بدنبال ورود هر یک از مسیرها به الگوی بهینه

۲-۳ شبکه نگهداری (ذخیره) - مصرف خارج از استان

در جدول (۲) نیز یافته های حاصل از اثر ورود مسیرهای جدید انتقال محصول به شبکه انتقال محصول از مبادی نگهداری یا سیلوهای داخل استان به خارج از استان ارایه شده است. بر خلاف آنچه در مورد شبکه انتقال محصول در داخل استان عنوان شد و مشخص شد که شهرستان های واقع در مرکز استان از جایگاه مطلوبی برخوردارند و شهرستان های واقع در شمال استان همانند شهرستان های جنوبی با ورود به شبکه انتقال محصول منجر به افزایش چشم گیر هزینه های تولید می شوند اما در شبکه انتقال محصول از مراکز نگهداری استان به مراکز مصرف در خارج از استان تفاوت های عمده ای مشاهده می شود و همانطور که در جدول (۲) نیز آمده است ۵ شهرستان دارای کمترین متوسط جابجایی عبارتند از شهرستان های آباد، بوانات، پاسارگاد، اقلید و خرمیید و پس از آن ها شهرستان های شیراز و مرودشت قرار دارند. همان طور که گفته شده قرار گرفتن مراکز مصرف خارج از استان در مسیرهای خروجی شمالی استان موجب چنین اولویت بالا برای شهرستان های شمالی استان شده است. به همین ترتیب و با توجه به دلایل ذکر شده شهرستان های لامرد و لار در انتهای اولویت قرار دارند و دارای بالاترین جابجایی هستند.

به طور کلی بر اساس ارقام متوسط جابجایی در مسیرهای خروجی از هر یک از شهرستان های استان فارس می توان آن ها را به چند گروه تقسیم نمود. گروه اول شامل شهرستان های آباد و بوانات است که متوسط افزایش در جابجایی از مسیرهای خروجی از آن ها به ترتیب ۱۲۷ و ۱۴۸ کیلومتر است. گروه بعدی شامل شهرستان هایی در نظر گرفته شده است که متوسط افزایش در جابجایی آن ها در دامنه ۳۰۰-۲۰۰ کیلومتر قرار دارد و شامل شهرستان های پاسارگاد، اقلید، خرمیید، شیراز، مرودشت و فسا می باشد. به این ترتیب مشاهده می شود که به جز فسا سایر شهرستان های واقع در دو گروه یاد شده در نیمه شمالی استان قرار دارند. البته فسا نیز از نظر رقم متوسط جابجایی دارای فاصله زیاد با شهرستان مرودشت است. به این ترتیب که متوسط افزایش جابجایی برای شهرستان مرودشت برابر با ۲۶۰ کیلومتر است در حالی که این رقم برای فسا ۲۹۸ کیلومتر می باشد. گروه سوم عمدتاً شهرستان های واقع در جغرافیای مرکزی استان فارس را شامل می شود و شهرستان های ارسنجان، داراب، سپیدان، فیروزآباد، استهبان، نیریز، ممسنی و جهرم را در بر می گیرد. سه شهرستان کازرون، لار و لامرد در انتها قرار دارند که البته میان آن ها با یکدیگر نیز از نظر متوسط افزایش جابجایی فاصله بسیار بالایی وجود دارد. به این ترتیب که در حالی که متوسط افزایش جابجایی برای شهرستان کازرون ۴۲۷ کیلومتر است این رقم در مورد شهرستان لار ۵۶۴ کیلومتر است و در خصوص شهرستان لامرد حتی به ۶۶۸ نیز افزایش می یابد.

در صورتی که از نگاه مقصدهای دریافت کننده گندم از استان فارس نگاه کنیم نیز میان استان های مختلف تفاوت بالایی دیده می شود. به این ترتیب که در حالی که متوسط افزایش جابجایی در مسیر منتهی به استان خراسان رضوی ۳۸۶ کیلومتر است اما این رقم در مورد استان کرمان حدود ۱۰۰ کیلومتر کمتر است. البته به طور کلی می توان دامنه ۳۸۶-۲۸۹ را دامنه محدود دانست. پس از خراسان رضوی استان های اصفهان، تهران و یزد به ترتیب با متوسط افزایش جابجایی بالغ بر ۳۳۴، ۳۳۴ و ۳۳۳ کیلومتر قرار دارند. سایر استان ها بر اساس متوسط افزایش در جابجایی عبارتند از هرمزگان، خوزستان، سیستان و بلوچستان و کرمان که ارقام متناظر برای این

استان ها به ترتیب عبارتند از ۳۲۷، ۳۰۴، ۳۰۳ و ۲۸۹. مشاهده می شود علیرغم نزدیکی برخی از استان ها در مقایسه با برخی دیگر اما از نظر افزایش در جابجایی میان آن ها فاصله اندکی دیده می شود. به عنوان مثال علیرغم آن که فاصله مرکز استان اصفهان از مرکز استان فارس تنها نیمی از فاصله تهران به مرکز استان فارس را شامل می شود اما در الگوی بهینه به دست آمده افزایش یک واحد محصول ارسالی از استان فارس به استان های اصفهان و تهران دارای تغییر در جابجایی یکسانی می باشد.

وارپانس	میانگین	مراکز مصرف								
		بندرعباس	تهران	مشهد	اهواز	یزد	کرمان	اصفهان	زاهدان	
۴۵۷۱۹	۱۰۱۲	۵۰۰	X	۷۳	۴۳۹	X	X	X	X	آباد
۲۱۱۷	۲۴۸۰	۳۶۰	۲۷۴	۳۴۷	۲۹۳	۲۷۴	۲۷۴	۲۷۴	۳۸۴	ارسنجان
۲۷۹۷۳	۲۵۹۵	X	۴۶۷	۲۵۸	۳۸۳	۵۰۶	۲۵۸	۴۶۷	۲۵۶	داراب
۵۲۰۶۶	۱۶۹۳	۴۹۲	۱۳۰	X	۴۲۵	X	X	۱۳۰	۵۱۶	اقلید
۳۰۶۳	۲۸۱۲	۳۱۸	۳۶۷	۴۴۷	۲۵۱	۳۷۴	۳۴۴	۳۶۷	۳۴۴	فیروزآباد
۲۳۴۷۳	۲۳۸۲	۹۵	۴۱۱	۴۸۴	۲۸۸	۴۱۱	۱۲۱	۴۱۱	۱۶۱	فسا
۲۴۱۷۴	۴۵۱۲	۲۵۱	۶۲۵	۷۴۱	۵۱۹	۶۶۸	۶۳۸	۶۲۵	۴۴۵	لار
۲۲۶۸۳	۲۸۲۰	۱۶۵	۴۴۱	۵۱۴	۳۱۸	۴۴۱	۴۱۱	۴۴۱	۸۹	استهبان
۱۶۳۳۰	۳۱۸۳	۱۷۸	۴۷۳	۵۴۶	۳۵۰	۴۷۳	۴۴۳	۴۷۳	۲۴۷	مراکز جهرم
۳۲۲۶۱	۳۴۱۳	۷۱۲	۴۳۴	۵۱۴	۵۸	۴۴۱	۴۱۱	۴۳۴	۴۰۹	تولید کازرون
۲۴۸۵۰	۱۷۰۷	۴۱۳	۹۴	۱۶۷	۳۴۵	۹۴	۶۴	۹۴	۴۳۶	گندم خرمید
۱۶۴۳۹	۵۳۴۵	۴۰۶	۷۲۸	۸۱۸	۶۰۵	۷۴۵	۷۱۵	۷۲۸	۶۰۰	لامرد
۱۳۷۵	۲۰۸۱	۲۶۵	۲۴۲	۳۱۴	۱۹۷	۲۴۲	۲۹۱	۲۴۲	۲۸۸	مرودشت
۲۴۸۳۶	۳۰۳۰	۳۸۵	۴۳۹	۵۱۲	X	۴۳۹	۴۰۹	۴۳۹	۴۰۷	ممسنی
۲۸۰۱۳	۳۰۱۲	۱۹۷	۴۷۳	۵۴۶	۳۵۰	۴۷۳	۴۴۳	۴۷۳	۵۷	نی ریز
۴۰۴۴۱	۱۶۲۱	۴۵۶	۵۱	۱۲۴	۳۸۸	۵۱	۲۱	۵۱	۴۷۹	پاسارگاد
۱۷۴۲۵	۲۶۳۹	۳۲۵	۳۸۱	۴۵۴	۱۷	۳۸۱	۳۵۱	۳۸۱	۳۴۹	سپیدان
۳۱۴۱	۲۰۸۰	۲۲۵	۲۸۱	۳۵۴	۱۵۸	۲۸۱	۲۵۱	۲۸۱	۲۴۹	شیراز
۳۱۴۶۵	۱۱۸۴	۴۶۵	۴۲	۱۱۴	۳۹۷	۴۲	۴۲	۴۲	۴۰	بوانات

جدول ۲: افزایش در جابجایی کل مسیر نگهداری-مصرف به ازاء هر واحد محصول بدنال ورود هر یک از مسیرها به الگوی بهینه

۴ تعیین اولویت در شبکه های انتقال تولید تا مصرف

حال با توجه به یافته های حاصل از شبکه بهینه انتقال به دست آمده می توان در مورد تعیین اولویت شهرستان های استان فارس برای استقرار مراکز تبدیل و نگهداری قضاوت نمود. شبکه های انتقال محصول پیش تر معرفی شد. شبکه های اول و دوم تنها در داخل استان است و طی آن گندم پس از انتقال از مراکز تولید به مراکز تبدیل مجددا در سطح استان فارس و در میان شهرستان های این استان توزیع می شود. اما شبکه چهارم در میان استان فارس با استان های دریافت کننده گندم ایران است. به این ترتیب مشخص می شود که در داخل استان تنها شبکه تولید-تبدیل و تبدیل-مصرف وجود دارد و شبکه مرتبط با خارج از استان بصورت دو زیرشبکه تولید-نگهداری (سیلو) و نگهداری-مصرف می باشد. شبکه های اول و دوم که در داخل استان جاری است با

توجه به این که تمام شهرستان های استان تولیدکننده گندم هستند و همچنین تمام آن ها آرد را دریافت می کنند دو شبکه مشابه است و از این رو ارقام برای هر دو شبکه به طور یکسان قابل استفاده خواهد بود. همچنین شبکه سوم داخل استان فارس قرار دارد و محصول را از مراکز تولید به مراکز نگهداری که در داخل استان قرار دارند منتقل می کند.

نکته دیگر که باید به آن توجه داشت این است که شهرستان هایی که در سال های اخیر به طور مستقل به عنوان شهرستان شناخته شده اند جزیی از شهرستان های سابق خود در نظر گرفته شده اند و با توجه به فاصله اندک آن ها از شهرستان های پیشین این امر خللی را در مباحث ایجاد نخواهد نمود. به عنوان مثال شهرستان فراهبند جزو شهرستان فیروزآباد در نظر گرفته شده است و شهرستان زرین دشت جزو شهرستان داراب در نظر گرفته شده است.

در شبکه انتقال گندم به مراکز تبدیل و انتقال آرد از مراکز تبدیل به شهرستان های استان فارس به عنوان مراکز مصرف و براساس مجموع افزایش جابجایی در جریان انتقال محصول از مراکز تولید به تبدیل و تبدیل به مصرف می توان شهرستان های استان را به چند گروه تقسیم نمود. کل افزایش در جابجایی ها در دامنه ۱۰۲۹-۳۸۳ و ۴۰۳ کیلومتر قرار دارد. شهرستان های شیراز و مرودشت را می توان به عنوان یک گروه مجزا دانست که دارای کمترین رقم افزایش در جابجایی هستند (جدول ۳). ارقام مربوط به این دو شهرستان به ترتیب عبارتند از ۳۸۳ و ۴۰۳ کیلومتر. گروه بعدی را می توان شامل شهرستان های فسا، فیروزآباد، ارسنجان، استهبان، سپیدان و جهرم دانست که در رتبه های سوم تا هشتم قرار دارند و ترکیبی از شهرستان های شمالی و مرکزی استان را در بر می گیرد. متوسط افزایش در جابجایی برای این گروه در دامنه ۵۵۴-۴۶۲ کیلومتر قرار دارد. گروه سوم طیف وسیع تری از شهرستان های استان را شامل می شود که متوسط افزایش در جابجایی برای این گروه در دامنه ۷۰۲-۵۹۵ کیلومتر واقع شده است. شهرستان های این گروه عبارتند از نیریز، خرمید، کازرون، ممسنی، پاسارگاد، داراب، اقلید، بوانات و آباء. در انتها نیز دو شهرستان لار و لامرد قرار دارند که متوسط افزایش در جابجایی این شهرستان ها به ترتیب ۸۳۸ و ۱۰۲۹ کیلومتر می باشد.

به طور کلی می توان گفت در شبکه انتقال گندم به مراکز تبدیل و انتقال از مراکز تبدیل به مراکز مصرف الگوی خاصی از توزیع جغرافیایی مشاهده نمی شود و به جز در مورد دو شهرستان اول یعنی شیراز و مرودشت و همچنین دو شهرستان دارای پایین ترین اولویت یعنی لار و لامرد سایر شهرستان ها به طور پراکنده از تمام نقاط استان دارای اولویت هستند. در خصوص شهرستان های شیراز و مرودشت نیز عمده دلیل بالا بودن تولید و در عین حال مصرف آن ها -به ویژه در مورد شهرستان شیراز- می باشد.

در سمت چپ جدول ۳ نیز رتبه هر یک از شهرستان های استان بر اساس افزایش در جابجایی محصول در صورت ورود به شبکه انتقال محصول از مراکز تولید استان به شهرستان های استان جهت ذخیره و انتقال از مراکز ذخیره یا سیلوها به مراکز مصرف خارج از استان ارایه شده است. بر خلاف شبکه انتقال محصول از مراکز تولید به مراکز تبدیل و مصرف در این شبکه الگوی دقیقی از توزیع جغرافیایی دیده می شود و شهرستان های شمالی استان دارای رتبه های بالاتر هستند. به این ترتیب که هفت شهرستان اول عبارتند از آباء، بوانات، پاسارگاد، خرمید،

اقلید، شیراز و مرودشت که تمامی آن ها در شمال استان فارس قرار دارند. از سوی دیگر سه شهرستان کازرون، لار و لامرد در پایین ترین اولویت قرار دارند که تمامی آن ها در جنوب استان واقع شده اند. در حدفاصل دو گروه یاد شده نیز شهرستان هایی قرار دارند که در مرکز استان فارس واقع شده اند.

بر اساس مقادیر متوسط افزایش در جابجایی می توان شهرستان های استان فارس را از نظر اولویت ایجاد مراکز نگهداری یا ذخیره گندم به ۵ گروه مجزا تقسیم نمود. گروه اول شامل شهرستان های آباده و بوانات است که متوسط افزایش جابجایی آن ها به ترتیب ۱۳۶۳ و ۱۵۲۰ کیلومتر است. گروه بعد شامل شهرستان های پاسارگاد، خرمیید، اقلید، شیراز و مرودشت است که ارقام متناظر برای آن ها در دامنه ۲۲۸۳-۱۹۳۳ قرار دارد. گروه سوم را می توان شامل شهرستان های فسا، ارسنجان، سپیدان و داراب عنوان کرد که متوسط افزایش در جابجایی آن ها در دامنه ۲۹۱۶-۲۶۱۳ قرار دارد. گروه چهارم نیز مشتمل بر شهرستان های فیروزآباد، استهبان، نیریز، ممسنی و جهرم است که متوسط افزایش جابجایی آن ها در بازه ۳۴۶۰-۳۰۵۴ کیلومتر قرار دارد. در انتها نیز شهرستان های کازرون، لار و لامرد قرار دارند که ارقام یاد شده برای هر یک از آن ها به ترتیب عبارت است از ۳۷۱۹، ۴۹۳۱ و ۵۸۶۰ کیلومتر.

متوسط افزایش جابجایی در مسیر تولید - مصرف سیلواها				متوسط افزایش جابجایی در مصرف کارخانه های آرد			
رتبه	جابجایی کل	متوسط جابجایی در		رتبه	جابجایی کل	متوسط جابجایی در	
		انبار - مصرف	مسیر			مسیر تولید - انبار	مسیر تبدیل - مصرف
۱	۱۳۶۳	۱۰۱۲	۳۵۱	۱۷	۷۰۲	۳۵۱	۳۵۱
۹	۲۷۳۵	۲۴۸۰	۲۵۵	۵	۵۱۱	۲۵۵	۲۵۵
۱۱	۲۹۱۶	۲۵۹۵	۳۲۱	۱۴	۶۴۲	۳۲۱	۳۲۱
۵	۲۰۲۵	۱۶۹۳	۳۳۲	۱۵	۶۶۴	۳۳۲	۳۳۲
۱۲	۳۰۵۴	۲۸۱۲	۲۴۲	۴	۴۸۴	۲۴۲	۲۴۲
۸	۲۶۱۳	۲۳۸۲	۲۳۱	۳	۴۶۲	۲۳۱	۲۳۱
۱۸	۴۹۳۱	۴۵۱۲	۴۱۹	۱۸	۸۳۸	۴۱۹	۴۱۹
۱۳	۳۰۸۹	۲۸۲۰	۲۶۹	۶	۵۳۷	۲۶۹	۲۶۹
۱۶	۳۴۶۰	۳۱۸۳	۲۷۷	۸	۵۵۴	۲۷۷	۲۷۷
۱۷	۳۷۱۹	۳۴۱۳	۳۰۶	۱۱	۶۱۱	۳۰۶	۳۰۶
۴	۲۰۰۶	۱۷۰۷	۲۹۹	۱۰	۵۹۸	۲۹۹	۲۹۹
۱۹	۵۸۶۰	۵۳۴۵	۵۱۵	۱۹	۱۰۲۹	۵۱۵	۵۱۵
۷	۲۲۸۳	۲۰۸۱	۲۰۲	۲	۴۰۳	۲۰۲	۲۰۲
۱۵	۳۳۳۹	۳۰۳۰	۳۰۹	۱۲	۶۱۷	۳۰۹	۳۰۹
۱۴	۳۳۰۹	۳۰۱۲	۲۹۷	۹	۵۹۵	۲۹۷	۲۹۷
۳	۱۹۳۳	۱۶۲۱	۳۱۲	۱۳	۶۲۳	۳۱۲	۳۱۲
۱۰	۲۹۱۵	۲۶۳۹	۲۷۶	۷	۵۵۲	۲۷۶	۲۷۶
۶	۲۲۷۲	۲۰۸۰	۱۹۲	۱	۳۸۳	۱۹۲	۱۹۲
۲	۱۵۲۰	۱۱۸۴	۳۳۶	۱۶	۶۷۱	۳۳۶	۳۳۶

جدول ۳: متوسط افزایش در جابجایی کل مسیر تولید تا مصرف به ازاء هر واحد محصول بدنبال ورود هر یک از مسیرها به الگوی بهینه

۵ نتیجه گیری و پیشنهادات

استفاده از الگوی حمل و نقل همواره در تعیین مکان مناسب فعالیت ها مورد توجه بوده است. در خصوص مساعدت الگوهای حمل و نقل ذکر چند نکته حایز اهمیت است. نخست اینکه در خصوص محصولات کشاورزی الگوی بهینه حمل محصول تنها به معنی کاهش هزینه انتقال نیست بلکه کاهش جابجایی به معنی کاهش ضایعات و همچنین ارتباط بیشتر بازارها نیز می باشد که از نظر اقتصادی ارتباط بیشتر و دقیق تر بازارها با یکدیگر به معنی کارایی در فعالیت های اقتصادی نیز خواهد بود. نکته دیگر به اجرای سیاست های تعدیلی و کاهش یارانه حامل های انرژی مربوط است که با افزایش قیمت حامل های انرژی کاهش جابجایی و بهینه کردن الگوی حمل و نقل به یک ضرورت تبدیل خواهد شد. در این مطالعه نیز دیده شد که تمامی شهرستان های استان دارای سطح قابل ملاحظه ای از تولید گندم هستند و از سوی دیگر مراکز تبدیل و نگهداری بسیار متمرکز تر می باشد و این امر منجر به ایجاد شبکه گسترده انتقال محصول شده است.

در تحلیل شبکه انتقال محصول از مراکز تولید به مراکز تبدیل و مصرف مشخص شد اضافه شدن مسیرهای منتهی به شهرستان های شیراز و مرودشت کمترین افزایش در جابجایی را به دنبال دارد و پس از آن نیز شهرستان های فسا، فیروزآباد، ارسنجان، استهبان، سپیدان و جهرم قرار دارند که برای این گروه، ارقام افزایش در جابجایی در دامنه ۲۷۷-۲۱۳ کیلومتر قرار گرفت در حالی که در شیراز و مرودشت به ترتیب ۱۹۱ و ۲۰۱ به دست آمد. در صورتی که تنها ملاحظات مربوط به جابجایی محصول مد نظر باشد پیشنهاد می شود شهرستان های شیراز و مرودشت در درجه اول برای توسعه الگوی حمل و نقل مورد توجه قرار گیرد و در اولویت بعدی به ترتیب شهرستان های فسا، فیروزآباد، ارسنجان، استهبان، سپیدان و جهرم مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به الگوی فعلی صادرات گندم از سیلوها که در مسیرهای خروجی از شمال استان هستند شهرستان های شمالی استان دارای شرایطی مطلوب برای توسعه شبکه حمل و نقل ارسال محصول به خارج از استان هستند. البته تولید مطلوب و بالا در شهرستان های شمالی نیز زمینه مساعدتری را فراهم نموده است. در این خصوص نیز در صورتی که تنها ملاحظات حمل و نقل مورد توجه باشد شهرستان های دارای اولویت به ترتیب شامل آباءه، بوانات در درجه اول و پاسارگاد، اقلید، خرمیبد، شیراز، مرودشت و فسا در اهمیت بعدی خواهند بود. همچنین در صورتی که امکان انتخاب از میان استان ها برای ارسال محصول وجود داشته باشد می توان بر اساس مفهوم جابجایی نهایی اقدام نمود که در این صورت اولویت استان ها عبارت خواهد بود از کرمان، سیستان و بلوچستان، خوزستان، هرمزگان، یزد، تهران، اصفهان و خراسان رضوی.

منابع

- [۱] اسماعیل زاده، حسین (۱۳۶۴)، الگوی بهینه حمل و نقل و نگهداری گندم در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز.
- [۲] ترکمانی، جواد و عبدالرسول شیروانیان (۱۳۷۷)، تعیین مدل بهینه حمل و نقل گندم در استان فارس، مجموعه مقالات دومین گردهمایی اقتصاد کشاورزی ایران، ص ۷۰-۶۳.
- [۳] سازمان جهاد کشاورزی فارس. (۱۳۸۸). گزارش منتشر نشده. شیراز.
- [۴] سازمان غله استان فارس. (۱۳۸۸). گزارش منتشر نشده. شیراز.

- [۵] شیخی، ع. م. ح. ناظران (۱۳۸۲). ارایه مدلی برای برنامه ریزی توزیع زمانی و مکانی واردات گندم کشور. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۲۹: ۷۳-۱۰۲.
- [۶] طراز کار، م. ح. و ج. ترکمانی (۱۳۸۴)، عنوان: مکان یابی تأسیسات ذخیره سازی گندم در استان فارس، مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، زاهدان.
- [۷] عرب مازار، ع. ا. و ک. ا. امیری (۱۳۷۵)، مکان یابی تأسیسات ذخیره سازی گندم- بررسی موردی استان لرستان. مجله پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، ص ۴۵-۵۳.
- [۸] قزلی جهرمی، س، محمدی، ح و ح. صادقی (۱۳۸۷). کاربرد مدل برنامه ریزی حمل و نقل در صنایع قند و شکر استان فارس، مجله چغندر قند. ۲۴(۲): ۱۰۹-۱۲۷.
- [۹] کویاهی، م و غ. ح. کیانی (۱۳۸۵). تعیین برنامه بهینه حمل و نقل گندم در ایران با استفاده از روش برنامه ریزی خطی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲-۳۷، شماره ۱: ۱۳۵-۱۲۷.
- [۱۰] کیانی، غ. (۱۳۸۰)، تعیین الگوی اقتصادی حمل و نقل گندم در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، بخش اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران.
- [۱۱] وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۸). پایگاه اینترنتی وزارت جهاد کشاورزی. www.agri-jahad.ir
- [12] Apaiah. R.K., and E. M.T. Hendrix, Design of a supply chain intwork for pea-based novel protein foods. Journal of Food Rngineering, 2005 70-383-391.
- [13] Bai, C. E., Du, Y., Tao, Z. and Tong, S. Local protectionism and regional specialization: evidence from China's industries. Journal of International Economics, 2004, 63: 397- 417.
- [14] Chang, Y.C., polachek , S.W., and J.Robst., 2004. Conflict and trade: the relationship between geographic distance and international interactions. Journal of socio-Economics. 33, 491-509.
- [15] Fedeler, J. A. and E. O. Heady, Grain Marketing and Transportation Interdependencies: A National Model, American Journal of Agricultural Economics, 1976, 58: 224-235.
- [16] Feldman, M. P. and Audretsch, D. Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. European Economic Review, 1999, 43: 409- 429.
- [17] Food and Agriculture Organization (2008), Statistical Database, <http://www.fao.org>.
- [18] Ioannou, G., Streamlining the supply chain of the Hellenic sugar industry. Journal of Food Engineering, 70, 2005, 323-332.
- [19] LaFountain, C. (2005). where do firms locate? Testing competing models for agglomeration. Journal of Urban Economics 58: 338-366.
- [20] Lopez Milan, E., Fernandez, S. M., and Pla Aragones, L. M. Sugar can transportation in Cuba, a case study. European Journal of Operational Reasearch, 2006, 174: 374-386.
- [21] Rabulland, G., kunth, A., and R. Auy., Central Asian's transport cost burden and its impact on trade Economic systems. 29, 2005, 6-31.
- [22] Tychniewicz, E. W. and R. J. Tosterud, A Model Rationalizing the Canadian Grain Transportation and Handling System on Regional Basis, American Journal of Agricultural Economics, 1963, 55: 806-813.
- [23] Wang, R. C. and Liang, T. F. Applying possibilistic programming to aggregate production planning, International Journal of Production Function, 2005, 98: 328-341.