



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تبریز

دانشکده تحصیلات تکمیلی، گروه اقتصاد  
پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد (M.A)  
گرایش: علوم اقتصادی

عنوان:

بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی  
برای دوره ۸۰-۱۳۶۰

استاد راهنما:

آقای دکتر مسعود منصوری

استاد مشاور:

آقای دکتر هدایت منتخب

نگارش و پژوهش:

سعید حاجی حسنی اصل

بهمن ۸۲



تقدیم به

پدر و مادر مهربانم که همواره مشوقان اصلی من در طول تحصیل بوده و مرا  
از حمایت‌های بی‌دریغ‌شان بهره‌مند نموده‌اند.



### سپاسگزاری

الهی! ادای شکر تو را هیچ زبان نیست و دریای فضل تو را هیچ کران نیست و سرّ حقیقت تو بر هیچ کس عیان نیست، هدایت کن ما را بر رهی که بهتر از آن نیست.

ضمن سپاس از خداوند متعال که توفیق انجام این تحقیق را به بنده عنایت نمودند، لازم می‌دانم به مصداق «لم یشکر المخلوق، لم یشکر الخالق»، مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را نسبت به عزیزانی که در تنظیم و نگارش این پایان‌نامه مرا یاری نموده و مورد لطف و عنایت خود قرار داده‌اند، ابراز نمایم. به خصوص از:

- زحمات و راهنمایی‌های استاد محترم راهنما جناب آقای دکتر مسعود منصوری و استاد محترم مشاور جناب آقای دکتر هدایت منتخب.
  - مدیر گروه محترم رشته اقتصاد و مدیریت محترم دانشکده تحصیلات تکمیلی.
  - مدیریت شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی استان آذربایجان غربی.
  - همکاری صمیمانه کارشناسان وزارت جهاد کشاورزی کل کشور و همچنین سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی.
- و در نهایت از برادر عزیزم آقای امیر حاجی حسنی اصل که به نحوی از مرحله تدوین و تایپ پیش‌نویس اولیه تا ویرایش و آماده‌سازی متن نهایی اینجانب را یاری نمودند و همچنین از کلیه دوستان و عزیزانی که امکان نام بردن تکتک آنها در اینجا مقدور نمی‌باشد، تشکر و قدردانی می‌نمایم.
- امید است که این کوشش مورد خشنودی و رضای حضرت حق واقع گشته و در اعتلای علمی جامعه اسلامی‌مان مفید واقع شود.

## فهرست مطالب

| عنوان                                                            | صفحه |
|------------------------------------------------------------------|------|
| چکیده.....                                                       | ۱    |
| مقدمه.....                                                       | ۲    |
| فصل اول - کلیات و طرح تحقیق                                      |      |
| ۱-۱- موضوع تحقیق و اهمیت آن.....                                 | ۴    |
| ۱-۲- دلیل انتخاب موضوع و ضرورت‌های خاص تحقیق.....                | ۶    |
| ۱-۳- اهداف تحقیق.....                                            | ۷    |
| ۱-۳-۱- اهداف علمی.....                                           | ۷    |
| ۱-۳-۲- اهداف کاربردی.....                                        | ۷    |
| ۱-۴- فرضیات تحقیق.....                                           | ۸    |
| ۱-۵- روش انجام تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات.....                     | ۸    |
| ۱-۶- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها.....                              | ۸    |
| ۱-۷- جایگاه و نقش بخش کشاورزی.....                               | ۹    |
| ۱-۷-۱- نقش بخش کشاورزی در توسعه اقتصادی.....                     | ۹    |
| ۱-۷-۲- کشاورزی، امنیت غذایی و حفظ محیط زیست.....                 | ۱۹   |
| ۱-۷-۳- کشاورزی و جهانی شدن اقتصاد.....                           | ۲۰   |
| ۱-۷-۴- توسعه کشاورزی و فقرزدایی.....                             | ۲۱   |
| ۱-۷-۵- توسعه کشاورزی و تشویق سرمایه‌گذاری در فعالیتهای جنبی..... | ۲۲   |
| ۱-۷-۶- توسعه کشاورزی و ایجاد بازار برای کالاهای صنعتی.....       | ۲۲   |
| ۱-۷-۷- کشاورزی و سنتهای فرهنگی و ملی.....                        | ۲۲   |
| ۱-۷-۸- سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی.....                | ۲۳   |
| ۱-۸- تعریف مفاهیم و واژه‌های اختصاصی تحقیق.....                  | ۲۵   |
| فصل دوم - خصوصیات، تاریخچه، تولید و تجارت آفتابگردان             |      |
| ۲-۱- خصوصیات، تاریخچه و منشأ آفتابگردان.....                     | ۲۷   |
| ۲-۱-۱- تاریخچه و منشأ آفتابگردان.....                            | ۲۷   |
| ۲-۱-۲- خصوصیات آفتابگردان.....                                   | ۲۸   |
| ۲-۱-۲-۱- خصوصیات گیاهی آفتابگردان.....                           | ۲۸   |

|    |                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------|
| ۳۲ | ۲-۱-۲-۲- سازگاری آفتابگردان                                 |
| ۳۴ | ۲-۱-۲-۳- تناوب زراعی آفتابگردان                             |
| ۳۵ | ۲-۱-۲-۴- تهیه زمین آفتابگردان                               |
| ۳۶ | ۲-۱-۲-۵- مواد غذایی مورد نیاز آفتابگردان                    |
| ۳۸ | ۲-۱-۲-۶- تاریخ کشت آفتابگردان                               |
| ۳۹ | ۲-۱-۲-۷- روش کاشت آفتابگردان                                |
| ۴۰ | ۲-۱-۲-۸- آبیاری آفتابگردان                                  |
| ۴۱ | ۲-۱-۲-۹- کنترل علفهای هرز آفتابگردان                        |
| ۴۲ | ۲-۱-۲-۱۰- برداشت آفتابگردان                                 |
| ۴۳ | ۲-۱-۲-۱۱- آفات و امراض آفتابگردان                           |
| ۴۴ | ۲-۱-۲-۱۲- موارد استفاده آفتابگردان                          |
| ۴۷ | ۲-۲- روند تولید و تجارت جهانی آفتابگردان                    |
| ۴۷ | ۲-۲-۱- روند تولید آفتابگردان در جهان                        |
| ۵۲ | ۲-۲-۲- تجارت جهانی آفتابگردان                               |
| ۵۵ | ۲-۳- روند تولید آفتابگردان در ایران                         |
| ۵۵ | ۲-۳-۱- روند تولید آفتابگردان در ایران به تفکیک سالهای زراعی |
| ۵۸ | ۲-۳-۲- روند تولید آفتابگردان در ایران به تفکیک استانها      |
| ۶۰ | ۲-۴- زمینه‌های علمی و مطالعاتی و پیشینه تحقیق               |

## فصل سوم - بررسی شرایط جغرافیایی و کشاورزی استان آذربایجان غربی

|    |                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------|
| ۶۷ | ۳-۱- موقعیت جغرافیایی و اقلیمی                                           |
| ۶۷ | ۳-۱-۱- مشخصات عمومی استان                                                |
| ۷۵ | ۳-۱-۲- آب و هوا                                                          |
| ۸۰ | ۳-۱-۳- پوشش گیاهی                                                        |
| ۸۲ | ۳-۱-۴- منابع آبی استان                                                   |
| ۸۵ | ۳-۲- جایگاه کشاورزی در استان آذربایجان غربی                              |
| ۸۶ | ۳-۲-۱- زراعت                                                             |
| ۸۸ | ۳-۲-۱-۱- گروه غلات (گندم، جو، ذرت دانه‌ای و شلتوک)                       |
| ۹۱ | ۳-۲-۱-۲- گروه محصولات صنعتی (توتون و تنباکو، چغندر قند و دانه‌های روغنی) |
| ۹۳ | ۳-۲-۱-۳- گروه نباتات علوفه‌ای                                            |

|                                                |                                                               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ۹۶.....                                        | ۴-۱-۲-۳- گروه سبزیجات (پیاز، سیب زمینی، گوجه فرنگی و...)      |
| ۹۸.....                                        | ۵-۱-۲-۳- گروه حبوبات (نخود، عدس، لوبیا و...)                  |
| ۱۰۰.....                                       | ۲-۲-۳- دامپروری                                               |
| ۱۰۶.....                                       | ۳-۳- تنگناها و محدودیتهای بخش کشاورزی در استان آذربایجان غربی |
| <b>فصل چهارم - چهارچوب تئوریک و نظری تحقیق</b> |                                                               |
| ۱۰۷.....                                       | ۱-۴- مقدمه                                                    |
| ۱۰۷.....                                       | ۲-۴- تولید                                                    |
| ۱۰۷.....                                       | ۱-۲-۴- تولید و نهاده های تولید                                |
| ۱۰۹.....                                       | ۲-۲-۴- منبع هزینه تولید                                       |
| ۱۰۹.....                                       | ۳-۲-۴- منحنی امکانات تولید                                    |
| ۱۱۲.....                                       | ۴-۲-۴- توابع تولید                                            |
| ۱۱۳.....                                       | ۵-۲-۴- کارایی اقتصادی در تولید                                |
| ۱۱۴.....                                       | ۶-۲-۴- تولید در کوتاه مدت و بلندمدت                           |
| ۱۱۵.....                                       | ۷-۲-۴- تولید با یک عامل متغیر                                 |
| ۱۱۹.....                                       | ۱-۷-۲-۴- قانون نزولی بودن تولید نهایی                         |
| ۱۲۱.....                                       | ۲-۷-۲-۴- مراحل سه گانه تولید                                  |
| ۱۲۴.....                                       | ۸-۲-۴- تولید با دو عامل متغیر و بیشتر                         |
| ۱۲۴.....                                       | ۱-۸-۲-۴- منحنی های هم مقداری تولید                            |
| ۱۲۶.....                                       | ۲-۸-۲-۴- نرخ نهایی جانشینی فنی                                |
| ۱۲۷.....                                       | ۳-۸-۲-۴- نقطه بهینه تولید                                     |
| ۱۳۱.....                                       | ۹-۲-۴- مسیر توسعه                                             |
| ۱۳۳.....                                       | ۱۰-۲-۴- بازدهی های نسبت به مقیاس                              |
| ۱۳۴.....                                       | ۳-۴-۴- کارایی در بازار عوامل تولید (بازار رقابتی)             |
| ۱۳۶.....                                       | ۴-۴-۴- انواع توابع تولید                                      |
| ۱۳۷.....                                       | ۱-۴-۴- تابع تولید کاب - داگلاس                                |
| ۱۴۱.....                                       | ۲-۴-۴- تابع تولید متعالی (ترانسندنتال)                        |
| ۱۴۴.....                                       | ۳-۴-۴- تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES)                   |
| ۱۴۶.....                                       | ۴-۴-۴- تابع تولید لئونتیف                                     |
| ۱۴۷.....                                       | ۵-۴-۴- تابع تولید ترانسلوگ                                    |

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| ۱۴۹ | ۶-۴-۴- تابع تولید اسپیلمن  |
| ۱۵۰ | ۷-۴-۴- تابع تولید دبرتین   |
| ۱۵۱ | ۸-۴-۴- تابع تولید درجه دوم |
| ۱۵۲ | ۹-۴-۴- سایر تابع تولید     |

#### فصل پنجم - تخمین توابع سطح زیر کشت و عملکرد آفتابگردان

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| ۱۵۴ | ۱-۵- مقدمه                                  |
| ۱۵۵ | ۲-۵- تابع سطح زیر کشت آفتابگردان            |
| ۱۵۵ | ۱-۲-۵- عوامل مؤثر بر سطح زیر کشت آفتابگردان |
| ۱۵۶ | ۲-۲-۵- تخمین تابع سطح زیر کشت آفتابگردان    |
| ۱۵۹ | ۳-۵- تابع عملکرد آفتابگردان                 |
| ۱۵۹ | ۱-۳-۵- عوامل مؤثر بر عملکرد آفتابگردان      |
| ۱۶۰ | ۲-۳-۵- تخمین تابع عملکرد آفتابگردان         |
| ۱۶۴ | ۴-۵- بررسی کارایی نهاده‌های مصرف شده        |

#### فصل ششم - نتیجه‌گیری و پیشنهادات

|     |                    |
|-----|--------------------|
| ۱۶۶ | نتیجه‌گیری         |
| ۱۷۱ | پیشنهادهای         |
| ۱۷۳ | ضمائم              |
| ۱۹۴ | فهرست منابع و مآخذ |
| ۱۹۹ | چکیده به انگلیسی   |

عنوان

صفحه

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| جدول ۱-۱- سهم نیروی کار در سه بخش مهم اقتصاد برای برخی از کشورهای صنعتی.....                       | ۱۷ |
| جدول ۱-۲- رشد سالانه تولید ناخالص داخلی به تفکیک بخشهای اقتصادی به قیمت‌های ثابت سال ۶۹.....       | ۲۴ |
| جدول ۲-۱- اثر مقادیر مختلف ازت بر عملکرد، قطر طبق و غیره.....                                      | ۳۷ |
| جدول ۲-۲- اثر تراکم گیاهی آفتابگردان بر عملکرد، قطر طبق و غیره.....                                | ۴۰ |
| جدول ۲-۳- سطح زیر کشت ده کشور تولیدکننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۸۸-۲۰۰۰.....          | ۴۸ |
| جدول ۲-۴- میزان تولید ده کشور تولیدکننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۸۸-۲۰۰۰.....          | ۴۹ |
| جدول ۲-۵- میزان عملکرد ده کشور تولیدکننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۸۸-۲۰۰۰.....         | ۵۰ |
| جدول ۲-۶- میزان صادرات و واردات ده کشور صادرکننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۸۸-۱۹۹۹..... | ۵۳ |
| جدول ۲-۷- میزان صادرات و واردات ده کشور واردکننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۸۸-۱۹۹۹..... | ۵۴ |
| جدول ۲-۸- میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد آفتابگردان کشور طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۴۶.....               | ۵۶ |
| جدول ۲-۹- سطح زیر کشت، تولید و عملکرد آفتابگردان در سال ۱۳۸۱ به تفکیک استانها.....                 | ۵۹ |
| جدول ۳-۱- آخرین تقسیمات کشوری استان بر حسب شهرستان در سال ۱۳۸۰.....                                | ۶۸ |
| جدول ۳-۲- مختصات جغرافیایی شهرهای استان در سال ۱۳۸۰.....                                           | ۶۹ |
| جدول ۳-۳- مساحت و جمعیت شهرستانهای استان در سال ۱۳۷۵.....                                          | ۷۱ |
| جدول ۳-۴- جمعیت شهرستانهای استان به تفکیک جمعیت شهری و روستایی در سال ۱۳۷۵.....                    | ۷۲ |
| جدول ۳-۵- جمعیت شهرستانهای استان به تفکیک جنسیت در سال ۱۳۷۵.....                                   | ۷۳ |

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| جدول ۳-۶- مقادیر پارامترهای هواشناسی (درجه حرارت) در ایستگاههای سینوپتیک استان در سال ۱۳۸۰.....    | ۷۶  |
| جدول ۳-۷- متوسط پارامترهای درجه حرارت ثبت شده در ایستگاههای سینوپتیک استان تا سال ۱۳۸۰.....        | ۷۷  |
| جدول ۳-۸- متوسط حداکثر پارامترهای درجه حرارت ثبت شده در ایستگاههای سینوپتیک استان تا سال ۱۳۸۰..... | ۷۸  |
| جدول ۳-۹- مقادیر پارامترهای هواشناسی (بارندگی) در ایستگاههای سینوپتیک استان در سال ۱۳۷۹.....       | ۷۹  |
| جدول ۳-۱۰- مقادیر بارندگی ثبت شده در ایستگاههای سینوپتیک استان برای دوره ۱۳۷۳-۱۳۷۹.....            | ۷۹  |
| جدول ۳-۱۱- مساحت جنگلهای شهرستانهای استان بر حسب نوع جنگل در سال ۱۳۷۹.....                         | ۸۱  |
| جدول ۳-۱۲- مساحت مراتع شهرستانهای استان بر حسب نوع مرتع در سال ۱۳۷۹.....                           | ۸۲  |
| جدول ۳-۱۳- مشخصات حوزههای آبریز رودخانههای استان برای سال ۱۳۷۹.....                                | ۸۴  |
| جدول ۳-۱۴- میزان تولید محصولات دائمی مهم استان برای سال ۱۳۷۹.....                                  | ۸۸  |
| جدول ۳-۱۵- سطح زیر کشت غلات مهم استان برای سال ۱۳۷۹.....                                           | ۹۰  |
| جدول ۳-۱۶- میزان تولید غلات مهم استان برای سال ۱۳۷۹.....                                           | ۹۱  |
| جدول ۳-۱۷- میزان تولید نباتات صنعتی مهم استان برای سال ۱۳۸۰.....                                   | ۹۳  |
| جدول ۳-۱۸- سطح زیر کشت نباتات علوفه ای استان برای سال ۱۳۷۹.....                                    | ۹۵  |
| جدول ۳-۱۹- میزان تولید نباتات علوفه ای استان برای سال ۱۳۷۹.....                                    | ۹۶  |
| جدول ۳-۲۰- میزان تولید سبزیجات در استان آذربایجان غربی برای سال ۱۳۷۹.....                          | ۹۸  |
| جدول ۳-۲۱- میزان تولید حبوبات در استان آذربایجان غربی برای سال ۱۳۷۹.....                           | ۱۰۰ |
| جدول ۳-۲۲- جمعیت دام کشور به تفکیک نوع آنها در سالهای مختلف.....                                   | ۱۰۱ |
| جدول ۳-۲۳- وضعیت مرغداریهای کشور طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۹.....                                          | ۱۰۱ |
| جدول ۳-۲۴- مقادیر مربوط به مزارع پرورش ماهی و میگوی کشور طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۸۰.....                  | ۱۰۳ |
| جدول ۳-۲۵- مقادیر مربوط به کندوهای زنبور عسل کشور به تفکیک استانها در سال ۱۳۸۰.....                | ۱۰۴ |
| جدول ۳-۲۶- میزان تولید علوفه استان بر حسب نوع مرتع در سال ۱۳۷۹.....                                | ۱۰۵ |

فهرست نمودارها

عنوان

صفحه

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| نمودار ۱-۱- شاخص جهانی و داخلی قیمت مواد غذایی.....     | ۱۳  |
| نمودار ۴-۱- منحنی امکانات تولید.....                    | ۱۱۰ |
| نمودار ۴-۲- حصول تولید متوسط از تولید کل.....           | ۱۱۶ |
| نمودار ۴-۳- حصول تولید نهایی از تولید کل.....           | ۱۱۷ |
| نمودار ۴-۴- منحنی‌های تولید کل، متوسط و نهایی.....      | ۱۱۸ |
| نمودار ۴-۵- مراحل سه‌گانه تولید.....                    | ۱۲۱ |
| نمودار ۴-۶- منحنی‌های هم‌مقداری تولید.....              | ۱۲۵ |
| نمودار ۴-۷- خط هزینه یکسان تولیدکننده.....              | ۱۲۹ |
| نمودار ۴-۸- حداکثرکردن محصول در سطح مشخصی از هزینه..... | ۱۲۹ |
| نمودار ۴-۹- منحنی مسیر توسعه.....                       | ۱۳۲ |
| نمودار ۴-۱۰- تابع تولید لئونتیف.....                    | ۱۴۷ |

#### چکیده:

سالهاست که موضوعاتی چون رشد اقتصادی، افزایش تولید، خوداتکایی و اشتغال از مهمترین دغدغه‌های نظام برنامه‌ریزی کشور بوده و مدتی است که پرداختن به برتری‌های نسبی در تولید محصولات کشاورزی و تأمین نیازهای داخلی و حضور پررنگ‌تر در بازارهای جهانی به عنوان یکی از راهکارهای عملی خروج از دایره بسته بحران اقتصادی کشور پذیرفته شده است. از این رو سفارش می‌شود، به محصولاتی که اشتغالزایی فراوان داشته و حلقه‌های بیشتری از تولید را فعال می‌کنند، توجه بیشتری معطوف گردد و برای حل مشکلات و موانع رشد آنها نیز اقدامات لازم انجام پذیرد.

در این گستره، بی‌گمان آفتابگردان یکی از شاخص‌ترین محصولات به شمار می‌آید که مقدار تولید آن بسنده نیاز داخلی نبوده و همه ساله مقادیر متناهی از این محصول وارد کشور می‌شود. به همین دلیل و برای رونق هرچه بیشتر این محصول استراتژیک، بایستی توجه بیشتری به افزایش عملکرد و سطح زیر کشت این محصول معطوف گردد. لذا بررسی عواملی که در این رابطه، مؤثر می‌باشند، از اقدامات اساسی در شناسایی اولیه برنامه‌ریزیهای مناسب جهت افزایش تولید این محصول می‌باشد. به همین منظور با انتخاب استان آذربایجان غربی که در سال ۱۳۸۱، مقام اول را در تولید و سطح زیر کشت این محصول به دست آورده است، سعی شده است که ضمن تخمین توابع عملکرد و سطح زیر کشت، به بررسی میزان استفاده بهینه و یا غیربهینه عوامل تولید در این استان نیز پرداخته شود.

تحقیق حاضر از نوع توصیفی - تحلیلی بوده و جهت بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، از روش تحلیل رگرسیون استفاده شده است.

نتایج حاصل از تخمین تابع عملکرد نشان می‌دهد که از مجموع پنج عامل مؤثر در نظر گرفته شده در تولید چون کود، نیروی کار، مکانیزاسیون، سم و علفکش و همچنین بذر، متغیر سم بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد این محصول داشته و بعد از آن متغیرهایی چون بذر، کود، نیروی انسانی و مکانیزاسیون به ترتیب، بیشترین تأثیر را دارند. کلیه ضرایب به دست آمده برای متغیرها در راستای مبانی نظری بوده و از این رو فرضیات این تحقیق را تأیید می‌نمایند. بررسی میزان استفاده بهینه اقتصادی از عوامل تولید یادشده نشان می‌دهد که تنها از عامل سم و علفکش استفاده بهینه به عمل آمده و میزان استفاده از متغیرهای کود و بذر، کمتر و میزان استفاده از نیروی انسانی و مکانیزاسیون بیشتر از حد بهینه اقتصادی بوده است.

نتایج حاصل از ضرایب به دست آمده برای تابع سطح زیر کشت، مؤید رابطه مثبت سطح زیر کشت با قیمت سال قبل خود محصول و رابطه منفی آن با هزینه‌های تولید و قیمت سال قبل محصول رقیب (گندم) می‌باشد. از این رو، این ضرایب نیز در راستای فرضیات تحقیق و مبانی نظری موجود قرار گرفته است.

با نگاهی به نتایج به دست آمده از بررسی حاضر، توصیه می‌شود که جهت افزایش سطح زیر کشت و عملکرد محصول در ساز و کار (مکانیزم) قیمت‌گذاری به قیمت نسبی آفتابگردان در مقایسه با دیگر محصولات رقیب توجه بیشتری شود تا انگیزه‌های اقتصادی (سودآوری) آن برای کشاورزان تأمین شود. از سوی دیگر، با برنامه‌های اصولی آموزشی و حمایتی نیز می‌توان به استفاده بهینه از عوامل تولید و کاهش هزینه‌ها کمک فراوانی نموده و در مجموع از بروز مشکلات ناشی از کاهش عملکرد و سطح زیر کشت در آینده جلوگیری نمود.

#### مقدمه:

امروزه یکی از نیازهای اصلی و اساسی جوامع بشری تأمین نیازهای غذایی افراد آن جامعه می‌باشد. در دنیای کنونی این مسئله چنان ابعاد گسترده‌ای یافته که کشورهای استعماری از آن به عنوان ابزاری برای به سلطه کشیدن ملت‌های محروم و مستضعف استفاده می‌کنند.

مسئله کمبود مواد غذایی در یک جامعه از یک سو به ناتوانایی یا نبودن امکانات لازم برای تولید محصولات کشاورزی و از سوی دیگر به الگوی نادرست مصرف برمی‌گردد.

با پیشرفتهای گسترده علوم و فن‌آوری در جهان امروز، شناسایی منابع تولیدی و تسلط بر بهره‌برداری از آنها را باید یکی از عوامل عمده بدست آوردن موفقیت در راستای توسعه اقتصادی به شمار آورد، به طوری که می‌توان گفت شکوفایی سیاسی و خودبسندگی اقتصادی هر ملت، به چگونگی بهره‌برداری و استفاده از تمام امکانات، توانمندیها و استعدادهای مادی و معنوی جامعه بستگی دارد.

نگرشی به وضعیت کشاورزی کشورهای در حال توسعه گویای این واقعیت است که نبود شناخت کافی از امکانات و منابع تولیدی و پایین بودن بهره‌وری و کارایی عوامل تولید کشاورزی، باعث تحقق نیافتن هدفهای توسعه کشاورزی در این گونه کشورها شده است.

در بخش کشاورزی ایران نیز، محصول آفتابگردان با توجه به ویژگیهای تغذیه‌ای و پتانسیل ارزآوری آن، محصولی با ارزش در بازارهای داخلی و خارجی به شمار می‌آید که بررسی عوامل تولید آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. با توجه به اینکه ایران یکی از کشورهای عمده تولیدکننده و صادرکننده آفتابگردان در جهان است و همچنین به دلیل مزیت نسبی و اهمیتی که این محصول در استان آذربایجان غربی از

نظر تولید، سطح زیرکشت و اشتغالزایی دارد، می‌توان گفت که بررسی اقتصادی محصول یادشده نقش مهمی را در شکوفایی اقتصاد کشاورزی می‌تواند ایفا کند. لذا می‌توان انتظار داشت که با انجام این تحقیق، گامی مؤثر در جهت افزایش تولید و عملکرد این محصول در استان آذربایجان غربی برداشته شود.

در تحقیق حاضر، ضمن ارائه کلیاتی در مورد کاشت و تولید این محصول، به بررسی توابع عملکرد و سطح زیر کشت این محصول در استان آذربایجان غربی خواهیم پرداخت.

در فصل اول با عنوان کلیات تحقیق به بحث و بررسی طرح تحقیق که شامل موضوع تحقیق، اهداف و فرضیات تحقیق و روش تحقیق است خواهیم پرداخت و سپس در مورد جایگاه و نقش بخش کشاورزی مطالبی را عنوان خواهیم نمود. خصوصیات، تاریخچه کشت و تولید آفتابگردان و همچنین زمینه‌های علمی و مطالعاتی موضوع تحقیق اعم از تحقیقات انجام شده در داخل یا خارج کشور، موضوعاتی هستند که در فصل دوم جای می‌گیرند. در فصل سوم نیز به بررسی شرایط جغرافیایی و اقتصادی استان آذربایجان غربی و همچنین جایگاه کشاورزی در این استان پرداخته و در فصل چهارم با عنوان چهارچوب تئوریک و نظری تحقیق به معرفی تولید، توابع تولید، مراحل سه‌گانه تولید و انواع توابع تولید خواهیم پرداخت. فصل پنجم نیز در برگیرنده معرفی عوامل مؤثر بر تولید آفتابگردان، تخمین توابع عملکرد و سطح زیرکشت این محصول و همچنین نتایج حاصل از این تخمین خواهد بود و نهایتاً فصل آخر نیز با عنوان نتیجه‌گیری و پیشنهادات شامل نتایج این تحقیق به اضافه پیشنهاداتی در زمینه تولید این محصول خواهد بود.

# فصل

۱

## فصل اول:

### کلیات و طرح تحقیق

## ۱-۱- موضوع تحقیق و اهمیت آن:

آنچه مسلم است جمعیت جهان به دلیل رشد هرچه بیشتر زاد و ولد در کشورهای در حال توسعه، به سرعت رو به گسترش است. تأمین نیازهای اساسی هر کودکی که پا به عرصه وجود می‌گذارد، از جمله مشکلات اساسی بسیاری از کشورهای در حال توسعه در عصر حاضر به شمار می‌رود. در میان این احتیاجات، تأمین غذا به عنوان منبع اصلی انرژی، پروتئین و انواع ویتامینها، از اولویت زیادی برخوردار است. تاکنون کشورهای پیشرفته جهان تا حدودی توانسته‌اند که از عهده این مهم برآیند و با استفاده مؤثر از عوامل و تکنولوژی پیشرفته در تمامی زمینه‌های کشاورزی، میزان تولید محصولات و مواد غذایی را تا به آن حد برسانند که امروزه حتی مقادیر قابل توجهی به کشورهای نیازمند جهان صادر نمایند و اگر ادعا نماییم که کشورهای مذکور از طریق کنترل تجارت جهانی محصولات غذایی استراتژیک، به بسیاری از مقاصد سیاسی و سلطه‌گرانه خود نائل می‌آیند، سخنی به گزاف نگفته‌ایم.

از بعد صنعتی نیز، صنعتی شدن کشور منوط به وجود سیستمی بارور و شکوفا در امر کشاورزی می‌باشد. بنابراین لازم است که تولید کشاورزی حداقل پا به پای آهنگ افزایش جمعیت، ترقی کند. روستو<sup>۱</sup> در اثر خود با عنوان «مراحل رشد اقتصادی» چنین می‌نویسد:

برای آنکه جامعه فرتوت و کهن به جامعه‌ای نو و رها از بند عقب‌ماندگی اقتصادی و اجتماعی تبدیل شود، بخش کشاورزی سه وظیفه عمده به شرح زیر دارد:

اول تهیه کالا برای تغذیه جمعیت روزافزون انسانی.

دوم آنکه بخش کشاورزی متری، خود مصرف‌کننده ساختارهای صنعتی می‌باشد بدین ترتیب بخش کشاورزی در کل فعالیت اقتصادی ادغام می‌شود و با دیگر بخشها نیز مبادلات وسیعی انجام می‌دهد.

و بالاخره سوم اینکه بخش کشاورزی می‌تواند تأمین‌کننده سرمایه برای صنعتی‌کردن کشور باشد.<sup>۱</sup>

در هر حال، کشورهای در حال توسعه، جهت تأمین مواد و محصولات استراتژیک کشاورزی ناچار هستند که به بخش کشاورزی بیش از سایر بخشها توجه نموده و از تکنولوژی موجود حداکثر بهره‌برداری را انجام دهند چرا که نیل به هدف خودکفایی در تأمین مواد غذایی مورد نیاز کشور و گسستن زنجیرهای وابستگی از اهداف ارزشمندی است که تنها با اولویت‌گذاری و توجه هر چه بیشتر به زیرگروههای مختلف بخش کشاورزی قابل حصول می‌باشد. از این رو رشد و توسعه بخش کشاورزی و تأمین مواد غذایی مورد نیاز نسلهای آینده کشورهای جهان سوم تنها یک خواسته نبوده بلکه یک ضرورت قطعی و اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

در این میان محصول آفتابگردان، از نظر مجموع محصول و تجارت جهانی یکی از محصولات مهم صنعتی و غذایی جهان محسوب می‌شود و پس از سویا و کلزا و بادام‌زمینی، چهارمین نبات روغنی یکساله جهان است. اهمیت این محصول از همه ابعاد مورد توجه است؛ قدرت سازش‌پذیری با شرایط آب و هوایی مختلف، عملکرد بالا و امکان مکانیزه نمودن کلیه عملیات زراعی این محصول باعث شده است که سطح زیر کشت این محصول در کشورمان و بخصوص در استان آذربایجان غربی تا حد زیادی بالا باشد.

کاربرد آفتابگردان در تغذیه انسانها و دامها و استفاده از روغن آن در صنایع داروسازی، صابون‌سازی، تهیه رنگهای پرکیفیت و لوازم آرایشی همه و همه از عواملی هستند که باعث شده‌اند این محصول از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد.

<sup>۱</sup>- بازار جهانی ماشین‌آلات کشاورزی، مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، مرداد ماه ۱۳۷۰، صص ۲ و ۳

با توجه به موارد ذکر شده و همچنین با توجه به اهمیت این محصول در کشور، جای هیچ شکی باقی نمی‌ماند که در رابطه با تأمین عوامل مؤثر در تولید این محصول و تکنولوژی کاربرد آنها، باید اقدامات اساسی صورت گیرد چرا که می‌توان ادعا کرد هرگونه نوسان در تولید این محصول، اختلالاتی در زمینه تولید مواد غذایی و محصولات صنعتی هم به لحاظ کیفی و هم به لحاظ کمی به وجود می‌آید. علاوه بر این، اختلال در تولید این محصول به دلیل تأثیرگذاری آن در هزینه‌های تولید و شاخصهای قیمتی می‌تواند باعث بروز مشکلاتی شود که امنیت اقتصادی و سیاسی و به تبع آن استقلال اقتصادی و سیاسی کشور تهدید شود. این زنجیره تحولات بیانگر اهمیت موضوع مورد بررسی می‌باشد از اینرو شناسایی عوامل مؤثر در تولید این محصول یکی از راهکارهای اساسی جهت افزایش تولید و انجام برنامه‌ریزیهای مناسب برای بهبود وضعیت تولید این محصول می‌باشد.

## ۱-۲- دلیل انتخاب موضوع و ضرورت‌های خاص تحقیق:

همان طور که قبلاً نیز ذکر شد، بخش کشاورزی منبع اصلی تأمین‌کننده نیازهای اساسی جامعه بوده و نقش مهم و اساسی آن در هر کشوری تولید مواد غذایی مورد نیاز برای مردم آن کشور است. مسلماً کشاورزی در سایر زمینه‌ها نیز نظیر ایجاد اشتغال، تولید مواد اولیه برای صنعت و صادرات نیز نقش بزرگی ایفا می‌کند. این بخش بیشترین اهمیت را در برنامه‌های توسعه برعهده دارد به گونه‌ای که معمولاً بحث در توسعه اقتصادی از این بخش شروع می‌شود. بر همین اساس می‌توان کشاورزی را محور توسعه از ابعاد مختلف شناسایی نمود و بر اساس این شناسایی، الگوی مناسب کشاورزی و گسترش صنعتی را تدوین کرده و پدید آورد. اما لازمه ارائه الگوی مناسب کشاورزی و گسترش صنعتی، تحقیق و تفحص در بخش کشاورزی و ارائه راهکارهای اصولی می‌باشد تا از این طریق موانع و نیز نقاط ضعف این بخش شناسایی شده و نسبت به رفع این نقاط اقدام شود. با توجه به اهمیت محصول آفتابگردان به عنوان یک محصول غذایی مهم و صنعتی و همچنین با توجه به میزان

کشت و تولید بالای این محصول در استان آذربایجان غربی، باید راه‌حلهای اصولی و برنامه‌ریزی صحیح در جهت توسعه کشت و افزایش تولید این محصول صورت پذیرد و این، جز با تحقیق و مطالعه حاصل نمی‌شود.

### ۱-۳- اهداف تحقیق:

#### ۱-۳-۱- اهداف علمی:

چنانکه قبلاً نیز اشاره شد، استان آذربایجان غربی به عنوان یکی از بزرگترین قطبهای تولید محصول آفتابگردان در سطح کشور مطرح می‌باشد. لذا در تحقیق حاضر سعی بر آن است تا با بررسی وضعیت اقتصادی آفتابگردان در این استان، عوامل مؤثر بر سطح زیرکشت و عملکرد این محصول را شناسایی کرده و مورد بررسی هرچه بیشتر قرار دهیم. لذا اهداف اساسی تحقیق را می‌توان موارد ذیل عنوان کرد:

الف - تخمین توابع سطح زیرکشت و عملکرد محصول آفتابگردان در استان آذربایجان غربی.

ب - درک و شناخت کلی از وضعیت تولید محصول آفتابگردان در استان آذربایجان غربی.

ج - بررسی راههای افزایش تولید محصول آفتابگردان از طریق مصرف بهینه نهاده‌ها.

#### ۱-۳-۲- اهداف کاربردی:

طبیعی است که با مشخص شدن مهمترین عوامل مؤثر در تولید محصول آفتابگردان در استان آذربایجان غربی، نتایج حاصله در صورت صلاحدید سازمانهای مرتبط با امر کشاورزی نظیر سازمان جهاد کشاورزی، مورد استفاده قرار گرفته و می‌تواند در برنامه‌ریزیهای اصلاح و بهبود و ترویج کشاورزی مد نظر قرار گیرد. از سوی دیگر، نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند حتی برای کشاورزان و زارعینی که اقدام به کشت این محصول می‌نمایند نیز مثمر ثمر بوده و آنها را در استفاده بهینه از نهاده‌های تولید خود یاری نماید.

### ۱-۴- فرضیات تحقیق:

جهت نیل به اهداف تحقیق که قبلاً ذکر شد، موضوع تحقیق در چهارچوب فرضیه‌های زیر پیگیری و یافته‌ها بر اساس این فرضیات بیان خواهد شد:

الف - عوامل تولید مانند سم، بذر، کود، مکانیزاسیون و نیروی کار، اثر معنی‌داری بر عملکرد محصول آفتابگردان دارند.

ب - سطح زیر کشت آفتابگردان رابطه مستقیم با قیمت دوره قبل آفتابگردان دارد.

ج - سطح زیر کشت آفتابگردان رابطه معکوس با قیمت دوره قبل کالای رقیب (گندم) و هزینه تولید آفتابگردان دارد.

د - مقدار مصرف نهاده‌ها بهینه نمی‌باشد.

#### ۱-۵- روش انجام تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات:

در این پژوهش برای بررسی و تعیین اهداف تحقیق حاضر در استان آذربایجان غربی، از روش تحلیلی - توصیفی استفاده شده است. روش جمع‌آوری اطلاعات در بخش ادبیات موضوع در این تحقیق، عمدتاً به صورت کتابخانه‌ای می‌باشد؛ بدین صورت که با مراجعه به اسناد و مدارک مکتوب، کتابها، مجلات، مقالات، پایان‌نامه‌ها، گزارشات و آمار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان، اطلاعات لازمه به صورت فیش‌برداری جمع‌آوری و مورد استفاده واقع خواهند شد و نهایتاً با مراجعه حضوری به سازمان کشاورزی استان آذربایجان غربی و همچنین شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی، اطلاعات لازم در مورد نهاده‌ها و میزان تولید محصول آفتابگردان در استان جمع‌آوری و مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

#### ۱-۶- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:

در این تحقیق بعد از جمع‌آوری اطلاعات لازمه، جهت برآورد پارامترهای تابع سطح زیرکشت و عملکرد، از آمارهای سری زمانی سالهای ۱۳۸۰ - ۱۳۶۰ استفاده خواهد شد که برآورد و تخمین این پارامترها از روش حداقل مربعات معمولی که به روش OLS معروف است صورت خواهد گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها با به کار

گرفتن روشهای اقتصادسنجی و با استفاده از نرم افزار آماری Eviews اقدام به تخمین توابع سطح زیرکشت و عملکرد محصول آفتابگردان نموده و با استفاده از نتایج به دست آمده، به تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در تولید این محصول خواهیم پرداخت و نهایتاً مشخص خواهیم کرد که آیا مصرف این عوامل در سطح بهینه اقتصادی می باشد یا خیر.

## ۱-۷- جایگاه و نقش بخش کشاورزی:

### ۱-۷-۱- نقش بخش کشاورزی در توسعه اقتصادی:

گرچه نمی توان ادعا کرد نقش بخش کشاورزی در توسعه اقتصادی کشورهای مختلف یکسان است ولی در عین حال تقریباً هیچ پدیده اجتماعی و اقتصادی را نمی توان بدون در نظر گرفتن یک چهارچوب و نظام ویژه ای مورد مطالعه جدی قرار داد. توسعه بخش کشاورزی به عنوان یک استراتژی بلندمدت همواره مورد نظر بسیاری از کشورهای در حال توسعه بوده است. به طور کلی توسعه بخش کشاورزی در روند توسعه فعالیتی جداگانه محسوب نمی شود. هرچند گروهی از اقتصاددانان مانند آلبرت هیرشمن<sup>۱</sup> با حمایت از رشد نامتعادل توجه بیشتری به بخش صنعت می کنند و چنین استدلال می کنند که به دلیل فقدان ظرفیت فیزیکی بیشتر در بخش کشاورزی امکان افزایش تولید وجود ندارد، مگر آنکه با گسترش بخش صنعت و ایجاد پیوندهای منطقی بین بخش کشاورزی و بخش پیشتاز اقتصاد (صنعت) و رشد بهره وری نهاده های تولید توان تولید کشاورزی را افزایش داد. این گروه از اقتصاددانان این گونه بحث می کنند که بخش کشاورزی نمی تواند به عنوان بخش پیشتاز اقتصاد ظاهر شود، زیرا که پیوندهای کمی با اقتصاد ایجاد می کند. در مقابل، گروه دیگری از اقتصاددانان مانند پل روزن اشتاین - رودن معتقدند که توسعه از همان ابتدا باید هماهنگ باشد، به

۱ - Ordinary Least Square

۲ - Hirschman

طوری که نوعی توازن میان رشد تولید و بهره‌وری در میان بخشهای مختلف در اقتصاد ایجاد گردد.

دیوید ریکاردو<sup>۱</sup> اولین اقتصاددانی بود که به اهمیت بخش کشاورزی در توسعه اقتصادی اشاره کرد. وی معتقد بود که توسعه تولید در بخش کشاورزی تنها از طریق افزایش بازدهی نهاده‌های تولید امکان‌پذیر است و این افزایش را امری حیاتی در جهت توسعه اقتصادی کشورها قلمداد می‌کرد. به عقیده او وجود قیود و محدودیتهای مختلف در راه توسعه کشاورزی، خود به خود منجر به پیدایش محدودیتهای عدیده بر سر راه توسعه اقتصادی سایر بخشهای اقتصادی می‌گردد.

بخش کشاورزی می‌تواند از طرق مختلف زیر روند توسعه<sup>۲</sup> را تسریع و تشویق کند:

الف - از طریق تأمین غذا برای کارگران صنعتی و احتمالاً جلوگیری از واردات محصولات کشاورزی و در نتیجه صرفه‌جویی ارزی و استفاده از ارز صرفه‌جویی شده در جهت گسترش تولید صنعتی.

ب - تولید مواد اولیه کشاورزی در جهت گسترش فعالیتهای صنعتی؛ در بررسی داده - ستانده اقتصادی، داده‌های اولیه فیزیکی یا به صورت مواد معدنی و یا به صورت مواد خام کشاورزی است. سهم و درجه اهمیت و نقش داده‌های کشاورزی بستگی به ساختار صنایع کشور دارد. کشورهایی که دارای ساختار کشاورزی هستند، بالطبع ارتباطات پسین صنایع عمدتاً با بخش کشاورزی خواهد بود. از این رو امنیت اقتصادی این کشورها تابعی از عرضه و کارایی تولید مواد خام است. این کالاهای که بنا به شرایط زمانی و مکانی (جغرافیایی) از اهمیت متفاوت استراتژیک برخوردارند، زنجیره ارتباطی بخش کشاورزی با بخش صنایع را تشکیل می‌دهند. در روند تحولات اقتصادی یعنی گذار از تولید سنتی به تولید مدرن و کارآمد، سهم زراعتیهای صنعتی

۱ - D. Ricardo

۲ - هر بخش اقتصادی از طریق فراهم ساختن فرصتهایی برای ظهور دیگر بخشها و یا بطور کلی از طریق شرکت در تجارت خارجی بر کل اقتصاد تأثیر می‌گذارد.

نسبت به ارزش کل محصولات زراعی افزایش می‌یابد. البته کشورهایی که به گفته میردال<sup>۱</sup> به مثابه کشورهای محیطی شناخته می‌شوند، به تأمین‌کننده مواد خام کشورهای صنعتی تبدیل می‌گردند و مواد خام کشاورزی از محیط به مرکز منتقل می‌گردد. اقتصاددانان ساختارگرا نیز بر گسترش ارتباطهای پسین و پیشین مواد خام کشاورزی با صنایع داخلی تأکید می‌ورزند. از این رو توجیه اقتصادی کارکرد تولیدات مواد خام از طریق ایجاد ارزش افزوده، بیشتر مطرح می‌گردد. به هر حال در جهانی که دارای دو قطب توسعه یافته و توسعه نیافته با منافع متضاد است و یا در جهانی که امنیت اقتصادی کشورهای ضعیفتر دچار تهدیدهای جدی است، این بحثها قابل قبول است. همچنین در جهانی که کشمکشهای بین‌المللی جای خود را به همکاری دسته‌جمعی می‌دهد، اصل مزیت نسبی تولیدات کشاورزی در کشورهای توسعه نیافته توجیه‌پذیر است.

ج - انباشت سرمایه از طریق پرداخت مالیات و افزایش مازاد قابل عرضه به بازار؛ این سیاست در دهه‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۶۰ استراتژی اکثر کشورهای در حال توسعه بود. هدف از این سیاست، تغییر رابطه مبادله به نفع بخش صنعت بود که بنا به تئوری‌های رابطه مبادله پربیش<sup>۲</sup> و میردال، علت صنعتی شدن، بالا بردن قدرت چانه‌زنی در کشورهای در حال توسعه و به دلیل استفاده از اثرات پسین و پیشین بیشتر بخش صنعت است. دلایل تاریخی برای این امر سیاستهای موفقیت‌آمیز کشورهای ژاپن و روسیه در اوایل قرن حاضر بود که مالیات سنگینی بر مازاد کشاورزی وضع می‌کردند تا حرکت موتور توسعه را که در بخش صنعت بود، تسهیل کرده و به بالا بردن کارایی در بخش کشاورزی و کاهش قدرت زمینداران بزرگ کمک کنند.

کشورهای در حال توسعه در دهه‌های اخیر به طور عمده از چند طریق به انتقال مازاد سرمایه از بخش کشاورزی اقدام می‌کنند: از طریق مالیات بر درآمد، مالیات

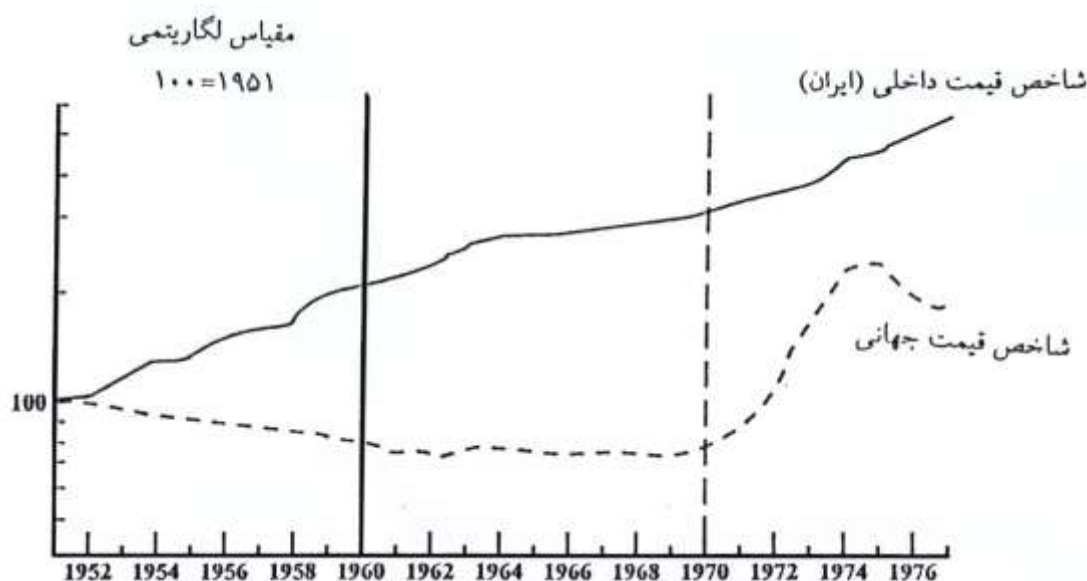
۱ - Myrdal

۲ - Prebisch

غیرمستقیم از مصرف محصولات کشاورزی، مالیات بر زمین، تعیین سقف قیمت کالاهای کشاورزی و بالاخره از طریق فروش سهام اجباری به زمینداران بزرگ برای مقاصد توسعه صنعتی که نمونه آن را در ایران در اوایل دهه ۱۳۴۰ بعد از اصلاحات ارضی سال ۱۳۴۱ شاهد بوده‌ایم.

د - رشد صادرات به طوری که بتواند وجوه ارزی مورد نیاز برای کل اقتصاد را تأمین کند؛ امروزه اقتصاددانان توسعه معتقدند که مواد معدنی از آنجا که جزء منابع پایان پذیرند، تکیه بر صادرات کشاورزی اهمیت می‌یابد. طبق این نظریه برای مثال در کشور ما نفت و در دیگر کشورهای مشابه که منابع صادراتی‌شان پرنوسان و شوک‌دهنده به اقتصاد (به دلیل بیماری هلندی)<sup>۱</sup> و همین طور فاقد چشم‌اندازی مناسب برای دهه‌های آینده است، این منبع ارزی علاوه بر پایان‌پذیری با خطر منابع جانشین نیز روبرو است. ولی مواد کشاورزی به دلیل انعطاف خط تولید آن و تجدیدشونده بودن و نیاز استراتژیک بازار جهانی به این محصولات می‌تواند از ثبات خوبی برخوردار باشد. در دهه ۱۹۷۰ در حدود ۵۰ درصد صادرات گندم جهان و در دهه ۱۹۸۰ در حدود ۴۰ درصد صادرات گندم جهان در انحصار آمریکا بود. در حالی که ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه به گرایش عمیق به صنعتی شدن و یا مازاد کشاورزی بویژه در دهه ۱۹۵۰ به تدریج به دنبال سیاست صنعتی شدن از کشوری با مازاد کشاورزی در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به یک کشور واردکننده محصولات کشاورزی تبدیل شد، به طوری که ضریب واردات (یا نسبت واردات به مصرف واقعی داخلی مواد غذایی) طی سالهای ۱۹۶۳، ۱۹۷۰ و ۱۹۷۷ به ترتیب به ۲/۷، ۲/۲ و ۱۳/۵ درصد افزایش یافت. در سال ۱۹۷۷ واردات مواد غذایی در ایران به قیمتهای ثابت سال به ۳۲ میلیارد ریال رسید، در حالی که همین رقم در سال ۱۹۷۰ معادل ۲/۹ و در سال ۱۹۶۳ فقط ۲ میلیارد ریال بود.

۱ - Dutch Disease



همان طور که در نمودار ۱-۱ نیز مشاهده می‌شود، در طول دهه ۱۹۵۰ (۱۳۳۰ شمسی) هرچند قیمت جهانی مواد غذایی روند نزولی داشت، ولی در ایران قیمت تمام این محصولات در حال افزایش بود. در طول دهه ۱۹۶۰ همراه با اوج‌گیری تمایل به صنعتی شدن در ایران به ویژه با اعمال برنامه سوم عمرانی کشور (۴۷ - ۱۳۴۳) و تثبیت قیمت مواد غذایی به منظور حمایت از جریان صنعتی شدن تفاوت موجود میان قیمت‌های داخلی مواد غذایی و قیمت‌های جهانی آن تا حدی کاهش یافت. در دهه ۱۹۷۰ به دلیل رشد وابستگی به واردات مواد غذایی و تأثیر قیمت این نوع محصولات وارداتی بر شاخص قیمت محصولات مشابه در داخل و نیز کاهش مازاد کشاورزی، قیمت‌های داخلی با سرعت بیشتری افزایش یافت. برای مثال، در مازاد کشاورزی، از ۸/۳ درصد در دهه ۱۹۶۰ به ۵/۵ درصد در دهه ۱۹۷۰ کاهش یافت؛ هرچند که نرخ رشد ارزش افزوده واقعی بخش کشاورزی در همین دوره از ۳/۹ به ۴/۳ درصد افزایش یافت. مهمترین دلیل در افزایش وابستگی به واردات، از یک سو افزایش تقاضا در بخش‌های غیرکشاورزی و از سوی دیگر افزایش مصرف مازاد کشاورزی در میان ساکنان روستاها و یا جذب آن توسط خود بخش کشاورزی بود.

در دهه ۱۳۵۰ قیمت مواد غذایی تا حد زیادی افزایش یافت، بخشی از این افزایش را باید از تورم قیمت مواد غذایی در بازارهای جهانی دانست. دولت با اعطای سوبسیدهای کلان کوشید تا از تأثیر قیمت غذاهای وارداتی بر اقتصاد داخلی بکاهد. از دهه ۱۳۵۰ به بعد به دلیل اولویتهای صنعتی کشورهای در حال توسعه، کمبود مواد کشاورزی استراتژیک حتی در کشورهایی با ساختار کشاورزی مکزیک و ایران به رشد قیمت مواد غذایی و تهدید امنیت غذایی انجامید. رشد سریع قیمت مواد غذایی در جهان ناقض تئوری رابطه مبادله پربیش است که اولویت به صادرات صنعتی می‌داد. در کشور ما طی سالهای ۱۳۶۸ و ۱۳۶۹ فقط صادرات کشاورزی نسبت به دیگر اقلام صادراتی ۹۸/۳ درصد اهداف صادراتی برنامه را تحقق بخشید، در صورتی که در مورد صادرات کالاهای صنعتی (بدون فرش) فقط ۱۴/۹ و در مورد صادرات مواد معدنی فقط ۲۴/۲ در اهداف برنامه عملی شد.<sup>۱</sup> این تجربه هر چند در سه دهه علائم هشداردهنده‌ای را به استراتژیستهای برنامه می‌دهد، ولی بلندپروازیهای غیرعلمی در جهت تشویق صادرات کالاهای فاقد مزیت نسبی صنعتی و پراز رقبای صاحب تکنولوژیهای پیشرفته، اثرات منفی بر تخصیص بهینه منابع بین بخش کشاورزی و صنعت و اتلاف منابع می‌گذارد.

هـ - تأمین نیروی انسانی مورد نیاز برای سایر بخشها؛ در اقتصاد کشاورزی ایران با توجه به بافت گسترده سنتی آن، نیروی کار یکی از عوامل مهم و عمده در تولید است طوری که بنا به تئوریهای کلاسیک اقتصادی مهمترین عامل تولید کشاورزی محسوب می‌شود. این امر در شرایطی مطرح است که ترقیات فنی رخ نداده و یا اثر آنها حداقل در کوتاه مدت محسوس نیست. این شرایط کلاسیک حتی امروزه در نظامهای سنتی بهره‌برداری کشاورزی نظیر ایران در شرایط حداقل جذب ترقیات فنی توسط بخش کشاورزی وجود دارد و بهینه‌سازی تعداد عوامل کار و بالارفتن بهره‌وری کار نقش غالب را در رشد تولید کشاورزی دارد.

<sup>۱</sup> - سازمان برنامه و بودجه، گزارش اقتصادی سال ۱۳۶۹، ص ۱۲۷.

بررسیهای اقتصادسنجی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه مؤید عدم انعطاف تولید نسبت به داده‌های (نهاده‌های) سرمایه‌ای است، ولی اصل بازدهی صفر نیروی کار موضوع مورد بحث مجامع آکادمیک کشاورزی است.

بر طبق نظر لوئیس، بهره‌وری نهایی نیروی کار در بخش کشاورزی مساوی صفر است ( $MPP_L = 0$ ). بنابراین، بخشی از نیروی کار کشاورزی که به صورت مازاد می‌باشند قابل انتقال به مراکز صنایع شهری و یا بخشهای دیگر اقتصادی هستند که با کمبود نیروی کار مواجه‌اند و در این صورت هیچگونه تأثیری بر تولید کل کشاورزی نخواهد گذاشت. این نظریه با استفاده مجرد از پشتوانه آماری در جهان سوم تبیین شده است. اما این نظریه از بعد اقتصاد توسعه دارای مشکلات جدی است که باید با آن روبرو شود.

اولاً با افزایش مهاجرت نیروی کار مازاد از روستا به شهر، هرچند در کوتاه‌مدت و میان‌مدت تأثیری منفی بر تولید کل کشاورزی نمی‌گذارد، ولی واقعیت این است که مهاجرت خاص گروه‌های جوان و پویای کشاورزی است که در غیاب آنها در روستا، انگیزه برای نوآوری و بکارگیری تکنولوژیهای مدرن از طرف نیروهای مانده (غیرپویا، پیر و سنتی) ضعیف است و در نتیجه ساختار تولید کشاورزی در قالب بافت سنتی خود باقی مانده و قادر به جوابگویی به نیازهای روزافزون غذا و مواد خام کشاورزی نخواهد بود.

ثانیاً نیروهای مهاجر روستایی تنها در صورتی جذب صنایع شهری خواهند شد که در شهر از تکنولوژیهای کاربر (و نه سرمایه‌بر) استفاده گردد. در غیر این صورت این نیروها از حالت بیکار پنهان روستایی به بیکار پنهان شهری (بعضاً قشر حاشیه‌نشین شهری) تبدیل می‌گردد که نه فرهنگ مدرن تولیدی دارد و نه به فرهنگ سنتی خود پایبند است.

ثالثاً با افزایش قشر واسطه‌گر و دلال در مناطق شهری و افزایش درآمدهای بادآورده ناشی از آن، فشار تقاضا برای کالاها و خدمات شهری را افزایش داده موجب تغییر

رابطه مبادله کالاهای شهری و روستایی (کشاورزی) به نفع کالاها و خدمات شهری می‌گردد. در این صورت بخش کشاورزی به تدریج فقیرتر خواهد شد.

از این رو می‌توان گفت مهاجرت بیکاران پنهان (نیروی کار مازاد بخش کشاورزی) به خودی خود (در درازمدت) موجب بالارفتن بازدهی و تولید کل نخواهد شد، بلکه پیش‌شرطهای مذکور مطرح است.

برخی دیگر از نقشهای غیراقتصادی کشاورزی عبارتند از:

– تحکیم امنیت غذایی و تثبیت عرضه مداوم غذا برای جلوگیری از سلاح تحریم مواد غذایی.

– جلوگیری از مهاجرتهاى بی‌رویه

– حفظ محیط زیست

– نقش کشاورزی در توزیع درآمدها

از میان پنج نقش اقتصادی که قبلاً ذکر کردیم، کوزنتس<sup>۱</sup> از چهار عامل اول به عنوان عوامل مؤثر بر بازار نام می‌برد. از عامل پنجم به عنوان عامل مؤثر بر تولید یاد می‌کند. وی معتقد است که تحولات باید همزمان و با نرخى معین صورت گیرد، به طوری که خروج نیروی کار از بخش کشاورزی اگر با رشد بهره‌وری و افزایش عرضه کل همراه نباشد، تنها منجر به پیدایش مشکلات ساختاری عدیده در جریان توسعه اقتصادی کشورها خواهد شد. در این حالت اگر خروج عوامل (به ویژه نیروی کار) از بخش کشاورزی با تحول در تولید همراه نباشد، تغییر در ساختار اقتصاد ناهمگون و ناهنجار خواهد بود، به طوری که بخش کشاورزی از یک طرف با کاهش نیروی کار و مهاجرت روبرو است و از طرف دیگر هنوز سهم خود را منطبق بر نیازهای جریان توسعه تعدیل نکرده است. در این شرایط، آخرین وظیفه بخش کشاورزی یعنی تأمین نیروی انسانی مورد نیاز برای توسعه سایر بخشها تحقق

۱ - Kuznets

می‌یابد، بدون آنکه بخش کشاورزی توانسته باشد همراه با افزایش بازدهی نهاده‌ها، محصول کشاورزی مورد نیاز اقتصادی را تأمین کند.

شاید بررسی تحولات ساختاری صورت گرفته در کشورهای پیشرفته صنعتی بهتر بتواند توجیهی در این زمینه ارائه کند. این تحول ساختاری در اقتصادهای پیشرفته از اوایل قرن نوزدهم صورت گرفته است و نه تنها تحولات ساختاری در اشتغال را در بر می‌گیرد بلکه تحولات ساختاری در جریان تولید را نیز به همراه دارد. (به جدول ۱-۱ مراجعه شود)

جدول ۱-۱- سهم نیروی کار در سه بخش مهم اقتصاد برای برخی از کشورهای صنعتی جهان (ارقام به درصد)

| کشور               | کشاورزی  |         |            | صنعت     |         |            | خدمات    |         |            |
|--------------------|----------|---------|------------|----------|---------|------------|----------|---------|------------|
|                    | سال پایه | سال آخر | درصد تغییر | سال پایه | سال آخر | درصد تغییر | سال پایه | سال آخر | درصد تغییر |
| انگلستان ۱۸۰۱-۱۹۵۱ | ۳۵       | ۵       | -۳۰        | ۲۹       | ۵۷      | +۲۸        | ۳۶       | ۳۸      | +۲         |
| فرانسه ۱۸۶۶-۱۹۵۱   | ۴۳       | ۲۰      | -۲۳        | ۳۸       | ۴۷      | +۹         | ۱۹       | ۳۳      | +۱۴        |
| هلند ۱۸۹۹-۱۹۴۷     | ۲۸       | ۱۷      | -۱۱        | ۳۶       | ۳۷      | +۱         | ۳۶       | ۴۶      | +۱۰        |
| ژاپن ۱۸۷۲-۱۹۶۰     | ۸۵       | ۳۲      | -۵۲        | ۶        | ۳۵      | +۲۹        | ۹        | ۳۲      | +۲۳        |
| روسیه ۱۹۲۸-۱۹۵۸    | ۷۱       | ۴۰      | -۳۲        | ۱۸       | ۳۸      | +۲۰        | ۱۱       | ۲۲      | +۱۱        |
| ایتالیا ۱۸۷۱-۱۹۵۱  | ۵۱       | ۳۵      | -۱۶        | ۳۵       | ۴۰      | +۵۰        | ۱۴       | ۲۵      | +۱۱        |
| امریکا ۱۸۴۰-۱۹۵۰   | ۶۸       | ۱۲      | -۵۶        | ۳۰       | ۴۵      | +۱۵        | ۱۹       | ۴۳      | +۲۴        |

Source: Kuznets, S. Modern Economic Growth, PP: ۱۰۶-۱۰۷

همان طور که در جدول ۱-۱ مشاهده می‌شود، سهم بخش کشاورزی در اشتغال کل در کشورهای صنعتی در طول یک دوره زمانی بلندمدت بیش از یک قرن کاهش یافت و جای خود را به گسترش اشتغال در بخشهای صنعت و خدمات داد. عوامل مؤثر در این تغییر ساختار طولانی در بافت اشتغال و تولید کل را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

الف - تمرکز بیشتر فعالیتها در بخش صنعت به دلیل به زیر کشت رفتن تمام زمینهای قابل کشاورزی و نبود ظرفیت اضافی در بخش کشاورزی.

ب - جایگزین شدن سرمایه به جای نیروی کار در تولید محصولات کشاورزی و اهمیت مقوله بازدهی عوامل تولید به ویژه سرمایه.

ج - گسترش این ایده که امکان افزایش تولید در بخش کشاورزی وجود ندارد و اینکه رشد تمرکز سرمایه در بخش کشاورزی متوقف شده است، مگر آنکه با ایجاد ارتباطهای گسترده پسین و پیشین با بخش صنعت، توان تولید بخش کشاورزی را با افزایش بازدهی نهایی عوامل و نهادههای تولید در این بخش افزایش داد.

د - کاهش درآمدی تقاضا برای محصولات کشاورزی و نیز سهم مواد غذایی در بودجه خانوار در این گروه از کشورها کاهش یافته است. دلیل این امر افزایش سریع بهره‌وری نهایی نهادههای کشاورزی است که از یک طرف افزایش تولید و از طرف دیگر کاهش قیمت این گونه محصولات را به دنبال داشته است.

ه - کاهش سهم برخی از نهاده‌ها در تولید کشاورزی به ویژه نیروی کار و به دنبال آن مهاجرت‌های گسترده، و از طرف دیگر افزایش سهم سرمایه در تابع تولید کشاورزی.

و - کاهش نسبی سهم بخش کشاورزی در برخی نهاده‌ها با افزایش نسبی سایر بخشها در همان نهاده‌ها همراه بوده است؛ حتی در برخی از کشورهای پیشرفته صنعتی، رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی با رشد بهره‌وری در کل اقتصاد یکسان بوده است.

ز - افزایش در بهره‌وری عوامل تولید همراه با پایین بودن کاهش درآمدی تقاضا برای محصولات کشاورزی موجب شده است تا سهم این بخش در اشتغال کل کاهش یابد. بنابراین، چنانچه مشاهده کردیم و تجربه کشورهای پیشرفته صنعتی نشان می‌دهد، روند توسعه اقتصادی در این کشورها به صورت متعادل و متوازن بود به طوری که هجوم و حرکت به سوی صنعتی شدن لزوماً به معنی رها کردن بخش کشاورزی نبود. در این روند، یک ارتباط منطقی میان توسعه در بخش کشاورزی و سایر بخشهای اقتصاد وجود داشت و عامل اصلی در ایجاد این ارتباط، پیوندهای پسین و

پیشین بود که میان بخش کشاورزی و سایر بخشهای اقتصادی به ویژه بخش صنعت از یک سو و سایر بخشها و بخش کشاورزی از سوی دیگر به وجود آمد. در این رابطه بخش بزرگی از ارتباطهای پیشین بخش کشاورزی به صورت تأمین مواد اولیه و نیروی کار و حتی سرمایه در خدمت توسعه بخشهای دیگر (به ویژه بخش صنعت) قرار گرفت و در مقابل بخشی از ارتباطهای پیشین بخش صنعت به صورت تأمین نهادههای کارای کشاورزی مانند ماشینآلات، کود، سموم و غیره به شکل ارتباطهای پسین در خدمت تولید کشاورزی قرار گرفت. از این نظر می‌توان به جرأت ادعا کرد که تجربه بسیاری از کشورهای در حال توسعه در زمینه توسعه اقتصادی به طور اعم و توسعه بخش کشاورزی به طور اخص کاملاً متفاوت است.

#### ۲-۷-۱- کشاورزی، امنیت غذایی و حفظ محیط زیست:

بسیاری از کشورهای در حال توسعه، در طی دهه‌های اخیر به نرخ رشد در خور توجهی در کشاورزی دست یافته‌اند. برای نمونه، قاره آسیا، که در دهه ۱۹۶۰، با گرسنگی شدیدی تهدید می‌شد، اکنون در مورد محصولات غذایی به مرحله خودبستگی رسیده است و این در حالی است که جمعیت این قاره، در همین مدت بیش از دو برابر رقم پیشین افزایش نشان می‌دهد. ولی با وجود چنین دستاوردی، هنوز مشکلات اساسی به ویژه برای سالهای آینده وجود دارد. گرسنگی و سوء تغذیه همچنان در بسیاری از کشورهای این قاره به چشم می‌خورد و دلیل آن هم اغلب به ناتوان و نامناسب بودن الگوهای رشد کشاورزی در گذشته باز می‌گردد.

بی‌گمان می‌توان ادعا کرد که در دنیای معاصر، دغدغه و نگرانی مربوط به نبود امنیت غذایی در میان عموم مصرف‌کنندگان و شهروندان به همان پایه است که نگرانی آنان در رشد و اوج‌گیری خشونت یا بروز جنگهای منطقه‌ای در سراسر جهان.

خطرهای مربوط به مواد خوراکی که از ارگانیزمهای تغییر یافته و با استفاده از علم ژنتیک تهیه می‌شود نیز همه و همه هشدار به عموم جهانیان در خصوص اهمیت کیفیت محصولات کشاورزی است. در کنار معضل امنیت غذایی، باید از اهمیت، حفظ و

حراست محیط زیست و کیفیت هوا یاد کرد که مستقیماً به فعالیتهای کشاورزی به ویژه کشاورزی صنعتی ارتباط می‌یابد.

می‌توان گفت دستیابی به امنیت غذایی و محیط زیست پایدار، از اهدافی هستند که با توسعه کشاورزی مرتبط بوده و ممکن است در بیشتر کشورها، مانند یکدیگر نباشند و همچنین نباید انتظار داشت که همزمان بتوان به این دو هدف مهم دست یافت، زیرا اغلب، دستیابی به این هدفها مستلزم اوضاع و شرایط اجتماعی - اقتصادی و کشاورزی زیست - بومی خاص است.

برای دستیابی به این اهداف، باید توسعه کشاورزی بر اساس اصول زیر باشد:

الف - وجود زمینهای کشاورزی در قطعات کوچک و متوسط.

ب - بازار مناسب برای فروش محصولات

ج - مشارکت و تمرکززدایی

د - دستاوردهایی که از تغییرات فناوری به دست می‌آید، عاملی برای افزایش بهره‌وری بوده ولی به کارگیری این عامل به تنهایی نمی‌تواند کاهش‌دهنده منابع پایه‌ای باشد.<sup>۱</sup>

بنابراین کشاورزی با تأثیر مستقیم بر امنیت مواد غذایی و چگونگی حفظ محیط زیست، نه تنها بر سطح درآمد و سرنوشت کشاورزان اثر می‌گذارد، بلکه بر کیفیت زندگی عموم شهروندان و مصرف‌کنندگان نیز مؤثر می‌باشد.

### ۳-۷-۱- کشاورزی و جهانی شدن اقتصاد:

یکی از نکات قابل توجه در تحلیل جایگاه کشاورزی در اقتصاد ملی اهمیت آن از دیدگاه صادرات و واردات و به ویژه از جهت رقابت در عرصه جهانی است، با توجه به تنزل پیوسته نرخ مبادله مواد خام و محصولات غذایی در قیاس با محصولات صنعتی و به دنبال آن کاهش قیمت نسبی محصولات کشاورزی، آن بخش از اقتصاد ملی از آسیب‌پذیری و حساسیت ویژه‌ای در قبال رقابت جهانی دارد.

<sup>۱</sup> - اقتصاد کشاورزی و توسعه، فصل‌نامه علمی - پژوهشی، شماره ۲۷، پاییز ۱۳۷۸

یکی از دلایل واگذاری سهم عمده یارانه‌های اقتصادی به بخش کشاورزی عبارت بوده است از حمایت از کشاورزی ملی و جلوگیری از نابودی کشاورزان در رقابتهای ملی و بین‌المللی. همچنین باید به یاد آورد که کشاورزی یکی از کانونهای اصلی تنش و اختلافها بین کشورهای پیشرفته مانند آمریکا و کشورهای جهان سوم نظیر ایران بوده است. جهانی شدن اقتصاد نیز که سبب تقویت فشار رقابتی در مقیاس بین‌المللی بوده است، بیش از همه بخشها بر حوزه اقتصاد کشاورزی اثر گذاشته است.

می‌توان گفت: اهمیت ابعاد منطقه‌ای و بین‌المللی کشاورزی در ایران غیرقابل انکار است. جایگاه ویژه ایران در خاورمیانه به ما امکانات فراوانی در خصوص صدور محصولات و صنایع کشاورزی به کشورهای عربی و آفریقایی ارزانی می‌دارد که غفلت از آنها نه تنها ما را از مداخله فعال در تجارت بین‌المللی محروم خواهد کرد، بلکه یکی از راههای اصلی خروج ما را از اقتصاد نفت پایه و گسترش صادرات غیر نفتی مسدود خواهد کرد (وهابی، ۱۳۷۹، ص ۱۸۹).

#### ۴-۷-۱- توسعه کشاورزی و فقرزدایی:

در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی سیاست‌گزاران و پژوهشگران توسعه، شروع به پدید آوردن راههایی برای فقرزدایی و همچنین رشد بیشتر کردند. یکی از این راهها عبارت بود از بهبود توسعه کشاورزی به طور گسترده در کشورهای در حال توسعه به خاطر وجود شماری مقیاس اقتصادی در زمینه تولیدات کشاورزی در این گونه کشورها<sup>۱</sup>.

اصولاً استراتژی اشتغال - کشاورزی برای کاهش فقر مطلوب می‌باشد. بنابراین لازم است که منابع را برای اجرای قوی آن بسیج کرد. این استراتژی، عرضه مواد غذایی ارزان قیمت و تقاضا برای نیروی کار را افزایش می‌دهد. همین دو عامل برای از بین بردن فقر از طریق رشد ضروری هستند. هر جا که میزان فقر وسیع باشد، اتخاذ این استراتژی رشد باید در اولویت اول فقرزدایی باشد. همچنین در متن این استراتژی، به

<sup>۱</sup> - به غیر از صنعت فراوری و بازاریابی

برطرف ساختن تنشهایی که به ویژه برای فقرا زیان آور هستند، توجه خاصی مبذول می شود.

#### ۵-۷-۱- توسعه کشاورزی و تشویق سرمایه گذاری در فعالیتهای جنبی:

با گسترش بخش کشاورزی، فعالیتهای قبل و بعد از تولید مواد خام کشاورزی یا صنایع وابسته به کشاورزی (مثل نساجی، صنایع غذایی، صنایع چوب) توسعه می یابد که موجب می شود ارزش افزوده فرآورده های کشاورزی بیشتر شود. توسعه این صنایع که عمدتاً به پیشگامان روند صنعتی شدن کشور معروفند، باعث افزایش ظرفیت اشتغال و جذب کارگران فصلی و بیکاران پنهان در روستاها می شود. با توسعه این نوع صنایع و به وجود آمدن بازار فروش محصولات کشاورزی، بخش کشاورزی سنتی که متکی به جامعه بسته خودمصرفی است، جذب سیستم بازار می شود و تحرکی در فعالیتهای کشاورزی در جهت تخصصی کردن تولید و انباشت به وجود می آید.

#### ۶-۷-۱- توسعه کشاورزی و ایجاد بازار برای کالاهای صنعتی:

در صورت بالا رفتن درآمد سرانه، بخش کشاورزی می تواند بازار مناسبی برای جذب محصولات صنعتی شود. از آنجا که بخشی از این مصارف برای مکانیزه کردن تولید کشاورزی صرف می شود، در افزایش بهره وری مجدد این بخش نقش مهمی دارد؛ مثل خرید و یا کرایه تراکتور، کمباین، تیلر و غیره. بخش دیگر می تواند صرف خرید کودهای شیمیایی، سم و بذر مرغوب شود. به علاوه بالا رفتن بهره وری و درآمد روستائیان موجب بالا رفتن استاندارد دانش فنی و تخصصی آنها می شود. بنابراین، شکوفایی کشاورزی به گسترش بازار کالاهای صنعتی می انجامد و موجب پیوستگی بیشتری بین این دو بخش می گردد.

#### ۷-۷-۱- کشاورزی و سنتهای فرهنگی و ملی:

گذشته از نقش کیفی کشاورزی از دیدگاه اقتصادی، باید از نقش کیفی آن به لحاظ فرهنگی، سیاسی، اجتماعی و تاریخی نیز یاد کرد.

می‌توان گفت بخش کشاورزی و به ویژه کشاورزان را حاملان اصلی سنن، آداب و رسوم کهن تلقی کرده‌اند همچنین کشاورزی منشأ تمدن و فرهنگ و حامل سنن تاریخی، فرهنگی و ملی سرزمینهای باستانی است به طوری که تاریخ اقتصاد و تاریخ پیدایش دولت در ایران باستان هر دو به چگونگی امر کشاورزی در ایران ارتباط دارد. ویتفوجل<sup>۱</sup> و مایکل‌مان<sup>۲</sup> نیز در بررسیهای خود، اهمیت کشاورزی را در تشکیل نخستین دولتهای حاضر در ایران زمین خاطرنشان کرده‌اند (همان منبع، ص ۱۸۸).

علی‌رغم جهانی شدن اقتصاد، فرهنگ و سنتهای ملی و باستانی هر کشور به قوت خود باقی مانده است. در عین حال، جهانی شدن اقتصاد از یک سو و توسعه کشاورزی و صنعتی از سوی دیگر کشاورزان و جوانان روستایی را به عرصه اقتصاد ملی وارد و نقش آنها را به عنوان شهروندان صاحب حق رأی آشکار می‌کند.

#### ۸-۷-۱- سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی:

برای پی بردن به میزان سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی، این بخش را با سه بخش عمده دیگر در نظر گرفته و سهم بخش کشاورزی را با سهم این بخشها مقایسه کرده و مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم. این سه بخش عبارتند از: بخش صنایع و معادن، بخش نفت و بخش خدمات.

جدول ۱-۲ نشان‌دهنده رشد سالانه تولید ناخالص داخلی بخشهای مختلف به قیمتهای ثابت سال ۶۹ می‌باشد.

۱ - Wittfogel

۲ - Michael Mann

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی

جدول ۱-۲- رشد سالانه تولید ناخالص داخلی به تفکیک بخش‌های اقتصادی به قیمت‌های ثابت سال ۶۹ (درصد)

| سال   | تولید ناخالص داخلی | بخش کشاورزی | بخش صنایع و معادن | بخش نفت | بخش خدمات |
|-------|--------------------|-------------|-------------------|---------|-----------|
| ۱۳۵۴  | -۱/۲               | ۹/۸         | ۱۹                | -۱۱/۹   | ۲۱/۷      |
| ۱۳۵۵  | ۲۲                 | ۱۱/۵        | ۳۷/۸              | ۱۲/۵    | ۱۳/۱      |
| ۱۳۵۶  | -۰/۶               | -۳/۹        | -۲/۹              | -۷/۸    | ۳/۸       |
| ۱۳۵۷  | -۱۰                | ۶/۵         | -۹/۷              | -۲۸/۷   | ۰/۵       |
| ۱۳۵۸  | ۴/۷                | /۶          | -۱۵/۷             | -۱۹/۴   | ۲/۵       |
| ۱۳۵۹  | -۱۱/۶              | ۳/۴         | ۵/۷               | -۶۵/۸   | -۲/۲      |
| ۱۳۶۰  | -۱/۶               | ۲           | -۷/۷              | ۱/۹     | -۷/۲      |
| ۱۳۶۱  | ۱۲/۶               | ۷/۱         | ۰/۵               | ۱۲۰/۷   | ۰/۸       |
| ۱۳۶۲  | ۱۱/۶               | ۴/۹         | ۱۹/۷              | ۳       | ۱۳        |
| ۱۳۶۳  | ۰/۴                | ۷/۳         | ۴/۹               | -۱۹     | ۲/۴       |
| ۱۳۶۴  | ۰/۲                | ۷/۸         | -۵/۶              | ۱/۲     | ۲/۱       |
| ۱۳۶۵  | -۱۵                | ۴/۴         | -۸/۹              | -۱۴/۷   | -۱۳/۴     |
| ۱۳۶۶  | ۱/۶                | ۲/۵         | -۲/۵              | ۱۳/۹    | -۶/۸      |
| ۱۳۶۷  | -۷/۸               | -۲/۵        | -۵/۱              | ۹/۷     | -۷/۱      |
| ۱۳۶۸  | ۰/۴                | ۳/۷         | ۶/۶               | ۷/۷     | ۱/۸       |
| ۱۳۶۹  | ۱۲/۱               | ۸/۱         | ۱۳/۴              | ۱۹/۹    | ۹/۷       |
| ۱۳۷۰  | ۱۰/۹               | ۵/۱         | ۱۷/۲              | ۱۱/۱    | ۰/۹       |
| ۱۳۷۱  | ۵/۵                | ۷/۴         | ۴/۶               | ۱/۵     | ۸         |
| ۱۳۷۲  | ۴/۸                | ۵/۵         | -۳/۳              | ۳/۶     | ۷/۵       |
| ۱۳۷۳  | ۱/۶                | ۲           | ۴/۹               | -۵/۶    | ۲/۵       |
| ۱۳۷۴  | ۴/۵                | ۲/۳         | ۵/۵               | ۰/۹     | ۲/۴       |
| ۱۳۷۵  | ۵/۲                | ۳/۵         | ۶/۳               | ۱/۵     | ۴/۹       |
| ۱۳۷۶  | ۲/۴                | ۲/۵         | ۴/۸               | -۴/۸    | ۱/۴       |
| ۱۳۷۷  | ۳/۶                | ۷/۴         | -۳/۹              | ۱/۸     | ۴/۴       |
| ۱۳۷۸  | ۲/۸                | -۵/۶        | ۹/۶               | -۴/۶    | ۴/۵       |
| ۱۳۷۹  | ۵/۹                | ۳/۸         | ۸/۹               | ۹/۷     | ۵         |
| متوسط | ۲/۵                | ۴/۵         | ۴                 | -۲/۸    | ۲/۹       |

مأخذ: حسابهای ملی ایران

همان طور که از داده‌های جدول ۲-۱ مشخص می‌شود، بخش کشاورزی در مقایسه با سایر بخشها به غیر از سالهای ۱۳۵۶ و ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ که اندکی کاهش رشد داشته است، در بقیه سالها همواره با رشدی مثبت مواجه بوده است که در هیچکدام از بخشهای اقتصادی مورد بررسی، چنین آهنگ رشدی وجود نداشته است، به گونه‌ای که با میانگین رشد ۴/۵ درصد، در بین سایر بخشها بیشترین میزان رشد را داشته است. همچنین از داده‌های این جدول مشخص می‌شود که بخش نفت با کمترین میزان یعنی ۲/۸- درصد، رشدی منفی را در بین سایر بخشها داشته است.

با توجه به موارد فوق‌الذکر و با توجه به اینکه مسئولین نظام جمهوری اسلامی به کشاورزی به عنوان یک بخش کلیدی در توسعه می‌نگرند، جای هیچ شکی باقی نمی‌ماند که در رابطه با توسعه این بخش اقدامات اساسی صورت پذیرد.

#### ۱-۸- تعریف مفاهیم و واژگان اختصاصی تحقیق:

واژگان و یا مفاهیم اختصاصی این تحقیق که از آنها استفاده شده یا استفاده خواهد شد به ترتیب عبارتند از:

الف - توسعه: توسعه عبارت است از یک فرایند درونزای بلندمدت که دربر گیرنده رشد اقتصادی مستمر، از بین بردن فقر و محرومیت و کاهش نابرابری می‌باشد (بهشتی، ۱۳۸۱، ص ۴).

ب - تولید<sup>۱</sup>: عمل ایجاد هر کالا یا خدمتی که مردم برای رضایت تعدادی از خواسته‌هایشان خواهان آنها هستند، تولید نامیده می‌شود.

ج - تولید ناخالص ملی (GNP)<sup>۲</sup>: مجموعه کلیه ارزشهای کالاها و خدمات نهایی است که توسط عوامل تولید متعلق به یک کشور در یک دوره معین به دست می‌آید.

د - تولید ناخالص داخلی (GDP)<sup>۱</sup>: مجموعه ارزشهای کلیه کالاها و خدمات نهایی تولید شده در یک کشور در طی یک دوره زمانی خاص می‌باشد. به عبارت دیگر، تولید

۱ - Production

۲ - Gross National Product

ناخالص داخلی، جمع ارزش افزوده بخشهای مختلف اقتصادی محدوده جغرافیایی یک کشور طی یک دوره زمانی خاص (مثلاً یک سال) می باشد.

ه - متغیر مستقل: یک ویژگی از محیط فیزیکی یا اجتماعی است که بعد از انتخاب، دخالت یا دستکاری توسط محقق، مقادیری را می پذیرد تا تأثیرش بر روی متغیر دیگر (متغیر وابسته) مشاهده شود (سرمد و بازرگان، ۱۳۷۹، ص ۴۳).

و - متغیر وابسته: تغییری است که تغییرات آن تحت تأثیر متغیر مستقل قرار می گیرد (همان منبع، ص ۴۴).

## فصل

۲

### فصل دوم :

خصوصیات، تاریخچه، تولید و تجارت  
آفتابگردان

## ۲-۱- خصوصیات، تاریخچه و منشأ آفتابگردان:

### ۲-۱-۱- تاریخچه و منشأ آفتابگردان:

آفتابگردان از گیاهان بومی نواحی مرکزی قاره آمریکا است و ظاهراً منشأ آن پرویامکزیک می‌باشد. شواهد باستان‌شناسی نشان‌دهنده مصرف آفتابگردان توسط سرخ‌پوستان آمریکاست. حداقل یک منبع نشان می‌دهد که کشت آفتابگردان، سه هزار سال قبل از میلاد مسیح در آریزونا و نیومکزیکو شروع شده است. بیشتر شواهد حاکی از آن است که نوعی آفتابگردان تک‌طبق در میان آفتابگردانهای اهلی و مورد کشت، قبل از تاریخ سرخ‌پوستان آمریکای شمالی وجود داشته است.

در قرن شانزدهم میلادی گونه‌هایی از این گیاه توسط اسپانیایی‌ها به اروپا برده شد. حرکت گیاه آفتابگردان در اروپا را می‌توان به دو مرحله تقسیم کرد؛ مرحله اول همزمان با استفاده از آن به صورت گیاهی باغبانی و زینتی و مرحله دوم همزمان با مصرف آن به عنوان گیاهی جهت تأمین غذا.

پس از ورود گیاه به اسپانیا، آفتابگردان به کشورهای ایتالیا و فرانسه و از آنجا به سایر نقاط دنیا برده شد. این گیاه برای نخستین بار از هلند در قرن هیجدهم و همزمان با سلطنت پتر کبیر به اتحاد جماهیر شوروی سابق، وارد و در ابتدا نظیر سایر کشورهای اروپایی به عنوان گیاه زینتی کشت گردید و در سالهای بعد، کلیسای مقدس ارتدکس روسیه به طور ناخواسته سبب توسعه آفتابگردان به عنوان دانه روغنی شد.

در پایان قرن نوزدهم، گونه‌های اصلاح‌شده آن مجدداً از اروپا به آمریکای لاتین و به خصوص آرژانتین که آفتابگردان در آنجا گیاه مهمی است، برده شد.

زراعت آفتابگردان پروغن به صورت تجارتي و در سطحی وسیع برای نخستین بار در سال ۱۹۶۹ میلادی در استرالیا با کشت رقم روسی پردوویک انجام گرفت. تولید آفتابگردان در سطح جهان در کشورهای مناطق معتدله بیشتر از مناطق گرمسیری است. طبق آمار سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی در سال ۱۹۹۳ سطح زیر کشت این محصول در جهان به ۱۸/۱ میلیون هکتار رسیده است. در میان کشورهای جهان، روسیه بزرگترین تولیدکننده آفتابگردان در این قرن بوده و موقعیت خود را همچنان حفظ خواهد کرد. مساحت برداشت شده در سالهای ۱۹۳۶ تا ۱۹۳۸، ۳۲۷۶۰۰۰ هکتار بوده و سایر کشورهای اروپایی تنها ۴۵۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت داشتند. بعد از روسیه، هندوستان و اسپانیا بالاترین سطح زیر کشت آفتابگردان را دارا هستند (عرشی، ۱۳۷۳، ص ۳۴).

اهمیت آفتابگردان در ایران به عنوان یک گیاه روغنی در سال ۱۳۴۷ با وارد کردن ارقام خارجی و پرمحصول آشکار گردید. طبق آمار شرکت کشت و توسعه دانه‌های روغنی، در سال ۱۳۷۳ سطح زیر کشت این محصول در ایران ۱۴۲ هزار هکتار و متوسط تولید در ایران، حدود یک تن در هکتار گزارش شده است (رشدی، ۱۳۷۶، صص ۹۵ و ۹۶). با توجه به این آمار و همچنین با توجه به تولید انبوه روغن در کشورمان، توسعه کشت آفتابگردان و استفاده از ارقام پروغن می‌تواند گام مهمی در مسیر خودکفایی قلمداد گردد.

## ۲-۱-۲- خصوصیات آفتابگردان:

### ۲-۱-۲-۱- خصوصیات گیاهی آفتابگردان:

آفتابگردان با نام علمی *Helianthus annuus*، گیاهی است یکساله از تیره مرکبه (Compositae) و جنس *Helianthus* که به صورت بوته‌ای استوار رشد می‌کند. آفتابگردانهای جنس هلیانتوس، ۶۷ گونه را شامل می‌شوند که تمامی آنها بومی آمریکا هستند. دو گونه *H. annuus* و *H. tuberosus* به عنوان گیاهان خوراکی کاشته

می‌شوند و چند گونه نیز به عنوان گیاهان زینتی کشت می‌شوند؛ بقیه گونه‌ها وحشی هستند.

جنس هلیانتوس دارای کروموزوم پایه ( $n = 17$ ) است و انواع گونه‌های دیپلوئید ( $2n = 34$ )، تتراپلوئید ( $2n = 68$ ) و هگزاپلوئید ( $2n = 102$ ) آن وجود دارد. تفاوت اصلی انواع اهلی شده و زراعی آفتابگردان با انواع وحشی آن، وجود طبقه‌های بزرگتر و تعداد کمتری ساقه‌های جانبی در انواع اهلی شده است.

آفتابگردان ریشه مستقیم و توسعه‌یافته‌ای دارد که عمق نفوذ آن بر حسب تراکم و ساختمان خاک تفاوت می‌کند. ریشه می‌تواند تا عمق ۳ متری خاک نفوذ کند؛ این ویژگی به گیاه این امکان را می‌دهد تا رطوبت و مواد غذایی را از عمق نسبتاً زیادی جذب نماید و بهتر از بسیاری از گیاهان زراعی یکساله قادر به تحمل خشکی باشد.

اکثر ریشه‌های فرعی در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتری خاک قرار می‌گیرند و همین ریشه‌ها می‌توانند ۶۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر گسترش افقی داشته باشند.

ریشه اولیه یا اصلی از ریشه‌چه منشأ می‌گیرد و ریشه‌های فرعی نیز از یک مرحله رشد اولیه گذشته و به مرحله رشد ثانویه می‌رسند. در این مرحله (مرحله رشد ثانویه) بر قطر ریشه‌ها افزوده می‌شود. رشد ریشه در فاصله زمانی بین گل‌دهی و خشک شدن برگ‌ها متوقف می‌شود.

ساقه آفتابگردان زراعی بدون شاخه است. ساقه معمولاً به رنگ سبز یا زرد مایل به سبز می‌باشد. ساقه آفتابگردان، تنومند، مقطع آن گرد و قطر آن معمولاً ۳ تا ۶ سانتیمتر است. ساقه کرکدار بوده و دارای برجستگی‌های طولی باریک می‌باشد. داخل پوسته خارجی چوبی ساقه را مغز خشک سفیدی پر کرده است که اغلب به مرور زمان پوک می‌شود. طول ساقه آفتابگردان زراعی از ۵۰ تا ۵۰۰ سانتیمتر متغیر بوده و بستگی به رقم و شرایط محیطی دارد. خاک شور یا آبیاری با آب شور می‌تواند قطر و ارتفاع ساقه را کاهش دهد.

برگها در گیاه آفتابگردان، بزرگ، قلبی شکل، تاردار و اغلب سنگین بوده و دارای ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر طول بوده و دمبرگ بزرگ و رگبرگهای درخت مانندی دارند. رنگ برگهای آفتابگردان سبز تیره می باشد ولی ممکن است رنگ مایل به آبی یا قرمزی داشته باشند. سطح برگ آفتابگردان ممکن است مسطح، مقعر یا محدب و کرکدار باشد و گاهی ممکن است صاف و بدون کرک باشد.

هر بوته در حدود ۲۰ تا ۴۰ برگ دارد که پس از پنج جفت برگ متقابل، حالت مارپیچی از برگهای متناوب ایجاد می شود. میزان رشد و تعداد برگها بستگی به گونه و شرایط محیطی دارد به طوری که آفتابگردان آبی در حدود ۲ تا ۳ برابر آفتابگردان دیم سطح برگ تولید می کند. به نظر می رسد که نوعی همبستگی بین تعداد برگ و زمان رسیدن آفتابگردان وجود داشته باشد، زیرا آفتابگردانهای دارای تعداد برگ بیشتر معمولاً دیرتر می رسند.

برگهای آفتابگردان دارای خورشیدگیرایی بوده به طوری که پهنک برگهایی که در معرض نور هستند، همراه با خورشید تغییر جهت داده و همواره به حالت تقریباً عمود بر اشعه آفتاب قرار می گیرند به گونه ای که پهنک برگ هنگام صبح به سوی شرق، هنگام غروب به طرف غرب و موقع ظهر به طرف بالا می باشد.

تأثیر برگهای تحتانی، میانی و فوقانی ساقه در پر کردن دانه ها متفاوت می باشد؛ برگهای وسطی (میانی) ساقه در پر کردن دانه های طبق نقش عمده ای دارند. پس هر عاملی که باعث از بین رفتن برگهای وسطی شود، درصد پوکی دانه ها را افزایش خواهد داد. برگهای انتهایی ساقه هم، چون جوان و کوچک می باشند نقش مهمی در پر کردن دانه ها ندارند.

گل آذین آفتابگردان در انتهای محور اصلی ساقه قرار دارد و در بعضی گونه های پاکوتاه در انتهای انشعابات ساقه اصلی نیز دیده می شود. گل های بیرونی گل آذین به رنگ روشن، عقیم و تسمه ای شکل که معمولاً زرد رنگ هستند دیده می شوند و گل های داخلی به رنگ قهوه ای و مایل به ارغوانی می باشند. گل آذین آفتابگردان به صورت

کپه‌ای یا کلاپرک بوده و طبق نامیده می‌شود. طبق در ارقام روغنی دارای ۳۰۰ تا ۷۰۰ گل و گاهی در ارقام غیر روغنی تعداد آن به بیش از ۸۰۰۰ عدد می‌رسد. قطر طبق بسته به رقم، تراکم گیاهی و خاکهای مختلف، بین ۱۰ تا ۴۰ سانتیمتر متغیر می‌باشد. شکل طبق نیز ممکن است از محدب به مقعر تغییر پیدا کند. به طور کلی گل‌های دایره خارجی نقش جذب کننده داشته و گل‌های وسط طبق، وظیفه ایجاد دانه را بر عهده دارند.

تعداد طبق در آفتابگردان یک پدیده ارثی می‌باشد ولی بعضی از عوامل محیطی هم در تعیین تعداد آن مؤثر می‌باشند. به عنوان مثال، اگر در فصل بهار و موقع کاشت، درجه حرارت هوا افت کند و نیز تناوب گرما و سرما یا بعد از خشکی ممتد، آبیاری زیاد صورت گیرد، چندطبقی حادث می‌شود. تراکم پایین بوته، آبیاری بیش از حد و مصرف ازت زیاد، چندطبقی را تحریک می‌کند.

براکته‌ها، گلبرگ‌های تغییر شکل یافته‌ای هستند که دارای ساختمان تخم‌مرغی یا مستطیلی و نوکدار بوده و در سه ردیف بر روی هم قرار گرفته و گل‌های مرکزی را دربر می‌گیرند. آفتابگردان دارای پنج پرچم به هم چسبیده بوده که لوله‌ای را تشکیل می‌دهند. داخل لوله پرچم، مادگی قرار دارد که به یک کلاله دو شاخه منتهی می‌شود. طی ۵ تا ۱۰ روز، روزانه ۱ تا ۴ ردیف از گل‌های مرکزی باز می‌شوند. گل‌های کناری یک روز پس از اینکه گل‌های مرکزی طبق باز شدند شروع به ریزش می‌کنند.

لقاح به دلیل اینکه اندام‌های نر گل آفتابگردان زودتر از اندام‌های ماده آن به مرحله بلوغ می‌رسند، از نوع دگرگشتی است.

حشراتی که روی سطح گل حرکت می‌کنند، در گرده‌افشانی مؤثرند و گرده‌افشانی به وسیله باد به ندرت صورت می‌گیرد. با این وجود وزش بادهای گرم در موقع تلقیح، باعث پوکی دانه‌ها و در مرحله شیری دانه، باعث لاغر و ضعیف شدن دانه‌ها می‌گردد. درصد دگرگشتی به فعالیت حشرات بستگی دارد. مقدار خودگشتی در گل‌های آفتابگردان بستگی به درجه حرارت در زمان گل‌دهی دارد و تشکیل بذر در اثر

خودگشتی زمانی صورت می‌گیرد که درجه حرارت از ۲۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر نباشد. در هر حال قرار دادن به موقع کندوهای زنبور عسل در مزرعه ممکن است موجب افزایش عملکرد، به مقدار زیادی گردد. طبقاً نیز تا زمان تکمیل گردافشانی اکثر گلها، گرایش به نور دارند و پس از آن به طرف شرق یا شمال شرقی قرار می‌گیرند. میوه گیاه آفتابگردان که به تخم آفتابگردان معروف است، نوعی فندقه می‌باشد. رنگ پوسته بذر، از سفید تا سیاه یا خاکستری خطدار، بسته به نوع و رقم آن تغییر می‌کند. طول دانه آفتابگردان معمولاً ۷ تا ۲۵ میلیمتر و عرض آن ۴ تا ۱۱ میلیمتر می‌باشد. معمولاً دانه‌های بزرگتر در لبه خارجی طبق و کوچکترین آنها در مرکز طبق قرار می‌گیرند. لپه‌های دانه‌ها حاوی مقدار زیادی روغن هستند. درصد روغن دانه‌ها به ضخامت و وزن پوسته بستگی زیادی دارد به گونه‌ای که مقدار روغن به طور متوسط، ۳۰ درصد وزن دانه کامل و ۵۰ درصد وزن دانه بدون پوست است روغن آفتابگردان در بین ارقام، از ۲۵ تا ۵۰ درصد متغیر می‌باشد.

گونه‌های زیاد آفتابگردان وجود دارد که از نظر ارتفاع، تعداد طبق، رنگ و اندازه و درصد روغن با هم متفاوت می‌باشد. گونه‌هایی که جهت روغن‌کشی کشت می‌شوند، دارای دانه‌های کوچک بوده و مغز دانه‌ها حدود ۶۰ درصد وزن کل دانه را تشکیل می‌دهد. گونه‌هایی که جهت آجیل کشت می‌شوند، دارای دانه‌های درشت بوده و مغز آنها کاملاً دانه را پر نمی‌کند و حدود ۵۰ درصد وزن دانه را تشکیل می‌دهد.

## ۲-۱-۲-۲- سازگاری آفتابگردان:

آفتابگردان در دنیا، بین مدار ۴۰ درجه عرض جنوبی و ۵۵ درجه شمالی به صورت یک‌ساله مورد کشت قرار می‌گیرد طول دوره این گیاه بسته به رقم و کلیه عوامل محیطی، از ۹۰ تا ۱۵۰ روز متغیر می‌باشد در صورتی که متوسط حرارت شبانه‌روزی هوا کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد نباشد، رشد مطلوبی خواهد داشت، اما درجه حرارت بهینه برای رشد رویشی آفتابگردان بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. یخبندان تا حدی به گل آفتابگردان در طی مراحل زایشی

آسیب می‌رساند ولی مقاومت بوته‌های رسیده این گیاه در برابر دمای کم، بیشتر از سویا و ذرت می‌باشد.

آفتابگردان برای تلقیح و نمو بذر، نیازمند هوای گرم است. دمای پایین هوا با تأثیر بر فعالیت حشرات گرده‌افشان و متابولیسم گیاه، از فرایندهای گرده‌افشانی و تلقیح جلوگیری نموده و یا آن را به تأخیر می‌اندازد. همچنین دمای هوا بر میزان روغن بذر و ویژگیهای آن اثر می‌گذارد طوری که هرگاه دمای هوای زمان گل‌دهی بالای ۲۵ درجه سانتیگراد باقی بماند، محصول بذر و میزان روغن آن را کاهش می‌دهد به گونه‌ای که دانه‌های تولید شده در آب و هوای سرد دارای درصد بالایی از اسیدهای چرب غیر اشباع هستند. درجه حرارت پایه آفتابگردان، حدود ۷ درجه سانتیگراد می‌باشد.

آفتابگردان از نظر عکس‌العمل نسبت به طول روز بی‌تفاوت بوده و به این علت قدرت سازگاری آن بسیار زیاد می‌باشد که با انتخاب تاریخ کشت مناسب، می‌تواند از نزولات آسمانی هر منطقه به نحو مطلوبی استفاده نماید. آفتابگردانهای جوان در مرحله ۴ تا ۶ برگی ظاهراً می‌توانند دمای ۵- تا ۶- درجه سانتیگراد را برای دوره‌های کوتاه مدت تحمل کنند.

آفتابگردان ریشه توسعه‌یافته‌ای دارد که گیاه را به خشکی مقاوم می‌سازد. مشروط بر آنکه خاک عمیق بوده و تراکم و ساختمان آن محدود کننده ریشه نباشد. تولید دیم آفتابگردان در صورت وجود بارندگی به میزان ۵۰۰ میلیمتر یا بیشتر که توزیع مناسبی نیز طی فصل رشد داشته باشد، امکان‌پذیر است.

نشانه اصلی تنش رطوبت در مرحله رویشی، کاهش تعداد و اندازه برگها است که اگر کمبود آب ادامه یابد، برگهای پایینی ریخته و ارتفاع گیاه کمتر از حد طبیعی خواهد بود.

به طور کلی شاخص سطح برگ مهمترین ویژگی رشد رویشی آفتابگردان می‌باشد که حداکثر حساسیت را به کمبود آب خاک نشان می‌دهد. غنچه‌دادن و دانه‌بستن از مراحل

حساس به کم آبی در زراعت آفتابگردان بوده و بر عملکرد دانه تأثیر بسزایی می‌گذارد. هرگاه زمان گل‌دهی مصادف با گرمای هوا و کاهش نسبی رطوبت هوا و رطوبت خاک باشد، گل‌های فرتیل (زایا) صدمه دیده و دانه‌ها کم و بیش پوک خواهند شد. همچنین بارندگی باعث شسته شدن شهد گل‌ها و دانه‌های گرده شده و درصد پوکی را افزایش می‌دهد. اگر دانه‌های گرده به مدت چند روز در مقابل نور شدید آفتاب قرار گیرند، قابلیت باروری خود را از دست می‌دهند.

طبقه‌های در حال رشد هنگام صبح به طرف شرق قرار می‌گیرند و حرکت خود را به سمت خورشید ادامه داده و در هنگام غروب در جهت مغرب قرار می‌گیرند. خورشیدگرایی نوعی سازش آفتابگردان با قرار گرفتن بیشتر در معرض آفتاب جهت عمل فتوسنتز است.

آفتابگردان در طیف وسیعی از خاک‌ها رشد می‌کند، اما خاک‌های عمیق که ظرفیت ذخیره آب آنها بالا باشد را ترجیح می‌دهد. بطور کلی آفتابگردان به ساختمان خاک حساسیت بیشتری نسبت به بافت خاک نشان می‌دهد. این گیاه در خاک‌های سبک، حاصلخیز و خنثی تا قلیایی با PH معادل ۶/۵ تا ۸ به خوبی رشد می‌کند.

آفتابگردان به طور کلی به شوری خاک نسبتاً مقاوم بوده ولی شوری خاک باعث کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های آن می‌گردد. همچنین در اثر شوری خاک و آب آبیاری، جذب عناصر غذایی، سطح برگ تولید ماده خشک و میزان روغن بذر این گیاه کاهش می‌یابد. می‌توان گفت به طور کلی زمینهای رسی شنی مطلوبترین خاک برای کشت آفتابگردان می‌باشند.

### ۲-۱-۲-۳- تناوب زراعی آفتابگردان:

آفتابگردان در تناوب زراعی، معمولاً بعد از بقولات علوفه‌ای به عنوان اولین گیاه وجینی یا دومین محصول وجینی کاشته می‌شود. آفتابگردان را نباید بعد از گیاهانی مانند نخودفرنگی، چغندر قند، سیب‌زمینی و سایر گیاهانی که بیماریهای ریشه‌ای مشترکی دارند کشت نمود. همچنین در یک مزرعه معین نیز نباید کمتر از هر ۴ سال

یک بار کشت گردد. مثالهایی از تناوب زراعی این گیاه در شرایط آبیاری به شرح ذیل می باشد:

علوفه چندساله - پنبه - آفتابگردان - گندم - جو - آیش و شبدر - آفتابگردان - گندم - جو. با توجه به اینکه آفتابگردان از گیاهان تمیزکننده و وجینی درجه اول می باشد، لذا نبات بعد از آن دارای زمین تمیز و عاری از علفهای هرز خواهد بود.

#### ۴-۲-۱-۲- تهیه زمین آفتابگردان:

در شرایط آبی، بقایای محصول سال قبل را در اواخر تابستان تا اوایل پاییز با شخم عمیق زیر خاک می کنند و زمین را به همین صورت تا اواخر زمستان یا اوایل بهار به حال خود رها می کنند. در صورتی که محصول دوره قبلی مواد آلی کافی به خاک اضافه نکرده باشد، حدود ۲۰ تا ۳۰ تن کود دامی در هکتار قبل از شخم پاییزه و یا در اواخر زمستان با دیسک سنگین و عمیق با خاک مخلوط می کنند. در صورتی که زمین زیر کود سبز باشد در اواخر زمستان یا حداقل یک ماه قبل از کاشت، زمین را شخم عمیق زده و کود سبز را کاملاً با خاک مخلوط می کنند.

تهیه زمین با خرد کردن کلوخه ها با دیسک در اواخر زمستان یا اوایل بهار و پس از آن با مسطح کردن زمین ادامه می یابد.

به طور کلی آفتابگردان به تراکم، خرابی ساختمان و عدم نفوذپذیری خاک حساس می باشد. در صورتی که اولین دیسک قبل از اتلاف رطوبت خاک، در وضعیتی که خاک گاورو است، زده شود بسیار مطلوب خواهد بود. همچنین برای حفظ رطوبت خاک بایستی از زدن شخم عمیق در اوایل بهار خودداری کرد. در هر صورت اندازه کلوخه ها نباید از یک گردو بیشتر بوده و یا خاک پودر شده باشد. استفاده از غلطک زراعی سنگین که با سرعت در مزرعه کشیده می شود، برای خرد کردن کلوخه های خشک مناسب است. خاک سطحی که در مجاورت بذر قرار می گیرد بایستی دارای ذرات کوچکتر و متراکم ولی خاک عمقی نرم و پوک بوده و کود شیمیایی را بعد از مسطح کردن، روی سطح خاک پاشیده و توسط دیسک به طور سطحی (حداکثر ۱۵

سانتیمتر) با خاک مخلوط می‌کنند. در صورتی که کودپاشی به صورت نواری صورت بگیرد، این عمل را همراه با بذرکاری انجام می‌دهند.

#### ۵-۲-۱- مواد غذایی مورد نیاز آفتابگردان:

آفتابگردان به مواد غذایی زیادی احتیاج دارد، به خصوص که این مواد جهت رشد سریع و تولید شاخ و برگ بیشتر لازم می‌باشد. آفتابگردان بیشتر به مواد نیتروژن و فسفر واکنش نشان می‌دهد. انتظار می‌رود که پتاس نیز در رشد آفتابگردان کارا باشد. ولی در هر صورت، بعضی از زمینهای ماسه‌ای به مقدار بیشتری از پتاس نیاز دارد. بیشتر زمینهای کشاورزی تحت کشت آفتابگردان به ۳۵ تا ۵۵ پوند<sup>۱</sup> ازت و صفر تا ۳۰ پوند فسفر برای هر جریب نیاز دارند (Croissant & Follett, ۲۰۰۳). تولید هر تن دانه آفتابگردان، موجب خروج ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم ازت، ۱۵ تا ۳۳ کیلوگرم اکسی‌فسفر و ۷۵ تا ۱۲۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم از خاک می‌گردد.

پایین بودن شاخص برداشت آفتابگردان یا به عبارت دیگر پایین بودن نسبت بذر تولید شده به کل وزن این گیاه که اغلب حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد می‌باشد، نشان می‌دهد که آفتابگردان در تبدیل مواد غذایی گیاهی به نحو مؤثری عمل نمی‌کند. در صورتی که نتایج آزمایشات برای محاسبه مقدار کود مورد نیاز خاک در دسترس نباشد، حدود ۶۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم ازت کافی به نظر می‌رسد.

هرگاه مصرف ازت مناسب، سبب افزایش عملکرد آفتابگردان گردد، این افزایش در نتیجه بزرگ شدن طبقها بوده و به دلیل افزایش وزن هر دانه نمی‌باشد. هرچند که ازت ممکن است میزان روغن بذر را کاهش دهد، اما افزایش میزان تولید بذر، کل محصول روغن را در هر هکتار افزایش می‌دهد و مصرف ازت از این جهت مفید می‌باشد.

اگر به خاک ازت بیش از حد داده شود، بوته آفتابگردان شاخه‌های زیادی تولید کرده و این عمل منجر به تولید طبقهای زیادی در هر بوته می‌گردد که پدیده مطلوبی نمی‌باشد.

<sup>۱</sup> - واحد وزن، معادل ۴۵۳ گرم

درصد اسید اولئیک که از اسیدهای چرب اشباع شده می‌باشد، در بذرها با افزایش ازت بالا می‌رود در حالی که درصد اسید لینولئیک که از اسیدهای چرب غیر اشباع می‌باشد، کاهش می‌یابد. اما درصد پروتئین دانه‌ها بر خلاف روغن با افزایش ازت بالا می‌رود.

در جدول زیر تأثیر مقدار ازت مصرفی بر عملکرد، قطر طبق، درصد روغن و عملکرد روغن نشان داده شده است:

جدول ۱-۲. اثر مقادیر مختلف ازت بر عملکرد، قطر طبق و ...

| مقدار ازت مصرفی<br>(کیلوگرم در هکتار) | عملکرد<br>(کیلوگرم در هکتار) | قطر طبق<br>(سانتی‌متر) | درصد روغن | عملکرد روغن<br>(کیلوگرم در هکتار) |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------|
| صفر                                   | ۲۱۹۲                         | ۱۴/۷                   | ۴۸/۱      | ۱۰۵۰                              |
| ۵۶                                    | ۲۸۴۱                         | ۱۶/۵                   | ۴۶/۳      | ۱۳۲۰                              |
| ۱۱۲                                   | ۳۰۴۳                         | ۱۷                     | ۴۵/۳      | ۱۳۸۰                              |

مأخذ: جزوه درسی نباتات صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی خوی، ۱۳۷۶

مقدار اکسید فسفر مصرفی در مزرعه آفتابگردان در حدود ۶۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. آزمایشات مختلف نشان داده است که افزایش مقدار فسفات، وزن هر دانه آفتابگردان را افزایش می‌دهد و میزان فسفر موجود در بذر آفتابگردان بیشتر از مقدار آن در سایر اندامهای گیاهی می‌باشد (حدود ۶/۵ تا ۷/۵ گرم در هر کیلوگرم)؛ در صورتی که مقدار ازت و پتاسیم در بذر کمتر از مقادیر آنها در سایر اندامها می‌باشد (برای ازت ۲۴ تا ۲۸ گرم در هر کیلوگرم و برای پتاسیم ۸ تا ۹ گرم در هر کیلوگرم). معمولاً میزان جذب فسفر در طول مراحل رشد آفتابگردان ادامه می‌یابد، در صورتی که جذب ازت تا مرحله گل‌دهی و پتاسیم تا تشکیل طبق ادامه یافته و بعد از آن متوقف می‌شود.

وجود پتاسیم برای رشد سالم و بازدهی بالا ضروری می‌باشد. آفتابگردان در بین عناصر غذایی معمولاً پتاسیم را بیشتر از گیاهان زراعی جذب کرده و مورد استفاده

قرار می‌دهد به طوری که حدود سه برابر غلات، پتاسیم از خاک جذب می‌کند. میزان تقریبی ۳۵ تا ۴۰ درصد پتاسیم موجود در خاکستر حاصل از اندامهای آفتابگردان نیز مؤید این مطلب می‌باشد. وابستگی این گیاه به پتاسیم به گونه‌ای است که در صورت فقدان این ماده، واکنش گیاه به سایر مواد غذایی نیز کاهش می‌یابد. میزان مصرف اکسید پتاسیم در خاکهای شنی و اسیدی حدود ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد، ولی در خاکهای سنگین و قلیایی کمتر از این مقدار می‌باشد.

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی، برای هر هکتار زمین در زمان کاشت، مصرف ۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیم و ۵۰ کیلوگرم اوره را توصیه می‌کند. در عمل و در تمام موارد این توصیه انجام نمی‌شود؛ دانش و تجربه کشاورز، توان مالی و دسترسی وی به کود در میزان مصرف کود اثر دارد.

آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی نشان می‌دهد که میانگین مصرف فسفات در هر هکتار زراعت آبی آفتابگردان در سطح کشور ۱۳۷/۷۷ کیلوگرم، میانگین مصرف کود اوره ۱۵۶/۴۲ کیلوگرم و مصرف نیترات آمونیم ۱/۴ کیلوگرم در هکتار است. به این ترتیب در هر هکتار زراعت آبی آفتابگردان قبل از کاشت و بعد از آن روی هم ۲۹۶/۵۸ کیلوگرم کود شیمیایی مصرف می‌شود.

#### ۲-۱-۲-۶- تاریخ کاشت آفتابگردان:

حداقل حرارت لازم برای جوانه زدن دانه‌های آفتابگردان حدود ۸ تا ۱۰ درجه سانتیگراد در خاک است. معمولاً چنین حرارتهایی در خاک با رسیدن میانگین شبانه‌روزی دمای هوا به ۱۰ تا ۱۵ درجه (بسته به عوامل محیطی و خاک) تأمین می‌گردد. بذره‌ای آفتابگردان معمولاً در درجه حرارت‌های کمتری از حرارت‌های لازم برای سایر گیاهان تابستانی مانند ذرت و سورگوم جوانه می‌زنند. بنابراین می‌توان آفتابگردان را در اوایل بهار قبل از سایر گیاهان تابستانه کشت نمود.

طول فصل رشد مورد نیاز رقم، زمان وقوع اولین سرمای کشنده (حدود ۲- درجه) در پاییز، برخورد دوران گرده‌افشانی با فعالیت حشرات و فرار دوران گرده‌افشانی و

اوایل دانه‌بندی از گرمای شدید تابستان (حرارت‌های بیش از ۳۵ درجه سانتیگراد) از عوامل تعیین کننده در انتخاب تاریخ مناسب کشت آفتابگردان است.

مناسب بودن زمان کاشت نه تنها بر بازدهی و عملکرد محصول، بلکه بر نسبت مغز به پوسته اثر می‌گذارد. تأخیر در تاریخ کاشت آفتابگردان، معمولاً وزن بذر را کاهش داده و بیشترین خسارت را متوجه مغز دانه می‌کند.

#### ۲-۱-۲-۷- روش کاشت آفتابگردان:

آفتابگردان را در شرایط دیم روی بستر مسطح یا داخل جوی کم‌عمق می‌کارند، ولی تحت شرایط آبیاری روی پشته کشت می‌شود. عمق کشت بذر روی پشته ۵ تا ۷ سانتیمتر و در روی بستر مسطح ۳ تا ۵ سانتیمتر می‌باشد. فاصله ردیف‌های کاشت ۷۰ تا ۹۰ سانتیمتر و فاصله بین بوته‌ها ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتر مناسب است.

تراکم بوته به نوع رقم، وضعیت رطوبتی خاک و ماشین‌آلات مورد استفاده بستگی داشته و معمولاً بین ۴ تا ۸ بوته در مترمربع می‌باشد. در مناطقی که میزان بارندگی بیش از ۵۰۰ میلیمتر باشد، تراکم بوته بین ۵ تا ۷ بوته در مترمربع و در مناطقی که میزان بارندگی بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر است، تراکم ۴ تا ۵ بوته در مترمربع مناسب است، ولی در نواحی خشک و مناطقی که مقدار بارندگی ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیمتر است، تراکم ۳ تا ۴ بوته در مترمربع بهتر خواهد بود؛ بنابراین با این حساب تراکم بوته در کشت دیم کمتر خواهد بود.

هر چقدر تراکم بوته آفتابگردان زیاده‌تر باشد، طبقه‌های کوچکتری با قطر کمتر تشکیل شده و این طبقه‌ها سریعاً خشک می‌شوند و به هنگام رسیدن، به صورت قائم قرار گرفته و برداشت آنها آسانتر می‌گردد. همچنین در تراکم‌های بالاتر، ارتفاع بوته‌ها بیشتر بوده و در اثر رقابت بین بوته‌ای، درصد پوکی دانه‌ها هم بیشتر خواهد بود.

فاصله بین بوته‌ها ممکن است بر اندازه بذر و همچنین نسبت مغز به پوسته اثر بگذارد. اندازه طبقه‌ها در زمان رسیدن راهنمای خوبی برای تعیین تراکم گیاهی می‌باشد. اگر در

یک کشت یکنواخت، میانگین قطر طبق ۱۲ سانتیمتر باشد، جمعیت گیاهی احتمالاً بسیار زیاد و اگر اندازه قطر طبق بیش از ۲۵ سانتیمتر باشد، جمعیت گیاهی بسیار کم است. افزایش و کاهش درصد مغز دانه در تراکمهای مختلف بر میزان روغن تولیدی تأثیر می‌گذارد. جدول ذیل، اثر تراکم گیاهی را بر عملکرد، ضریب برداشت، وزن هزار دانه و سایر فاکتورها نشان می‌دهد.

جدول ۲-۲. اثر تراکم گیاهی آفتابگردان بر عملکرد، وزن هزاردانه و ...

| ارتفاع بوته<br>(سانتی‌متر) | قطر<br>طبق (سانتی‌متر) | وزن هزار دانه<br>(گرم) | تعداد دانه در<br>طبق | عملکرد در<br>هکتار | تعداد بوته در<br>هکتار |
|----------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| ۱۲۳                        | ۲۸                     | ۹۰                     | ۱۳۵۰                 | ۲۴۳۰               | ۲۰۰۰۰                  |
| ۱۳۱                        | ۱۷                     | ۷۰                     | ۱۱۶۲                 | ۳۳۳۵               | ۴۱۰۰۰                  |
| ۱۳۵                        | ۱۴                     | ۵۸                     | ۹۸۰                  | ۳۵۲۴               | ۶۲۰۰۰                  |
| ۱۳۹                        | ۱۲                     | ۵۲                     | ۸۲۰                  | ۳۶۹۶               | ۸۲۰۰۰                  |
| ۱۴۷                        | ۱۲                     | ۴۷                     | ۷۹۰                  | ۳۷۱۳               | ۱۰۰۰۰۰                 |

مأخذ: جزوه درسی نباتات صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی خوی، ۱۳۷۶

در بعضی شرایط حصول تراکم مطلوب بوته از طریق کاشت با تراکم نهایی مورد نظر امکان‌پذیر نیست. در چنین وضعیتی بایستی محصول را متراکم کاشت و هنگامی که بوته‌ها ۲ تا ۴ برگ حقیقی دارند، نسبت به تنک کردن محصول اقدام نمود.

میزان بذر مصرفی در کشت ردیفی ۵ تا ۱۰ کیلوگرم و در کشت غیر ردیفی ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

## ۲-۱-۲-۸. آبیاری آفتابگردان:

با اینکه آفتابگردان گیاهی مقاوم نسبت به خشکی است و تولید دیم آن امکان‌پذیر است، اما حصول عملکرد کافی مستلزم تأمین رطوبت کافی در خاک طی تمام دوره رشد گیاه است. با آبیاری آفتابگردان می‌توان تولید بالایی به دست آورد مشروط بر آنکه از

گونه‌های سازگار به هر منطقه و تکنیکهای آبیاری مناسب استفاده شود. حساسیت به کم‌آبی در آفتابگردان از زمان تشکیل جوانه گل تا هنگام رنگ‌گیری کامل دانه‌ها است. آبیاری در آفتابگردان، از پیری زودرس ممانعت کرده و امکان رسیدگی طبیعی را فراهم می‌سازد، همچنین دانه حاصل از مزرعه آبیاری شده غالباً دارای درصد روغن بیشتری است.

آبیاری در مرحله بالا رفتن ساقه آفتابگردان، سبب ازدیاد شاخص سطح برگ شده و در نتیجه عمل فتوسنتز به خوبی انجام می‌گیرد، آبیاری در مرحله غنچه دادن باعث انتقال مواد غذایی بیشتر به غنچه شده و آبیاری مرحله دانه بستن، سبب پر شدن مطلوب دانه‌های آفتابگردان می‌گردد. اثر تنش رطوبتی بر عملکرد دانه عمدتاً ناشی از کاهش تعداد بذرهای بارور می‌باشد.

درصد روغن کمتر از عملکرد بذر، تحت تأثیر تنش رطوبت قرار می‌گیرد، وقوع تنش رطوبتی در ۲۰ روز پس از ریزش گلبرگها، موجب کاهش درصد روغن می‌شود.

آفتابگردان به دلایلی از قبیل عمق و توزیع بهتر سیستم ریشه‌ای در خاک، داشتن دوره رشد کوتاه و رشد سریع ریشه، سرعت تعرق بالا با مقاومت روزنه‌ای کم، پتانسیل آب‌برگ بالا و در نتیجه سرعت جذب آب بیشتر معمولاً مقاومت بالایی را نسبت به خشکی دارد. میزان آب مصرفی آفتابگردان در ماههای اول رویش کمتر از زمانی است که گیاه رشد کافی کرده باشد و از مرحله تشکیل گل به بعد به علت بالا بودن دمای محیط، طول گیاه و پوشش گیاهی کامل، مقدار آب مصرفی بالا می‌رود. آفتابگردان در طول فصل رشد در حدود ۸ تا ۱۰ هزار متر مکعب آب مصرف می‌کند

#### ۹-۲-۱-۲- کنترل علفهای هرز آفتابگردان:

بسیاری از کشاورزان به امید اینکه بوته‌های آفتابگردان رشد می‌کنند و علفهای هرز را می‌پوشانند و از بین می‌برند، با علفهای هرز مبارزه نمی‌کنند. در حالی که در زراعت دیم به دلیل رقابت غذایی علفهای هرز و نظر به اهمیت حفظ رطوبت، مبارزه با علفهای هرز مهمتر از زراعت آبی است.

بخشی از کنترل علفهای هرز هنگام تهیه بستر انجام می‌شود و بعد از سبز شدن بوته‌ها هم می‌توان از چنگک‌گردان استفاده کرده و علفهای هرز تازه سبز شده را کنترل کرد. پس از بالا آمدن بوته‌ها نیز، بین ردیفهای کاشت را وجین می‌کنند. آخرین مرحله وجین مکانیزه هنگامی است که دیرتر از آن ورود ماشین‌آلات به مزرعه موجب آسیب به محصول گردد. از این مرحله به بعد آفتابگردان به اندازه کافی ارتفاع پیدا کرده و سایه‌اندازی محصول باعث از بین رفتن علفهای هرز می‌گردد.

اگر وجین به صورت دستی باشد، ۲ تا ۳ بار ضروری می‌باشد. کنترل علفهای هرز با علف‌کشهایی که به صورت قبل از کاشت نیز مصرف می‌شوند نیز صورت می‌گیرد. این علف‌کشها را قبل از پشته‌بندی روی خاک پاشیده و با دیسک تا عمق ۱۰ سانتیمتری با خاک مخلوط کرده و سپس پشته‌بندی می‌کنند.

#### ۱۰-۱-۲- برداشت آفتابگردان:

گونه‌های پابلند آفتابگردان معمولاً ۱۲۰ تا ۱۶۰ روز و گونه‌های پاکوتاه ۹۰ تا ۱۲۰ روز پس از کاشت آماده برداشت هستند. این تفاوت عمدتاً ناشی از گونه مورد استفاده، حرارت محیط و میزان رطوبت قابل دسترس خاک می‌باشد. برای اینکه حداکثر عملکرد روغن حاصل گردد، طبقهای آفتابگردان قبل از برداشت باید کاملاً رسیده باشند چون در طول دو هفته آخر رسیدگی طبقها، مقدار ماده خشک در بذرها ممکن است ۵۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش یابد.

وضع ظاهری بذرها شاخص خوبی برای تاریخ برداشت نیست، زیرا بذرهایی که ممکن است ظاهراً رسیده به نظر آیند، می‌توانند دارای مقدار زیادی رطوبت باشند البته رسیدن بذرهایی یک طبق به صورت یکنواخت صورت نمی‌گیرد، به صورتی که رسیدگی از خارج طبق آغاز و به سمت داخل ادامه می‌یابد. برداشت پیش از موعد دانه آفتابگردان به علت رطوبت زیاد، باعث پوسیدگی دانه‌ها و در نتیجه، افت عملکرد می‌شود و تأخیر در برداشت موجب ریزش و افزایش خسارت پرندگان به خصوص

گنجشکها می‌شود، لذا کشاورزان وقتی رنگ ۹۰ درصد طبقها از زردی به قهوه‌ای گرایش پیدا می‌کند، برداشت را آغاز می‌کنند.

درموقع برداشت، رطوبت بعضی از دانه‌ها ممکن است به ۵۰ درصد برسد، در حالی که رطوبت مطلوب ذخیره‌سازی و انبار کردن دانه، ۸ تا ۹ درصد است. گونه‌های پاکوتاه را می‌توان مستقیماً به وسیله کمباین غلات که مجهز به دستگاه مخصوص این کار است، برداشت نمود. ارقام پابلند را با دست برداشت می‌کنند. برگ‌زدایی قبل از برداشت برای حصول محصول تمیزتر، می‌تواند مفید باشد.

پس از آنکه طبقها بریده شد، آنها را یک تا چند روز در آفتاب طوری پهن می‌کنند که پشت طبقها به طرف آفتاب باشد. در این روش نه تنها طبقها بهتر خشک می‌شوند، بلکه از میزان خسارت پرندگان طی دوران خشک شدن کاسته می‌شود. طبقهای خشک شده را با کمباین ساکن، خرمن‌کوبی می‌کنند. مقادیر کم آفتابگردان را ممکن است با کوبیدن چوب به پشت طبق خرمن‌کوبی کرده و یا طبقها را خرد نموده و سپس با خرمن‌کوب غلات تمیز کنند.

به طور کلی میزان عملکرد آفتابگردان در واحد سطح متفاوت بوده و بستگی به نوع رقم، روش کاشت، داشت، برداشت، جنس خاک و آب و هوای منطقه دارد. متوسط تولید جهانی آفتابگردان در هکتار حدود ۲ تن بوده، ولی عملکردهای بالاتر از ۴ تن هم قابل حصول می‌باشد.

#### ۱۱-۲-۱-۲- آفات و امراض آفتابگردان:

گیاه آفتابگردان نیز به مانند سایر گیاهان، آفات و امراض گوناگونی دارد که در صورت عدم توجه و مراقبت کافی، زیانها و ضررهای ناشی از این آفات و امراض گاهی جبران‌ناپذیر می‌باشند. از مهمترین آفات گیاه آفتابگردان در ایران، پروانه دانه‌خوار آفتابگردان و کرم مفتولی می‌باشد. آفات دیگری هم همچون شب‌پره زمستانی، سوسکهای گرده‌خوار و پروانه کارادیرینا به آفتابگردان حمله می‌کنند.

آفتابگردان در مناطق گوناگون کشور مورد حملهٔ چند بیماری قارچی و باکتریایی قرار می‌گیرد که عبارتند از: سفیدک داخلی، زنگ آفتابگردان، بوته‌میری، پوسیدگی طبقه‌ها، لکه قهوه‌ای، پوسیدگی زغالی، سفیدک سطحی و پوسیدگی طوقهٔ آفتابگردان. از میان این بیماری‌ها، دو بیماری سفیدک داخلی و زنگ آفتابگردان بیشترین خسارت را وارد می‌کنند.

دو مصرف اصلی آفتابگردان به صورت روغن‌گیری و مصرف آجیلی می‌باشد. حدود ۹۰ درصد تولید بذر آفتابگردان صرف تولید روغن می‌شود. انواع آجیلی دانه‌های درشت‌تری نسبت به انواع روغنی داشته و حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد روغن دارند. این نوع از آفتابگردان (آفتابگردان غیر روغنی) در باغچه‌های منازل بسیاری از مردم جهان کشت می‌شود و آن را یا به صورت خام و یا به صورت بوداده و نمک‌سود مصرف می‌کنند. روغن آفتابگردان مرکب از تعدادی اسید چرب به شرح زیر است:

ο γ

داشتن ۵۶ درصد اسید لینولئیک از مزایای بسیار مهم آفتابگردان می‌باشد زیرا این اسید یک اسید چرب غیر اشباع اساسی می‌باشد که توسط انسان ساخته نمی‌شود. روغن آفتابگردان دارای ویژگیهای تغذیه بسیار عالی است؛ هیچ یک از اسیدهای چرب ذکر شده در بالا برای انسان و دام زیان‌آور نیستند عملاً عاری از ترکیبات سمی مهم بوده و همان طور که ذکر شد دارای اسید لینولئیک زیادی می‌باشد و به این دلیل روغن آفتابگردان یکی از انواع روغنهای مورد استفاده میلیونها نفر در سراسر جهان می‌باشد.<sup>۱</sup>

علاوه بر این ارزش غذایی روغن آفتابگردان معادل روغن زیتون می‌باشد. رنگ آن، ثبات و عدم وجود بوهای نامطلوب، آن را برای صنعت مارگارین سازی و طبخ، مناسب ساخته است. این روغن با ضریب یدی ۱۲۰ تا ۱۳۵ درصد در گروه روغنهای نیمه خشک‌شونده قرار می‌گیرد.

آفتابگردان روغنی، دو نوع روغن تولید می‌کند که عملاً به حرارت و دوره رویش بستگی دارد. به طور کلی کیفیت مصرفی روغن آفتابگردان تحت تأثیر شرایط رسیدگی دانه قرار می‌گیرد به گونه‌ای که هر چقدر دوران رسیدگی دانه با هوای خنک‌تری روبرو گردد، بر درصد اسیدهای چرب غیر اشباع مانند اسید لینولئیک در روغن اضافه می‌شود و بر ارزش غذایی آن افزوده می‌گردد.

پروتئین دانه آفتابگردان با سطح نازل آلبومین و میزان بالای گلوبولین ویژگی می‌یابد. فقدان مواد سمی در پروتئین آفتابگردان، یک مزیت برای مصرف آن در تغذیه انسان است. این پروتئین برتر از اکثر پروتئینهای گیاهی است؛ طعمی مطلوب و ملایم داشته و قندهایی که در دستگاه گوارش ایجاد نفخ می‌کنند، در آن کمتر است.

پس از روغن‌گیری از دانه، کنجاله‌ای که باقی می‌ماند ۱۳ درصد فیبر و ۴۰ درصد پروتئین دارد. کنجاله آفتابگردان به عنوان یک منبع کلسیم و فسفر، با اغلب کنجاله‌های دانه‌های روغنی قابل مقایسه است و کمبود یا مسموم کنندگی هیچ عنصر معدنی در

<sup>۱</sup> - شناسنامه تصویری آفتابگردان، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، فروردین ماه ۱۳۷۶، ص ۲

آن گزارش نشده است. همچنین کنجاله آفتابگردان به علت داشتن پروتئین، به عنوان مکمل پروتئین در جیره دام و طیور مصرف می‌شود. از پوست دانه آفتابگردان نیز مواد ساختمانی، فیبرهای عایق، الکل فورفورال، گازهای قابل سوخت و قند برای اشخاص مبتلا به بیماری قند و نیز قیر بدست می‌آید.

از ساقه و برگ آفتابگردان می‌توان جهت تعلیف دامها استفاده کرد و به همین منظور که گیاه را در پایان دوره گرده‌افشانی و گلدهی برداشت می‌کنند. برگهای این گیاه دارای ارزش غذایی زیادی هستند ولی ساقه‌های آن دارای ارزش غذایی کمتری هستند زیرا بعد از برداشت به سرعت خشک شده و چوبی می‌شوند. از ساقه‌های آفتابگردان نیز به خاطر داشتن فیبر زیاد، می‌توان در صنعت کاغذسازی و تهیه سلولز استفاده کرد. چون ساقه‌های آفتابگردان از نظر ازت، کلسیم و پتاسیم نسبتاً غنی هستند، اگر پس از خرد کردن زیر خاک شوند، سبب بهبود حاصلخیزی خاک می‌شوند.

طبقه‌های آفتابگردان را نیز می‌توان بعد از جدا کردن دانه‌ها، خشک و خرد کرده و به عنوان علوفه پر حجم در تغذیه دام از آن استفاده کرد. زیرا طبق آفتابگردان تا ۹ درصد پروتئین و ۳ درصد روغن دارد.

## ۲-۲- روند تولید و تجارت جهانی آفتابگردان:

### ۲-۲-۱- روند تولید آفتابگردان در جهان:

برای اینکه روند تولید آفتابگردان را در جهان مورد بررسی قرار دهیم می‌توان آمار سطح زیر کشت، تولید و عملکرد ۱۰ کشور عمده تولید کننده آفتابگردان را نسبت به آمار کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه و همچنین نسبت به آمار جهان مورد مقایسه قرار داد. با این عنوان به جداول ۲-۳ الی ۲-۵ مراجعه می‌کنیم که به ترتیب، میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد آفتابگردان در ۱۰ کشور تولید کننده عمده این محصول و همچنین در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه طی سالهای ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۰ میلادی را نشان می‌دهد:

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی

جدول ۲-۳- سطح زیر کشت ده کشور تولید کننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای واحد: ۱۰۰۰ هکتار

| سال                  | ۱۹۸۸  | ۱۹۸۹  | ۱۹۹۰  | ۱۹۹۱  | ۱۹۹۲  | ۱۹۹۳  | ۱۹۹۴  | ۱۹۹۵  | ۱۹۹۶  | ۱۹۹۷  | ۱۹۹۸  | ۱۹۹۹  | ۲۰۰۰  |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| نام کشور             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| فدراسیون روسیه       | -     | -     | -     | -     | ۲۸۸۹  | ۲۹۷۹  | ۲۹۰۰  | ۴۱۲۷  | ۳۸۷۴  | ۳۵۸۸  | ۴۱۰۰  | ۴۹۷۷  | ۴۳۵۰  |
| آرژانتین             | ۲۰۳۲  | ۲۲۱۶  | ۲۵۹۴  | ۲۳۰۰  | ۲۵۶۲  | ۲۰۶۰  | ۲۰۸۲  | ۲۸۲۵  | ۳۲۳۵  | ۳۰۰۸  | ۳۱۸۵  | ۴۰۲۴  | ۳۴۷۷  |
| هند                  | ۱۱۰۴  | ۱۱۹۲  | ۱۶۴۲  | ۲۰۶۰  | ۲۵۶۹  | ۲۶۷۷  | ۲۷۰۰  | ۲۱۵۸  | ۲۰۹۰  | ۲۱۰۰  | ۲۲۰۰  | ۱۶۱۰  | ۲۱۰۰  |
| اکراین               | -     | -     | -     | -     | ۱۶۳۰  | ۱۶۲۹  | ۱۷۲۵  | ۲۰۰۸  | ۲۰۲۵  | ۱۸۶۰  | ۲۰۲۱  | ۲۷۸۰  | ۲۷۵۰  |
| آمریکا               | ۷۷۷   | ۷۲۳   | ۷۴۹   | ۱۰۸۰  | ۸۲۷   | ۱۰۰۶  | ۱۳۸۸  | ۱۳۶۳  | ۱۰۱۱  | ۱۱۵۴  | ۱۳۳۸  | ۱۳۹۳  | ۱۰۶۴  |
| اسپانیا              | ۹۴۰   | ۹۷۸   | ۱۲۰۱  | ۱۰۷۰  | ۱۴۵۶  | ۲۱۴۱  | ۱۳۵۵  | ۱۰۸۶  | ۱۰۹۸  | ۱۰۰۲  | ۱۰۴۷  | ۸۵۰   | ۸۴۱   |
| فرانسه               | ۹۵۵   | ۹۱۲   | ۱۱۴۵  | ۱۰۶۸  | ۹۷۷   | ۷۸۶   | ۹۸۶   | ۹۶۴   | ۸۹۱   | ۸۷۵   | ۸۹۳   | ۷۹۹   | ۷۲۰   |
| رومانی               | ۴۶۶   | ۴۳۴   | ۳۹۵   | ۴۷۷   | ۶۱۴   | ۵۸۸   | ۵۸۳   | ۷۱۴   | ۹۱۷   | ۷۸۱   | ۷۸۱   | ۱۰۴۷  | ۹۰۰   |
| چین                  | ۸۳۰   | ۷۱۶   | ۷۱۳   | ۷۹۱   | ۸۰۷   | ۷۲۳   | ۸۰۵   | ۸۱۳   | ۷۲۵   | ۷۵۰   | ۷۸۰   | ۸۹۰   | ۹۵۰   |
| ترکیه                | ۷۵۰   | ۷۶۷   | ۷۱۵   | ۵۶۵   | ۶۰۸   | ۵۹۶   | ۵۸۶   | ۵۸۵   | ۵۷۵   | ۶۴۰   | ۶۴۰   | ۵۴۰   | ۵۴۰   |
| جهان                 | ۱۵۱۶۶ | ۱۵۲۰۷ | ۱۶۸۷۲ | ۱۷۰۳۴ | ۱۸۱۳۳ | ۱۸۵۰۱ | ۱۸۳۳۰ | ۲۱۴۷۶ | ۲۰۷۰۲ | ۱۹۵۳۸ | ۲۰۷۱۰ | ۲۳۵۶۳ | ۲۱۷۱۵ |
| کشورهای توسعه یافته  | ۹۳۰۲  | ۹۲۷۲  | ۱۰۰۱۱ | ۱۰۲۶۱ | ۱۰۹۹۳ | ۱۱۵۳۵ | ۱۱۵۲۷ | ۱۳۲۸۹ | ۱۲۸۹۹ | ۱۱۹۶۹ | ۱۲۸۸۵ | ۱۵۲۱۳ | ۱۳۲۱۱ |
| کشورهای در حال توسعه | ۵۸۶۴  | ۵۹۳۵  | ۶۸۶۱  | ۶۷۷۳  | ۷۱۴۰  | ۶۹۶۵  | ۶۸۰۳  | ۸۱۸۷  | ۷۸۰۳  | ۷۵۴۴  | ۷۸۱۴  | ۸۳۵۰  | ۸۵۰۴  |

مأخذ: بانک اطلاعات کشاورزی جهان، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی

جدول ۲-۴- میزان تولید ده کشور تولید کننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای واحد: ۱۰۰۰ تن

| سال                  | ۱۹۸۸     | ۱۹۸۹  | ۱۹۹۰  | ۱۹۹۱  | ۱۹۹۲  | ۱۹۹۳  | ۱۹۹۴  | ۱۹۹۵  | ۱۹۹۶  | ۱۹۹۷  | ۱۹۹۸  | ۱۹۹۹  | ۲۰۰۰  |
|----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| نام کشور             | آرژانتین | ۲۹۱۵  | ۳۲۰۰  | ۳۷۵۸  | ۴۰۳۴  | ۳۴۰۸  | ۲۹۵۶  | ۳۹۰۳  | ۵۵۲۰  | ۵۵۵۸  | ۵۴۵۰  | ۷۱۰۰  | ۵۷۵۰  |
| فدراسیون روسیه       | -        | -     | -     | -     | -     | ۳۱۱۰  | ۲۸۰۰  | ۲۶۰۰  | ۴۲۰۰  | ۲۷۶۵  | ۲۸۳۱  | ۳۲۰۰  | ۳۹۰۰  |
| اکراین               | -        | -     | -     | -     | -     | ۲۱۲۷  | ۲۰۷۵  | ۱۵۶۹  | ۲۸۶۰  | ۲۱۲۳  | ۲۲۲۰  | ۲۳۰۰  | ۳۴۶۰  |
| آمریکا               | ۸۱۳      | ۷۹۸   | ۱۰۳۲  | ۱۶۳۷  | ۱۱۶۳  | ۱۱۶۷  | ۲۱۹۴  | ۱۸۱۷  | ۱۶۲۷  | ۱۷۰۷  | ۲۱۰۰  | ۱۹۶۹  | ۱۶۲۶  |
| فرانسه               | ۲۳۵۰     | ۲۱۳۵  | ۲۴۳۰  | ۲۶۰۸  | ۲۱۱۰  | ۱۶۴۳  | ۲۰۵۶  | ۱۹۹۳  | ۱۹۹۶  | ۱۹۹۵  | ۱۷۳۶  | ۱۸۶۸  | ۱۸۲۴  |
| هند                  | ۳۷۰      | ۶۳۱   | ۸۸۹   | ۱۲۶۶  | ۱۲۷۵  | ۱۳۹۶  | ۱۲۷۰  | ۱۳۲۴  | ۱۳۳۷  | ۱۴۰۰  | ۱۵۰۰  | ۱۰۰۰  | ۱۲۰۰  |
| چین                  | ۱۱۸۰     | ۱۰۶۴  | ۱۳۳۹  | ۱۴۲۲  | ۱۴۷۳  | ۱۲۸۲  | ۱۳۶۷  | ۱۲۶۹  | ۱۲۹۰  | ۱۲۱۰  | ۱۲۰۰  | ۱۷۶۵  | ۲۱۰۰  |
| اسپانیا              | ۱۱۳۶     | ۹۲۷   | ۱۳۱۲  | ۱۰۲۶  | ۱۳۴۳  | ۱۳۰۹  | ۹۷۹   | ۵۷۵   | ۱۱۷۸  | ۱۳۶۷  | ۱۱۶۱  | ۵۷۹   | ۸۴۹   |
| رومانی               | ۷۰۵      | ۶۵۶   | ۵۵۶   | ۶۱۲   | ۷۷۴   | ۶۹۶   | ۹۳۲   | ۹۳۳   | ۱۰۹۶  | ۸۵۸   | ۱۰۹۴  | ۱۳۰۱  | ۹۰۰   |
| ترکیه                | ۱۱۵۰     | ۱۲۵۰  | ۸۶۰   | ۸۰۰   | ۹۵۰   | ۸۱۵   | ۷۴۰   | ۹۰۰   | ۷۸۰   | ۹۰۰   | ۹۰۰   | ۸۰۰   | ۸۰۰   |
| جهان                 | ۲۰۶۱۹    | ۲۱۴۰۱ | ۲۲۴۶۹ | ۲۲۹۳۶ | ۲۱۷۱۶ | ۲۰۰۰۳ | ۲۲۲۱۲ | ۲۶۱۸۶ | ۲۴۸۱۵ | ۲۴۱۹۰ | ۲۵۱۸۵ | ۲۸۹۰۴ | ۲۶۸۰۰ |
| کشورهای توسعه یافته  | ۱۴۰۵۳    | ۱۴۴۹۹ | ۱۴۶۹۵ | ۱۴۷۴۳ | ۱۳۹۱۳ | ۱۲۸۴۱ | ۱۳۸۹۳ | ۱۶۱۷۷ | ۱۴۸۳۰ | ۱۴۲۲۲ | ۱۵۳۷۶ | ۱۷۰۶۶ | ۱۵۸۳۱ |
| کشورهای در حال توسعه | ۶۵۶۶     | ۶۹۰۲  | ۷۷۷۴  | ۸۱۹۳  | ۷۸۰۳  | ۷۱۶۲  | ۸۳۱۹  | ۱۰۰۰۸ | ۹۹۸۶  | ۹۹۰۹  | ۹۷۹۳  | ۱۱۸۳۸ | ۱۰۹۷۰ |

مأخذ: بانک اطلاعات کشاورزی جهان، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰

جدول ۲-۵- میزان عملکرد ده کشور تولید کننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۸۸ - ۲۰۰۰

# بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی

واحد: کیلو گرم

| سال                  | ۱۹۸۸ | ۱۹۸۹ | ۱۹۹۰ | ۱۹۹۱ | ۱۹۹۲ | ۱۹۹۳ | ۱۹۹۴ | ۱۹۹۵ | ۱۹۹۶ | ۱۹۹۷ | ۱۹۹۸ | ۱۹۹۹ | ۲۰۰۰ |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| نام کشور             | ۲۴۶۰ | ۲۳۴۱ | ۲۱۲۲ | ۲۴۴۱ | ۲۱۵۹ | ۲۰۹۰ | ۲۰۸۵ | ۲۰۶۷ | ۲۲۴۰ | ۲۲۸۰ | ۲۱۸۹ | ۲۳۳۸ | ۲۵۳۳ |
| فرانسه               | ۱۴۳۴ | ۱۴۴۴ | ۱۴۴۸ | ۱۷۵۳ | ۱۳۳۰ | ۱۴۳۴ | ۱۸۷۴ | ۱۹۵۳ | ۱۷۱۸ | ۱۸۱۲ | ۱۶۵۵ | ۱۷۶۴ | ۱۶۵۴ |
| آرژانتین             | ۱۰۴۶ | ۱۱۰۳ | ۱۳۷۷ | ۱۵۱۵ | ۱۴۰۶ | ۱۱۶۰ | ۱۵۸۰ | ۱۳۳۳ | ۱۶۰۹ | ۱۴۷۹ | ۱۵۷۰ | ۱۴۱۴ | ۱۵۲۸ |
| آمریکا               | ۱۴۲۱ | ۱۴۸۶ | ۱۸۷۷ | ۱۷۹۷ | ۱۸۲۵ | ۱۷۷۳ | ۱۶۹۸ | ۱۵۶۱ | ۱۷۷۹ | ۱۶۱۳ | ۱۵۳۸ | ۱۹۸۳ | ۲۲۱۱ |
| چین                  | ۱۵۳۳ | ۱۶۲۹ | ۱۲۰۲ | ۱۴۱۵ | ۱۵۶۲ | ۱۳۶۷ | ۱۲۶۳ | ۱۵۳۸ | ۱۳۵۷ | ۱۴۰۶ | ۱۴۰۶ | ۱۴۸۲ | ۱۴۸۲ |
| ترکیه                | ۱۵۱۲ | ۱۵۱۱ | ۱۴۰۷ | ۱۲۸۳ | ۱۲۶۰ | ۱۱۸۳ | ۱۵۹۸ | ۱۳۰۶ | ۱۱۹۵ | ۱۰۹۹ | ۱۴۰۰ | ۱۲۴۳ | ۱۰۰۰ |
| رومانی               | -    | -    | -    | -    | ۱۳۰۴ | ۱۲۷۳ | ۹۱۰  | ۱۴۲۴ | ۱۰۴۸ | ۱۱۹۴ | ۱۱۳۸ | ۹۸۹  | ۱۲۵۸ |
| اکراین               | ۱۲۰۹ | ۹۴۸  | ۱۰۹۲ | ۹۵۹  | ۹۲۲  | ۶۱۱  | ۷۲۳  | ۵۲۹  | ۱۰۷۳ | ۱۳۶۴ | ۱۱۰۹ | ۶۸۲  | ۱۰۰۹ |
| اسپانیا              | -    | -    | -    | -    | ۱۰۷۶ | ۹۳۹  | ۸۹۷  | ۱۰۱۸ | ۷۱۴  | ۷۸۹  | ۷۸۰  | ۸۳۴  | ۸۹۷  |
| فدراسیون روسیه       | ۳۳۵  | ۵۲۹  | ۵۴۱  | ۶۱۴  | ۴۹۶  | ۵۲۱  | ۴۷۰  | ۶۱۳  | ۶۴۰  | ۶۶۷  | ۶۸۱  | ۶۲۱  | ۵۷۱  |
| هند                  | ۱۳۵۹ | ۱۴۰۷ | ۱۳۳۱ | ۱۳۴۶ | ۱۱۹۷ | ۱۰۸۱ | ۱۲۱۱ | ۱۲۱۹ | ۱۱۹۹ | ۱۲۳۸ | ۱۲۱۶ | ۱۲۲۷ | ۱۲۳۴ |
| جهان                 | ۱۵۱۰ | ۱۵۶۳ | ۱۴۶۷ | ۱۴۳۶ | ۱۲۶۵ | ۱۱۱۳ | ۱۲۰۵ | ۱۲۱۷ | ۱۱۵۰ | ۱۱۸۸ | ۱۱۹۳ | ۱۱۲۲ | ۱۱۹۸ |
| کشورهای توسعه یافته  | ۱۱۱۹ | ۱۱۶۲ | ۱۱۳۳ | ۱۲۰۹ | ۱۰۹۲ | ۱۰۲۸ | ۱۲۲۲ | ۱۲۲۲ | ۱۲۸۰ | ۱۳۱۳ | ۱۲۵۳ | ۱۴۱۸ | ۱۲۹۰ |
| کشورهای در حال توسعه |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

مأخذ: بانک اطلاعات کشاورزی جهان، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰

همان طور که از بررسی آمار جدول ۳-۲ به دست می‌آید، سطح زیر کشت آفتابگردان در جهان از ۱۵۱۶۶ هزار هکتار در سال ۱۹۸۸ به ۲۱۷۱۵ هزار هکتار در سال ۲۰۰۰ میلادی رسیده است که بیشترین میزان سطح زیر کشت در این سال متعلق به فدراسیون روسیه با ۴۳۵۰ هزار هکتار بوده و کمترین میزان متعلق به ترکیه با ۵۴۰ هزار هکتار می‌باشد. همچنین از آمار تولید کشورهای در حال توسعه نیز چنین برمی‌آید که میزان سطح زیر کشت در این کشورها به میزان کمتری افزایش یافته است. آمار سطح زیر کشت این کشورها نشان می‌دهد که تنها در حدود ۴۰ درصد سطح زیر کشت آفتابگردان به کشورهای در حال توسعه تعلق داشته و بیش از ۶۰ درصد آن متعلق به کشورهای توسعه یافته می‌باشد.

با مقایسه آمار تولید آفتابگردان در جدول ۴-۲ مشخص می‌شود که تولید این محصول در جهان به تبع افزایش سطح زیر کشت افزایش یافته است به طوری که میزان تولید این محصول در جهان از ۲۰۶۱۹ هزار تن در سال ۱۹۸۸ به ۲۶۸۰۰ هزار تن در سال ۲۰۰۰ رسیده است که بالاترین میزان تولید متعلق به کشور آرژانتین با ۵۷۵۰ هزار تن و کمترین میزان باز هم متعلق به کشور ترکیه با ۸۰۰ هزار تن می‌باشد. از طرف دیگر مقایسه آمار تولید کشورهای توسعه یافته با آمار کشورهای در حال توسعه نیز نشان می‌دهد که در حدود ۶۰ درصد تولید کل آفتابگردان در جهان به کشورهای توسعه یافته و ۴۰ درصد بقیه، به کشورهای در حال توسعه تعلق دارد.

بررسی میزان عملکرد جهانی آفتابگردان (جدول ۵-۲) نیز نشان می‌دهد که این میزان تا حدودی کاهش یافته است به گونه‌ای که میزان عملکرد در سال ۱۹۸۸ با ۱۳۵۹ کیلوگرم در هکتار به ۱۲۳۴ کیلوگرم در سال ۲۰۰۰ کاهش یافته است. بالاترین میزان عملکرد در سال ۲۰۰۰ مربوط به کشور فرانسه با ۲۵۳۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین این میزان مربوط به کشور هند با ۵۷۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. اما نکته قابل توجه در این میان، میزان عملکرد بالای کشور ترکیه می‌باشد که با ۱۴۸۲ کیلوگرم در هکتار در ردیف پنجم کشورها قرار دارد. مقایسه میزان عملکرد کشورهای توسعه یافته با

کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد که این میزان برای کشورهای توسعه یافته کاهش و برای کشورهای در حال توسعه افزایش یافته است.

## ۲-۲-۲. تجارت جهانی آفتابگردان:

جداول ۲-۶ و ۲-۷ به ترتیب میزان صادرات و واردات را در ده کشور صادرکننده و همچنین در ده کشور واردکننده آفتابگردان طی سالهای ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۹ نشان می‌دهد.



# بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی

جدول ۲-۶. میزان صادرات و واردات ده کشور صادر کننده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۹۹ - ۱۹۸۸

واحد: تن

| سال                  | ۱۹۸۸   | ۱۹۸۹    | ۱۹۹۰    | ۱۹۹۱    | ۱۹۹۲    | ۱۹۹۳    | ۱۹۹۴    | ۱۹۹۵    | ۱۹۹۶    | ۱۹۹۷    | ۱۹۹۸    | ۱۹۹۹    |
|----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| نام کشور             |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| فدراسیون روسیه       | صادرات | -       | -       | -       | ۱۹۸۴۰۶  | ۱۶۹۲۲۴  | ۱۲۵۰۰۰  | ۶۳۲۹۱۹  | ۴۶۳۲۸۳  | ۱۷۴۹۱۵۱ | ۹۵۰۰۰۰  | ۱۱۰۷۲۴۰ |
|                      | واردات | -       | -       | -       | -       | ۹۴۳     | ۶۹۰     | ۹۶۱۹    | ۲۳۸۷    | ۱۶۰۰    | ۵۵۰۰    | ۶۲۱۹    |
| اکراین               | صادرات | -       | -       | -       | -       | ۳۷۰۰۰   | ۶۹۰۰۰   | ۲۸۸۰۰۰  | ۱۰۰۲۵۰  | ۶۵۶۸۵۸  | ۱۰۷۴۳۲۰ | ۹۰۸۳۲۱  |
|                      | واردات | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | ۱۷۸۰۰   | ۴۴۰۰    | ۲۲۰۰    | ۱۷۰۰    |
| هلند                 | صادرات | ۵۱۱۵    | ۵۷۹۴    | ۴۸۳۸    | ۷۱۶۶    | ۷۶۲۸    | ۱۲۱۵۱   | ۵۵۸۳۵   | ۴۰۹۴۳   | ۸۳۶۱۴   | ۸۱۰۰۴   | ۴۵۱۰۰   |
|                      | واردات | ۴۰۴۲۵۶  | ۳۵۹۵۰۱  | ۳۶۷۵۱۰  | ۳۶۳۵۲۶  | ۴۴۶۰۷۳  | ۴۰۵۰۷۴  | ۴۸۹۰۲۹  | ۵۴۹۰۶۶  | ۲۳۵۵۲۷  | ۵۴۱۳۶۶  | ۵۸۲۹۰۰  |
| آمریکا               | صادرات | ۲۱۱۵۲۹  | ۱۱۵۴۵۸  | ۱۱۹۵۲۰  | ۱۲۴۰۶۷  | ۹۳۱۶۴   | ۹۰۸۰۲   | ۱۷۰۳۷۷  | ۲۳۱۲۶۵  | ۱۰۸۲۹۷  | ۱۳۶۰۸۲  | ۳۳۹۳۰۳  |
|                      | واردات | ۱۲۵۲۳   | ۲۷۱۴۲   | ۲۴۳۷۸   | ۴۵۴۲۴   | ۷۸۷۸۲   | ۴۱۶۰۳   | ۲۷۲۶۵   | ۳۹۴۰۴   | ۲۰۸۷۱   | ۲۵۹۴۵   | ۳۴۳۳۵   |
| آرژانتین             | صادرات | ۷۵۷۴۶   | ۱۱۵۳۱۱  | ۳۴۸۲۵۹  | ۳۷۱۲۹۱  | ۳۰۶۸۵۹  | ۱۸۱۷۸۸  | ۵۸۵۲۱۴  | ۸۴۵۰۹۵  | ۵۸۲۸۳۲  | ۶۷۹۹۲   | ۵۰۲۲۸۰  |
|                      | واردات | ۸۴      | ۲۹۴     | ۷۸۳     | ۳۹۸     | ۱۰۴۹    | ۲۰۰۱    | ۲۰۳۰    | ۳۰۶۲    | ۳۶۶۷    | ۱۹۱۳۱   | ۶۷۴۸    |
| رومانی               | صادرات | ۲۰۰     | ۷۴۸     | ۲۰۰     | ۲۲۱     | -       | ۱۷۹۸۳   | ۴۸۶۲    | ۵۹۹۵    | ۱۹۰۵۴   | ۲۴۱۷۲   | ۹۷۳۹۴   |
|                      | واردات | -       | -       | -       | ۳۱۰۱۵   | ۲۱۴۵۴   | ۹۲۵۷    | ۱۱۴۸    | ۴۷۷     | ۱۶۵۴    | ۵۴۱     | ۷۸۷۱    |
| اروگوئه              | صادرات | ۶۰۷     | ۱۳۲۷    | ۲۵۸     | ۱۱۶۳    | ۲۴۱۷۵   | ۱۴۱۴۹   | ۱۲۱۳۶   | ۴۲۰۰۵   | ۴۷۸۱۰   | ۶۵۱۰۹   | ۴۹۵۷۸   |
|                      | واردات | ۵۹      | ۱۰۱     | ۱۷۰     | ۱۴۸     | ۲۱۴     | ۳۹۲     | ۴۴۸     | ۶۸۶     | ۷۷۴     | ۸۰۰     | ۵۸۲     |
| بلغارستان            | صادرات | ۱۸۵۶۰   | ۲۷۶۶۵   | ۲۳۳۷۸   | ۲۴۰۷۱   | ۹۱۷۳۶   | ۹۸۰۶۵   | ۶۷۰۴۲   | ۱۴۴۰۸۰  | ۹۴۵۸۰   | ۶۸۶۲۸   | ۵۴۸۷۰   |
|                      | واردات | ۹۵۱۸۹   | ۵۸۷۴۶   | ۱۲۸۳۳   | ۳۸۳۱    | ۳۴۳     | ۹۴      | ۱۳۹     | ۶۱      | ۱۹۱     | ۹۳۶     | ۷۴۹۸    |
| فرانسه               | صادرات | ۱۳۴۰۷۳۸ | ۱۴۴۰۲۳۳ | ۱۰۹۹۸۱۴ | ۹۲۵۲۱۶  | ۱۰۵۳۹۰۸ | ۶۳۷۲۱۲  | ۴۱۵۱۶۴  | ۷۷۳۳۵۱  | ۴۷۲۹۹۰  | ۱۰۹۴۴۱۰ | ۷۰۲۳۵۹  |
|                      | واردات | ۶۶۹۳    | ۱۳۶۵۵   | ۳۱۴۲۴   | ۸۹۲۹    | ۳۲۳۷۳   | ۳۳۶۵۲   | ۲۳۳۷۰۵  | ۱۰۹۸۴۴  | ۴۴۱۱۴۰  | ۲۴۸۶۵۹  | ۲۹۲۵۹۰  |
| مجارستان             | صادرات | ۱۷۲۲۸۳  | ۶۵۹۷۴   | ۳۶۶۹۵   | ۱۱۵۰۴۰  | ۱۰۹۱۳۷  | ۲۹۷۰۹۸  | ۲۷۱۳۷۳  | ۲۴۹۴۷۳  | ۲۱۹۹۰۰  | ۱۵۵۵۰۱  | ۱۴۴۵۶۷  |
|                      | واردات | ۴۹۸۹    | ۴۴۱۲۸   | ۱۰۷۸۴۴  | ۷۲۴۴    | ۸۷۱۰    | ۱۲۹۲۲   | ۷۱۵۹۳   | ۳۴۱۷۶   | ۳۰۰۲۹   | ۳۷۷۳۴   | ۵۴۷۰۳   |
| جهان                 | صادرات | ۱۹۷۹۵۶۷ | ۲۰۸۱۰۹۰ | ۲۰۴۰۸۷۰ | ۱۹۶۰۴۲۷ | ۲۵۰۲۴۱۰ | ۲۰۴۸۷۶۳ | ۲۷۱۶۳۵  | ۳۳۵۵۱۹۳ | ۴۵۶۳۱۲۴ | ۴۱۲۳۲۹۲ | ۴۴۱۰۷۵۶ |
|                      | واردات | ۲۰۶۷۵۱۳ | ۱۹۳۶۰۵۹ | ۱۹۹۳۲۲۲ | ۱۹۴۲۴۳۷ | ۲۴۹۰۸۳۹ | ۱۹۵۱۸۲۲ | ۲۷۲۶۱۵۹ | ۲۳۷۹۶۷۸ | ۳۹۶۷۲۸۵ | ۴۰۷۱۸۳۱ | ۴۱۹۵۳۰۹ |
| کشورهای توسعه یافته  | صادرات | ۱۸۷۵۹۸۴ | ۱۹۲۳۵۲۷ | ۱۶۶۳۵۳۴ | ۱۵۵۲۷۲۴ | ۲۱۴۶۵۳  | ۱۷۵۸۷۱۸ | ۲۰۹۸۴۴۹ | ۲۴۳۰۰۴۶ | ۲۸۸۷۸۳۹ | ۳۹۴۰۹۱۳ | ۳۸۲۴۲۱۸ |
|                      | واردات | ۱۸۰۹۲۰۳ | ۱۷۷۵۸۸۹ | ۱۸۲۸۲۸۰ | ۱۵۹۷۴۸۵ | ۲۱۰۱۰۱۷ | ۱۷۲۲۰۲۸ | ۲۳۹۵۲۷۴ | ۲۶۶۱۷۳۳ | ۳۰۳۶۸۲۷ | ۳۲۱۸۱۶۷ | ۳۳۱۶۴۱۶ |
| کشورهای در حال توسعه | صادرات | ۱۰۳۵۸۳  | ۱۵۷۵۶۳  | ۳۷۷۳۶   | ۴۰۷۷۰۳  | ۳۵۵۷۵۷  | ۲۸۹۹۹۵  | ۶۶۳۱۸۶  | ۴۶۳۲۸۳  | ۱۷۴۹۱۵۱ | ۱۸۲۳۷۹  | ۵۸۶۵۳۸  |
|                      | واردات | ۲۵۸۳۰۰  | ۱۶۰۱۷۰  | ۱۶۴۹۴۲  | ۳۴۴۹۵۲  | ۳۸۹۸۲۲  | ۲۲۹۷۹۴  | ۶۱۷۹۴۵  | ۶۱۷۹۴۵  | ۹۴۰۴۵۸  | ۸۵۳۰۶۴  | ۸۷۸۸۹۳  |

مأخذ: بانک اطلاعات کشاورزی جهان، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰

# بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی

جدول ۷-۲. میزان صادرات و واردات ده کشور واردکننده عمده آفتابگردان در جهان طی سالهای ۱۹۹۹ - ۱۹۸۸

واحد: تن

| نام کشور             | سال    | ۱۹۸۸    | ۱۹۸۹    | ۱۹۹۰    | ۱۹۹۱    | ۱۹۹۲    | ۱۹۹۳    | ۱۹۹۴    | ۱۹۹۵    | ۱۹۹۶    | ۱۹۹۷    | ۱۹۹۸    | ۱۹۹۹    |
|----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| اسپانیا              | صادرات | ۳۹۱۶۱   | ۲۲۸۴    | ۸۲۱۳۹   | ۲۱۴۰۱   | ۱۳۵۶۸۸  | ۴۹۴۴۲   | ۳۳۴۴۲   | ۱۱۶۰۹   | ۹۰۴۰۶   | ۴۰۵۴۳   | ۲۷۰۴۳   | ۹۸۶۷    |
|                      | واردات | ۱۶۴۴۴۷  | ۹۸۰۷۰   | ۷۳۳۸۰   | ۴۷۵۹۶   | ۱۲۸۰۹۱  | ۱۳۵۹۵۴  | ۲۷۳۱۷۵  | ۶۰۱۳۴۰  | ۵۵۳۴۸۰  | ۴۵۵۴۹۸  | ۵۴۰۱۷۹  | ۸۱۲۸۷۳  |
| فرانسه               | صادرات | ۱۳۴۰۷۳۸ | ۱۴۴۰۲۲۳ | ۱۰۹۹۸۱۴ | ۹۲۵۲۱۶  | ۱۰۵۳۹۰۸ | ۶۴۲۵۴۰  | ۴۱۵۱۶۴  | ۷۷۳۳۵۱  | ۴۷۲۹۹۰  | ۱۰۹۴۴۱۰ | ۷۰۲۳۵۹  | ۴۲۲۰۳۴  |
|                      | واردات | ۶۶۹۳    | ۱۳۶۵۵   | ۳۱۴۲۴   | ۸۹۲۹    | ۳۲۲۷۳   | ۳۴۰۸۴   | ۲۲۳۷۰۵  | ۱۰۹۸۴۴  | ۴۴۱۱۴۰  | ۲۴۸۶۵۹  | ۲۹۲۵۹۰  | ۳۷۹۸۳۴  |
| دانمارک              | صادرات | ۱۹۳۰    | ۶۷۶     | ۷۵۴     | ۱۰۶۸    | ۲۲۴۷    | ۲۴۳۸    | ۳۰۰۶    | ۸۰۹۷    | ۲۱۸۸    | ۲۵۸۷    | ۲۶۲۹    | ۳۰۰۰    |
|                      | واردات | ۳۶۷۱    | ۴۱۲۱    | ۲۸۳۳    | ۶۵۳۴    | ۹۱۶۳    | ۸۰۹۹    | ۱۱۵۲۳   | ۱۱۶۰۴   | ۱۷۷۸۳   | ۲۷۷۶۳   | ۹۰۱۰۷   | ۱۱۲۸۳۹  |
| ترکیه                | صادرات | ۱۷۰     | ۴۵۸     | ۲۳۱     | ۹۶۵     | ۱۷۳۵    | ۲۰۱۶    | ۲۰۸۹    | ۱۳۱۸    | ۲۵۷۴    | ۲۶۱۱    | ۲۸۹۵    | ۳۲۷۲    |
|                      | واردات | ۱۹۵۵    | ۷۰۸     | ۲۴۷۵    | ۴۹۰۰۴   | ۹۷۷۷۴   | ۶۶۰۷۰   | ۹۴۶۶۴   | ۳۵۷۰۳۵  | ۶۴۰۳۷۳  | ۵۶۶۶۰۹  | ۶۷۸۴۷۷  | ۴۸۳۸۹۱  |
| بلژیک + لوکزامبورگ   | صادرات | ۱۲۲۰    | ۱۴۷۷    | ۲۵۰۷    | ۱۱۹۲    | ۹۹۸     | ۱۹۳۴۰   | ۲۳۲۰    | ۳۶۵۵۴   | ۲۰۲۰    | ۶۵۲۶۱   | ۷۵۳۴۹   | ۲۲۰۹۲   |
|                      | واردات | ۲۷۷۷۳۰  | ۲۵۹۳۰۸  | ۲۱۵۱۶۵  | ۲۰۲۵۸۴  | ۲۴۶۴۳۱  | ۱۸۹۲۸۰  | ۲۵۱۴۸۹  | ۲۸۳۰۰۵  | ۳۵۹۵۶۹  | ۵۳۸۵۷۵  | ۳۹۷۳۳۴  | ۲۹۹۶۹۵  |
| آلمان                | صادرات | ۳۸۶۰    | ۱۲۹۶۵   | ۱۴۲۵۵   | ۳۲۳۳۱   | ۲۲۶۶۱   | ۲۳۴۹۸   | ۳۰۸۹۹   | ۶۱۹۳۵   | ۵۱۵۶    | ۲۱۱۸۰   | ۱۱۶۵۹   | ۲۴۲۲۹   |
|                      | واردات | ۴۷۱۲۲۶  | ۴۱۷۳۱۸  | ۳۴۴۹۳۹  | ۳۰۶۲۶۵  | ۳۲۲۲۹۷  | ۲۶۳۰۳۷  | ۳۰۹۴۶۸  | ۲۵۶۱۷۳  | ۴۲۲۷۵۲  | ۴۳۸۹۳۰  | ۳۵۸۸۸۸  | ۴۲۸۱۳۵  |
| ایتالیا              | صادرات | ۶۴۲     | ۶۴۶     | ۴۶۹     | ۲۴۱۰    | ۴۸۶۵    | ۵۸۹     | ۶۱۹     | ۱۶۵۵    | ۱۱۰۱۳   | ۹۰۷۴    | ۱۲۰۲۳   | ۲۱۸۰    |
|                      | واردات | ۶۰۳۱۶   | ۹۸۴۰۶   | ۱۹۲۷۲۷  | ۲۰۶۴۹۱  | ۲۸۹۸۵۲  | ۱۵۳۰۵۳  | ۱۴۳۳۱۸  | ۱۲۰۷۴۰  | ۱۶۳۲۵۴  | ۱۵۳۸۰۶  | ۲۳۳۵۸۱  | ۲۳۶۹۷۳  |
| هلند                 | صادرات | ۵۱۱۵    | ۵۷۹۴    | ۴۸۳۸    | ۷۱۶۶    | ۷۱۲۸    | ۱۲۱۵۱   | ۵۵۸۳۵   | ۴۰۹۴۳   | ۸۳۶۱۴   | ۸۱۰۰۴   | ۴۵۱۰۰   | ۱۳۶۹۲۳  |
|                      | واردات | ۴۰۴۲۵۶  | ۳۵۹۵۰۱  | ۳۶۷۵۱۰  | ۳۶۳۵۲۶  | ۴۴۶۰۷۳  | ۴۰۵۰۷۵  | ۴۸۹۰۳۹  | ۵۴۹۰۶۶  | ۲۳۵۵۲۷  | ۵۴۱۳۶۱  | ۵۸۲۹۰۰  | ۶۳۵۲۹۵  |
| پرتغال               | صادرات | ۱۲      | ۲۰      | ۳۴      | ۹۹      | ۴۸      | ۶۵۸     | ۸۰      | ۱۹      | ۲۴۶۹    | ۵۵۸     | ۱۱۵     | ۵۲۴     |
|                      | واردات | ۲۱۲۲۱۵  | ۲۰۰۳۰۹  | ۲۲۶۶۱۵  | ۲۱۹۵۴۳  | ۲۷۲۳۹۷  | ۱۹۸۲۲۹  | ۲۲۴۰۰۲  | ۲۴۵۹۷۲  | ۲۵۸۴۵۵  | ۲۶۲۲۶۱  | ۲۴۰۹۲۳  | ۲۶۵۰۶۰  |
| مراکش                | صادرات | -       | -       | -       | -       | -       | ۳۹      | ۱۲      | ۳۶      | ۳۰      | ۴۰      | -       | ۵       |
|                      | واردات | ۷۳      | ۱۵۸     | ۲۸۶     | ۴۱۳     | ۴۴۳۹۴   | ۹۷۰     | ۱۴۴۸۴۳  | ۱۴۲۹۸۵  | ۷۵۴۸۰   | ۸۸۶۰۹   | ۸۲۰۹۶   | ۸۷۸۲۶   |
| جهان                 | صادرات | ۱۹۷۹۵۶۷ | ۲۰۸۱۰۹۰ | ۲۰۴۰۸۷۰ | ۱۹۶۰۴۲۷ | ۲۵۰۲۴۱۰ | ۲۰۴۸۷۶۳ | ۲۷۱۶۶۳۵ | ۳۳۵۵۱۹۳ | ۴۵۶۳۱۲۴ | ۴۱۲۳۲۹۲ | ۴۴۱۰۷۵۶ | ۳۷۹۹۸۳۵ |
|                      | واردات | ۲۰۶۷۵۱۳ | ۱۹۳۶۰۵۹ | ۱۹۹۳۲۲۲ | ۱۹۴۲۴۳۷ | ۲۴۹۰۸۳۹ | ۱۹۵۱۸۲۲ | ۲۷۶۶۱۵۹ | ۳۲۷۹۶۷۸ | ۳۹۶۷۲۸۵ | ۴۰۷۱۸۳۱ | ۴۱۹۵۳۰۹ | ۴۲۵۴۳۱۴ |
| کشورهای توسعه یافته  | صادرات | ۱۸۷۵۹۸۴ | ۱۹۲۳۵۲۷ | ۱۶۶۳۵۳۴ | ۱۵۵۲۷۲۴ | ۲۱۴۶۶۵۳ | ۱۷۵۸۷۶۸ | ۲۰۹۸۴۴۹ | ۲۴۳۰۰۴۶ | ۳۸۸۷۸۳۹ | ۳۹۴۰۹۱۳ | ۳۸۲۴۲۱۸ | ۲۷۰۴۹۸۱ |
|                      | واردات | ۱۸۰۹۲۰۳ | ۱۷۷۵۸۸۹ | ۱۸۲۸۲۸۰ | ۱۵۹۷۴۸۵ | ۲۱۰۱۰۱۷ | ۱۷۲۲۰۲۸ | ۲۳۹۵۳۷۴ | ۲۶۶۱۷۳۳ | ۳۰۲۶۸۲۷ | ۳۲۱۸۷۶۷ | ۳۳۱۶۴۱۶ | ۳۵۵۷۶۴۶ |
| کشورهای در حال توسعه | صادرات | ۱۰۳۵۸۳  | ۱۵۷۵۶۳  | ۳۷۷۳۳۶  | ۴۰۷۷۰۳  | ۳۵۵۷۵۷  | ۲۸۹۹۹۵  | ۶۶۳۱۸۶  | ۴۶۳۲۸۳  | ۱۷۴۹۱۵۱ | ۱۸۲۳۲۹  | ۵۸۶۵۳۸  | ۱۰۹۴۸۵۴ |
|                      | واردات | ۲۵۸۳۰۰  | ۱۶۰۱۷۰  | ۱۶۴۹۴۲  | ۳۴۴۹۵۲  | ۳۸۹۸۲۲  | ۲۲۹۷۹۴  | ۳۳۰۷۸۵  | ۶۱۷۹۴۵  | ۹۴۰۴۵۸  | ۸۵۳۰۶۴  | ۸۷۸۸۹۳  | ۶۹۶۶۶۸  |

مأخذ: بانک اطلاعات کشاورزی جهان، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰

با بررسی و مطالعه این جداول مشخص می‌شود که میزان صادرات و واردات دانه آفتابگردان طی سالهای ذکر شده افزایش یافته است به طوری که میزان صادرات آفتابگردان از ۱۹۷۹۵۶۷ تن در سال ۱۹۸۸ به ۳۷۹۹۸۳۵ تن در سال ۱۹۹۹ افزایش پیدا کرده است همچنین میزان واردات آفتابگردان نیز طی این سالها از ۲۰۶۷۵۱۳ تن به ۴۲۵۴۳۱۴ تن افزایش پیدا کرده است. اما در بین کشورهای عمده صادرکننده آفتابگردان، بیشترین میزان صادرات این محصول در سال ۱۹۹۹ متعلق به کشور آرژانتین با ۹۴۱۸۲۷ تن و کمترین این میزان به کشور اروگوئه با ۹۹۳۵۷ تن می‌باشد. همچنین در همین سال در بین این کشورها بیشترین میزان واردات آفتابگردان متعلق به کشور هلند با ۶۳۵۲۹۵ تن و کمترین آن باز هم متعلق به کشور اروگوئه با ۵۷۲ تن می‌باشد. در بین کشورهای عمده واردکننده دانه آفتابگردان نیز بیشترین میزان صادرات این محصول در سال ۱۹۹۹ متعلق به کشور فرانسه با ۴۲۲۰۳۴ تن و کمترین این میزان متعلق به کشور مراکش با ۵ تن می‌باشد. همچنین در همین سال در بین کشورهای مذکور بالاترین میزان واردات دانه آفتابگردان متعلق به کشور اسپانیا با ۸۱۲۸۷۳ تن و کمترین این میزان باز هم متعلق به کشور مراکش با ۸۷۸۲۶ تن می‌باشد.

از طرف دیگر با مقایسه آمار واردات و صادرات در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مشخص می‌شود که میزان صادرات و واردات کشورهای در حال توسعه در طی این دوره بیشتر از کشورهای توسعه یافته بوده است.

## ۲-۳- روند تولید آفتابگردان در ایران:

### ۲-۳-۱- روند تولید آفتابگردان در ایران به تفکیک سالهای زراعی:

جدول ۸-۲ میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد آفتابگردان در ایران را از سال ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۱ نشان می‌دهد:

جدول ۸-۲. میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد آفتابگردان طی سالهای ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۱

| سال  | سطح زیر کشت<br>(هکتار) | میزان تولید<br>(تن) | عملکرد در هکتار<br>(کیلوگرم) |
|------|------------------------|---------------------|------------------------------|
| ۱۳۴۶ | ۱۷۹۱                   | ۱۴۴۷                | ۸۰۸                          |
| ۱۳۴۷ | ۱۶۱۶۲                  | ۷۳۰۰                | ۴۵۲                          |
| ۱۳۴۸ | ۴۱۶۲۶                  | ۲۸۲۳۸               | ۶۷۸                          |
| ۱۳۴۹ | ۹۸۱۷۶                  | ۵۱۳۶۱               | ۵۲۳                          |
| ۱۳۵۰ | ۷۱۳۲۳                  | ۳۷۳۸۹               | ۵۲۴                          |
| ۱۳۵۱ | ۶۷۲۱۵                  | ۴۴۳۲۶               | ۶۵۹                          |
| ۱۳۵۲ | ۷۹۸۵۲                  | ۴۷۱۸۴               | ۵۹۱                          |
| ۱۳۵۳ | ۷۱۹۶۸                  | ۴۲۹۶۳               | ۵۹۷                          |
| ۱۳۵۴ | ۷۶۸۶۲                  | ۲۹۰۱۸               | ۳۷۸                          |
| ۱۳۵۵ | ۶۳۴۷۱                  | ۲۸۳۸۸               | ۴۴۷                          |
| ۱۳۵۶ | ۳۷۳۶۷                  | ۱۹۲۹۶               | ۵۱۶                          |
| ۱۳۵۷ | ۳۴۷۳۶                  | ۱۲۵۹۶               | ۳۶۶                          |
| ۱۳۵۸ | ۲۱۹۰۰                  | ۴۰۵۵                | ۱۸۵                          |
| ۱۳۵۹ | ۶۵۰۸                   | ۲۳۱۰                | ۳۵۵                          |
| ۱۳۶۰ | ۲۵۶۳۵                  | ۷۸۲۰                | ۳۰۵                          |
| ۱۳۶۱ | ۲۴۳۵۵                  | ۷۱۶۶                | ۲۹۴                          |
| ۱۳۶۲ | ۲۷۲۵۰                  | ۶۵۶۹                | ۲۴۱                          |
| ۱۳۶۳ | ۲۱۹۴۰                  | ۵۲۴۴                | ۲۳۹                          |
| ۱۳۶۴ | ۱۱۰۶۸                  | ۳۱۵۶                | ۲۸۵                          |
| ۱۳۶۵ | ۳۳۰۸۴                  | ۶۱۵۹                | ۱۸۶                          |

ادامه دارد . . .

|      |        |        |      |
|------|--------|--------|------|
| ۲۰۳  | ۱۰۹۳۷  | ۵۳۹۱۷  | ۱۳۶۶ |
| ۳۲۹  | ۲۰۷۵۸  | ۶۳۱۸۱  | ۱۳۶۷ |
| ۴۱۶  | ۲۴۶۷۷  | ۵۹۲۷۹  | ۱۳۶۸ |
| ۳۶۵  | ۲۲۹۴۱  | ۶۲۷۸۵  | ۱۳۶۹ |
| ۴۲۶  | ۲۳۰۷۴  | ۵۴۰۷۸  | ۱۳۷۰ |
| ۸۴۵  | ۶۴۱۴۵  | ۷۵۸۹۶  | ۱۳۷۱ |
| ۶۹۰  | ۷۴۰۳۳  | ۱۰۷۲۶۹ | ۱۳۷۲ |
| ۵۴۳  | ۵۶۹۵۴  | ۱۰۴۷۹۹ | ۱۳۷۳ |
| ۳۳۱  | ۳۲۱۹۶  | ۹۷۲۷۵  | ۱۳۷۴ |
| ۹۲۰  | ۱۰۴۳۰۰ | ۱۱۳۴۰۹ | ۱۳۷۵ |
| ۸۱۷  | ۹۷۷۹۹  | ۱۱۹۶۵۱ | ۱۳۷۶ |
| ۱۰۰۹ | ۱۴۸۱۲۶ | ۱۴۶۷۳۸ | ۱۳۷۷ |
| ۸۷۴  | ۱۱۲۲۸۱ | ۱۲۸۵۱۸ | ۱۳۷۸ |
| ۸۰۱  | ۹۱۶۰۱  | ۱۱۴۲۹۱ | ۱۳۷۹ |
| ۹۶۶  | ۸۹۲۹۱  | ۹۲۴۴۰  | ۱۳۸۰ |
| ۱۰۷۶ | ۱۱۳۲۹۵ | ۱۰۵۲۷۳ | ۱۳۸۱ |

مآخذ: شرکت سهامی توسعه کشت دانه‌های روغنی، ۱۳۷۵

وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامه کشاورزی ۱۳۸۱

بر اساس جدول، سطح زیر کشت آفتابگردان از ۱۷۹۱ هکتار در سال ۱۳۴۶ به ۱۰۵۲۷۳ هکتار در سال ۱۳۸۱ افزایش پیدا کرده است. در طی این دوره، میزان سطح زیر کشت با نوساناتی همراه بوده است ولی در کل روند افزایشی داشته است. مقدار تولید نیز در همین دوره روند افزایشی داشته است به طوری که از ۱۴۴۷ تن در سال ۱۳۴۶ به ۱۱۳۲۹۵ تن در سال ۱۳۸۱ رسیده است. مقدار تولید نیز در این دوره به

پیروی از سطح زیر کشت و دیگر عوامل، دچار نوسان بوده است. در طی این مدت، بالاترین میزان سطح زیر کشت مربوط به سال زراعی ۱۳۷۷ می باشد که ۱۴۶۷۳۸ هکتار بوده است. بالاترین مقدار تولید نیز به تبع بالاترین سطح زیر کشت متعلق به همین سال با مقدار ۱۴۸۱۲۶ تن بوده است. همچنین در طی این دوره کمترین میزان سطح زیر کشت مربوط به سال زراعی ۱۳۴۶ می باشد که ۱۷۹۱ هکتار بوده است بر این اساس کمترین میزان تولید نیز مربوط به همین سال با ۱۴۴۷ تن می باشد.

### ۲-۳-۲. روند تولید آفتابگردان در ایران به تفکیک استانها:

بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی، کل سطح زیر کشت دانه آفتابگردان در ایران در سال زراعی ۱۳۸۱ بالغ بر ۱۰۵۲۷۳ هکتار می باشد. بر همین اساس میزان کل تولید و همچنین میانگین عملکرد در هکتار این محصول در همین سال به ترتیب ۱۱۳۲۹۴/۸۳ تن و ۱۰۷۶ کیلوگرم می باشد. برای بررسی دقیقتر مقادیر سطح زیر کشت، تولید و عملکرد آفتابگردان در ایران به تفکیک استانها در سال زراعی ۱۳۸۱، می توان به جدول ۲-۹ مراجعه نمود:

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۹-۲. سطح زیر کشت، تولید و عملکرد آفتابگردان در سال زراعی ۱۳۸۱ به تفکیک استانها

| استان               | سطح زیر کشت<br>(هکتار) | تولید<br>(تن) | عملکرد<br>(کیلوگرم) |
|---------------------|------------------------|---------------|---------------------|
| آذربایجان غربی      | ۱۹۷۹۸                  | ۲۴۵۳۲/۱۲      | ۱۲۴۹/۴۱             |
| آذربایجان شرقی      | ۴۸۸۵                   | ۹۵۹۴/۳۶       | ۱۹۶۴/۰۵             |
| اصفهان              | ۵۸۳۸                   | ۱۰۸۶۳/۲۸      | ۱۸۶۷/۸۳             |
| خراسان              | ۱۹۳۵۴                  | ۵۹۳۳/۲۹       | ۸۳۶/۱۵              |
| کردستان             | ۸۳۷۰                   | ۲۶۴۴/۶۳       | ۳۶۲/۴۳              |
| گلستان              | ۶۶۹۴                   | ۵۴۷۳/۰۶       | ۸۶۹/۹۸              |
| فارس                | ۵۰۳۹                   | ۷۵۷۴/۶۳       | ۱۵۰۳/۲              |
| کرمانشاه            | ۷۱۰۵                   | ۹۲۱۷/۶۹       | ۱۲۹۷/۳۵             |
| سمنان               | ۶۸۶۳                   | ۳۷۲۲/۴۷       | ۵۷۵/۰۸              |
| کرمان               | ۴۵۶۲                   | ۶۳۴۷/۷۳       | ۱۴۰۴/۹۹             |
| قزوین               | ۴۰۲۶                   | ۶۰۸۹/۳۶       | ۱۵۱۴/۳۹             |
| همدان               | ۲۰۵۶                   | ۳۵۸۰/۴۷       | ۱۷۵۰/۸۴             |
| مرکزی               | ۳۶۷۱                   | ۶۷۷۶/۲۱       | ۱۸۵۰/۴۱             |
| زنجان               | ۲۶۷۱                   | ۴۱۲۴/۶۸       | ۱۵۴۴/۲۴             |
| یزد                 | ۲۰۱۲                   | ۲۶۲۹/۹۴       | ۱۳۷۶/۲۱             |
| قم                  | ۱۵۵۳                   | ۲۱۶۵/۲۷       | ۱۵۹۳/۲۸             |
| تهران               | ۳۰۶                    | ۱۵۳۳/۹۶       | ۵۰۱۲/۹۳             |
| مازندران            | ۱۱۱                    | ۲۳۱/۸۰        | ۴۵۵/۴۱              |
| گیلان               | ۱۶۱                    | ۴۷/۹          | ۳۹/۰۳               |
| منطقه جیرفت و کهنوج | ۱۴۱                    | ۱۵۹           | ۱۱۲۷/۶۶             |
| چهارمحال بختیاری    | ۴۱                     | ۲۶/۵۸         | ۶۴۸/۲۹              |
| ایلام               | ۹                      | ۷/۲           | ۸۰۰                 |
| اردبیل              | ۷                      | ۱۹/۲          | ۲۷۴۲/۸۶             |
| جمع                 | ۱۰۵۲۷۳                 | ۱۱۳۲۹۴/۸۳     | ۱۰۷۶                |

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات، سال ۱۳۸۲

بر اساس داده‌های جدول، استان آذربایجان غربی با ۱۹۷۹۷ هکتار بالاترین سطح زیر کشت را دارا می‌باشد. پس از آن استان خراسان با ۱۹۳۵۴ هکتار در ردیف دوم و استان کردستان با ۸۳۷۰ هکتار در رتبه سوم قرار دارد. این سه منطقه تقریباً نیمی از سطح زیر کشت آفتابگردان کشور را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین میزان سطح زیر کشت نیز در سال ۱۳۸۱ متعلق به استان اردبیل با ۷ هکتار می‌باشد. بعد از این استان، استان ایلام با ۹ هکتار و استان چهارمحال و بختیاری با ۴۱ هکتار در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

از لحاظ تولید، در سال زراعی ۱۳۸۱ بالاترین مقدار تولید باز هم متعلق به استان آذربایجان غربی با ۲۴۵۳۲/۱۲ تن می‌باشد و در ردیف‌های بعدی، استان اصفهان با ۱۰۸۶۳/۲۸ تن و استان آذربایجان شرقی با ۹۵۹۴/۳۶ تن قرار دارند.

#### ۲-۴- زمینه‌های علمی و مطالعاتی و پیشینه تحقیق:

تحقیقات مختلفی در زمینه تولید و عملکرد آفتابگردان صورت گرفته است و نظریات متعددی نیز در این مورد وجود دارد از جمله اینکه نوع کود، میزان بذر، میزان سم، شرایط آب و هوایی، مکانیزاسیون و ... در افزایش میزان تولید و در نتیجه، عملکرد محصول آفتابگردان مؤثر می‌باشند. اهم مطالعات و تحقیقات انجام شده را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

##### ۱- رادرفورد و ردن، تأثیر زنبورهای عسل روی تولید و عملکرد آفتابگردان، ۱۹۷۸.

در این پژوهش که در استرالیا روی گل آفتابگردان صورت گرفته است، این محققین به این نتیجه رسیدند که در حدود ۸۹ درصد کل تولید آفتابگردان به گرده‌افشانی توسط زنبورهای عسل بستگی داشته و تنها ۱۱ درصد این مقدار که از زنبورهای عسل دور نگه داشته شده‌اند، مستقل از این حشرات هستند.

## ۲- اگنس.آر.کوئیزومبینگ<sup>۱</sup>، تأثیر آموزش و جنسیت روی بهره‌وری کشاورزی، ۱۹۹۵.

این مطالعه، به مرور شواهد اقتصادسنجی تفاوت‌های آموزشی و جنسیتی روی بهره‌وری کشاورزی پرداخته است. همچنین این مطالعه، یک بررسی روش‌شناختی و یک مقاله انتقادی از:

الف - تخمین‌هایی از تفاوت‌های بهره‌وری انسانی و فنی از روی جنسیت که بر پایه توابع تولید هستند؛

ب - عرضه نیروی کار شخصی و توابع درآمد؛

ج - و مطالعات تعیین‌کننده‌های تطبیق فنی را ارائه می‌دهد.

در این مطالعه آقای کوئیزومبینگ برای تخمین متغیرهای مورد مطالعه، از تابع تولید کاب - داگلاس برای ۷ کشور (۲ کشور آسیایی و ۵ کشور آفریقایی) استفاده کرده‌اند. این کشورها به ترتیب عبارتند از: کره، تایلند، نیجریه، کنیا، گامبیا، رواندا و بورکینافاسو. متغیرهای مورد استفاده در این تابع تولید نیز شامل نیروی کار (L)، زمین و سرمایه (T)، آموزش (E) و متغیر جنسیت (G) می‌باشد که به صورت زیر تعریف شده است:

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L + \alpha_2 \ln T + \alpha_3 \ln E + \alpha_4 \ln G + e$$

تابع مذکور با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای چند گونه از دانه‌های روغنی از جمله آفتابگردان، کتان و ذرت تخمین زده شده است.

نتیجه حاصل از این تخمین این است که در تمام ۷ کشور مورد مطالعه، سطح بالای آموزش کشاورزان و میزان آشنایی آنها با دانش روز، موجب تطبیق بیشتر آنها با تکنولوژیهای جدید و در نتیجه، افزایش تولید و بهره‌وری محصولات کشاورزی مورد مطالعه می‌شود. به علاوه، میزان بالای سرمایه انسانی و زمینهای کشاورزی نیز تأثیر مثبتی را در افزایش تولید و بهره‌وری ایجاد می‌نماید.

اما در مورد متغیر جنسیت، در ۶ کشور از ۷ کشور مورد مطالعه، کشاورزان زن به اندازه کشاورزان مرد روی تولید و بهره‌وری کشاورزی مؤثر می‌باشند. تنها در یک کشور (بورکینافاسو) این میزان برای کشاورزان زن منفی بود که آن هم احتمالاً به دلیل متأثر بودن آنها از عوامل فرهنگی ناشی از داشتن نقش کم در فعالیتهای تولیدی و همچنین عدم آشنایی آنها با تکنولوژیهای روز می‌باشد.

### ۳- مارکوس گالاچر<sup>۱</sup>، تأثیر سرمایه انسانی و سطوح زمینهای کشاورزی در کشاورزی کشور آرژانتین، ۲۰۰۰.

هدف از انجام این تحقیق بررسی و مطالعه ارتباط بین سرمایه انسانی و کارایی زمینهای کشاورزی در کشاورزی کشور آرژانتین مابین سالهای ۱۹۷۰-۱۹۹۴ می‌باشد. در این مطالعه، زمینهای کشاورزی کوچک فرض شده‌اند. آقای گالاچر نیز در این مطالعه از تابع تولید کاب - داگلاس برای تخمین متغیرهای مورد بررسی خود که در مورد محصولات کشاورزی همچون آفتابگردان، ذرت و گندم می‌باشد، استفاده کرده‌اند. تابع تولید خلاصه شده ایشان به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \varepsilon$$

که در تابع مذکور،  $X_1$  زمینهای کشاورزی شخصی،  $X_2$  زمینهای کشاورزی اجاره شده،  $X_3$  نیروی کار،  $X_4$  آموزش نیروی انسانی و  $X_5$  زمان تخصیص داده شده مدیران به کشاورزی می‌باشد.

نتایج حاصل از تخمین این تابع نشان می‌دهد که آموزش نیروی انسانی یک متغیر اصلی و اساسی در تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. میزان واقعی این متغیر نه تنها به موقعیت جغرافیایی زمین کشاورزی، بلکه به تک‌تولیدی یا چندتولیدی بودن زمین نیز بستگی دارد. آموزش یک داده مهم است مخصوصاً زمانی که زمین

۱ - Marcos Gallacher - ۲۰۰۰

کشاورزی متحمل فعالیتهایی می‌شود که دربرگیرنده تصمیم‌گیریهای پیچیده باشد. مثال بارز این مورد در کشاورزی آرژانتین، دانه‌های روغنی می‌باشد.

در مورد زمان تخصیص داده‌شده مدیران نیز می‌توان گفت که مقدار زمان تخصیص داده شده به فعالیتهای انجام شده در زمینهای کشاورزی اثرات شدیدی را بر روی بازداده بدست آورده برای هر واحد دارد.

#### ۴- گرازدانینوا و اوسلتسوف<sup>۱</sup>، کارایی تولید کالاهای منتخب در کشاورزی روسیه (کارایی تخصیصی، فنی و اقتصادی)، مسکو ۲۰۰۳.

هدف اصلی از این پروژه، تخمین کارایی اقتصادی در تولیدات کشاورزی کشور روسیه برای دوره ۱۹۹۵-۲۰۰۱ صورت پذیرفته است که شامل کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی می‌باشد. این تحلیلها اجازه داده است که رشد تولید را به بهترین صورت ممکن که همه تولیدکنندگان نیز خود را با آن وفق می‌دهند، ارزیابی کنند. در این مطالعه، محققین با ارزیابی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تعدادی از محصولات کشاورزی از جمله آفتابگردان، حبوبات و ... در روسیه، سعی نموده‌اند که میزان استفاده بهینه از عوامل و نهاده‌های تولید این محصولات را مشخص نمایند. به همین منظور محققین ابتدا اطلاعات لازم در مورد عوامل تولید نظیر زمین، سرمایه، نیروی کار و ... را برای سه ایالت مهم روسیه گردآوری نموده و در نهایت با به کارگیری دو روش متفاوت یعنی روش پارامتریک و ناپارامتریک به تخمین کارایی اقدام نموده‌اند.

محققین فوق‌الذکر جهت محاسبه کارایی تخصیصی و آزمون فرضیات خود از روش پارامتریک اقتصادسنجی SFA استفاده نموده و به همین منظور در ابتدا برای هر یک از محصولات منتخب تحقیق (آفتابگردان، حبوبات و ...) با استفاده از تابع تولید کاب - داگلاس به شکل  $\hat{Y} = aX_1^{b1} X_2^{b2} \dots X_k^{bk}$  یک تابع تولید تخمین زده‌اند و سپس

جهت آزمون فرضیات خود از مفهوم تولید نهایی که به شرح زیر می‌باشد استفاده نموده‌اند:

$$MP_i = \frac{\partial \hat{Y}}{\partial X_i} = b_i \frac{\hat{Y}}{X_i}$$

در نهایت با استفاده از مفهوم ارزش تولید نهایی (VMP) و با در نظر گرفتن روابط زیر، در مورد میزان استفاده بهینه یا غیربهینه عوامل تولید هر یک از محصولات کشاورزی اظهار نظر نموده‌اند

$$VMP_i = MP_i * P_y$$

$VMP_i > P_i$  که در این صورت میزان استفاده از نهاده، کمتر از حد بهینه می‌باشد

$VMP_i < P_i$  که در این صورت میزان استفاده از نهاده، بیشتر از حد بهینه می‌باشد

$VMP_i = P_i$  که در این صورت میزان استفاده از نهاده، بهینه می‌باشد

اما این محققین علاوه بر روش پارامتریک فوق، از روش ناپارامتریک تعیین کارایی نیز استفاده نموده و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)<sup>۱</sup>، میزان کارایی فنی تولیدات کشاورزی کشور روسیه را به دست آورده‌اند.

نتایج حاصل از تحقیق مؤید این مطلب است که میزان استفاده از عوامل تولید زمین و نیروی کار در تمامی محصولات مورد بررسی کمتر از حد بهینه بوده و میزان استفاده از عوامل بذر، کود، ماشین‌آلات، سوخت و تغذیه بیشتر از حد بهینه اقتصادی بوده است.

۵ - ابراهیم سپهر، بررسی اثرات برخی مواد شیمیایی (پتاسیم، منیزیم، گوگرد، عناصر ریز مغذی) روی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۷.

از آنجا که عناصر غذایی گیاهی (کودهای شیمیایی) به عنوان یکی از اهرمهای افزایش تولید محسوب می‌شوند، لذا در این مطالعه، اثر عناصر پتاسیم، منیزیم، گوگرد و

ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آفتابگردان دانه روغنی مورد بررسی قرار گرفته است. این آزمایش در سال زراعی ۱۳۷۷ با ۱۳ ترکیب از مواد فوق‌الذکر و ۴ تکرار در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خوی پیاده گردیده است.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داده است که کلیه ترکیبها تأثیر چشمگیری بر روی عملکرد دانه داشته و سبب افزایش آن و در نتیجه سبب افزایش تولید آفتابگردان شده‌اند. بهترین نتیجه هم که در این بررسی عاید شد، از ترکیب نوع دهم به دست آمد که معادل ۵۰۱۲ کیلوگرم در هکتار بوده است.

## ۶- بشرآبادی و کاظم نژاد، تجزیه و تحلیل آثار قیمت بر عرضه دانه‌های روغنی (آفتابگردان و سویا)، ۱۳۷۸

در این مطالعه، محققین مذکور ضمن بررسی روند سطح زیر کشت و تولید محصولات یاد شده، برای هر یک از این محصولات به طور جداگانه، یک تابع عرضه و یک تابع سطح زیر کشت برای دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۳۶۰ و با استفاده از مدل کویک<sup>۱</sup> و به روش متغیر ابزاری<sup>۲</sup> تخمین زده‌اند.

تابع عرضه تخمین زده شده برای آفتابگردان به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln YA = 3.06 + 0.71 \ln YA_{(t-1)} + 0.605 \ln PX_{(t-1)}$$

$$(1/56) \quad (0/15) \quad (0/26)$$

$$F = 32/5 \quad D.W = 1/28 \quad R^2 = 0/87 \quad \text{و} \quad h = 1/28 \text{ دوربین}$$

که در آن  $YA$  مقدار تولید آفتابگردان (مقدار فروش آفتابگردان از سوی کشاورزان به شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی)،  $YA_{(t-1)}$  همان مقدار تولید با یک دوره تأخیر و  $PX_{(t-1)}$  نسبت قیمت تضمینی آفتابگردان به میانگین قیمت محصولات رقیب (نخود و جو) می‌باشد.

۱ - Koyck

۲ - Instrument Variable

نتایج محاسبات نشان می‌دهد که با یک درصد تغییر در نسبت قیمت یاد شده، نزدیک به ۰/۶ تغییر در مقدار تولید آفتابگردان پدید خواهد آمد.

در تخمین دیگری که با استفاده از همان مدل و به همان روش برآورد شده است، به جای مقدار تولید، میزان سطح زیر کشت به کار برده شده است که نتیجه حاصل از این تخمین به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln QA = 4.74 + 0.59 \ln QA_{(t-1)} + 0.44 \ln PX_{(t-1)}$$

$$(۱/۵۶) \quad (۰/۱۳۹) \quad (۰/۱۳)$$

$$h = ۰/۳۵۵ \quad R^2 = ۰/۸۹ \quad D.W = ۱/۸۲ \quad F = ۳۸/۲$$

که در آن QA سطح زیر کشت آفتابگردان،  $QA_{(t-1)}$  همان مقادیر سطح زیر کشت با یک دوره تأخیر و  $PX_{(t-1)}$  نسبت قیمت تضمینی آفتابگردان به میانگین قیمت محصولات رقیب (نخود و جو) می‌باشد.

در این مدل نیز باز ملاحظه می‌گردد که با یک درصد تغییر در نسبت قیمت یاد شده، نزدیک به ۰/۴۴ تغییر در سطح زیر کشت آفتابگردان پدید خواهد آمد.

از این رو محققین، در خاتمه با استناد به نتایج تحقیق، میزان اهمیت قیمت را در مقدار تولید و سطح زیر کشت آفتابگردان مورد تأیید قرار داده‌اند.

#### ۷- هاشم هادی، بررسی روند رشد و عملکرد چند رقم آفتابگردان در تراکمهای مختلف کاشت، دانشگاه تبریز، ۱۳۷۹.

این تحقیق به منظور بررسی اثرات تراکم بوته آفتابگردان بر رشد و عملکرد سه رقم از این گیاه انجام گرفته است. بعد از انجام این تحقیق، نتایج حاصل نشان داد که در ارقام مورد آزمایش، با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، میزان تولید، عملکرد دانه در واحد سطح و همچنین سرعت رشد محصول افزایش یافت ولی عملکرد دانه در هر بوته و همچنین رشد نسبی به علت افزایش رقابت بین گیاهان و سایه‌اندازی در تراکمهای بالا، کاهش پیدا کرد.

## فصل

۳

### فصل سوم:

بررسی شرایط جغرافیایی و کشاورزی

استان آذربایجان غربی

### ۳-۱- موقعیت جغرافیایی و اقلیمی:

#### ۳-۱-۱- مشخصات عمومی استان:

استان آذربایجان غربی یا به روایتی شمالی‌ترین و همچنین غربی‌ترین استان کشور، در منتهی‌الیه شمال غربی کشور ایران و در حد فاصل ۳۵ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۴۶ دقیقه عرض شمالی و ۴۴ درجه و ۳ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی واقع گردیده و پهنه‌ای به وسعت تقریبی ۴۵۳۱۸ کیلومتر مربع را اشغال کرده است. نزدیک به ۱۷ درصد از مساحت مزبور مربوط به دریاچه ارومیه می‌باشد، بدین ترتیب وسعت استان (بدون احتساب دریاچه ارومیه) بالغ بر ۳۷۶۱۳ کیلومتر مربع خواهد بود که این میزان، ۲/۳ درصد از مساحت کل کشور را دربر می‌گیرد.

استان آذربایجان غربی دارای ۱۴ شهرستان، ۳۰ شهر، ۳۶ بخش، ۱۰۹ دهستان و در حدود ۳۷۲۸ روستا بوده و مرکز آن شهر ارومیه می‌باشد. شهرستانهای تابعه این استان به ترتیب، عبارتند از:

ارومیه، اشنویه، بوکان، پیرانشهر، تکاب، چالدران، خوی، سردشت، سلماس، شاهیندژ، ماکو، مهاباد، میاندوآب و نقده.

برای اینکه اطلاعاتی در مورد آخرین تقسیمات کشوری استان بر حسب شهرستان و همچنین مختصات جغرافیایی شهرهای استان داشته باشیم، می‌توان به جداول ۳-۱ و ۳-۲ مراجعه نمود.

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

~~آذربایجان غربی~~

جدول ۱-۳- آخرین تقسیمات کشوری استان بر حسب شهرستان، ۱۳۸۰

| شهرستان  | تعداد بخش | تعداد دهستان | مساحت<br>(کیلومتر مربع) | تعداد روستاها |            |              |
|----------|-----------|--------------|-------------------------|---------------|------------|--------------|
|          |           |              |                         | جمع           | دارای سکنه | خالی از سکنه |
| کل استان | ۳۶        | ۱۰۹          | ۳۷۶۱۴                   | ۲۹۳۰          | ۲۸۷۰       | ۶۰           |
| ارومیه   | ۵         | ۲۰           | ۵۲۵۱                    | ۶۱۴           | ۶۰۶        | ۸            |
| اشنویه   | ۲         | ۴            | ۱۱۹۳                    | ۷۸            | ۷۷         | ۱            |
| بوکان    | ۲         | ۷            | ۲۵۴۱                    | ۱۸۲           | ۱۷۹        | ۳            |
| پیرانشهر | ۲         | ۵            | ۲۲۵۹                    | ۱۴۷           | ۱۴۵        | ۲            |
| تکاب     | ۲         | ۶            | ۲۵۲۳                    | ۹۷            | ۹۶         | ۱            |
| چالدران  | ۲         | ۵            | ۱۹۷۵                    | ۱۸۶           | ۱۷۲        | ۱۴           |
| خوی      | ۵         | ۱۴           | ۵۵۶۱                    | ۲۹۴           | ۲۸۷        | ۷            |
| سردشت    | ۲         | ۶            | ۱۴۱۱                    | ۲۷۰           | ۲۶۱        | ۹            |
| سلماس    | ۲         | ۷            | ۲۵۴۴                    | ۱۵۶           | ۱۵۴        | ۲            |
| شاهیندژ  | ۲         | ۵            | ۲۱۴۴                    | ۱۵۳           | ۱۵۲        | ۱            |
| ماکو     | ۳         | ۱۰           | ۴۳۳۵                    | ۲۶۸           | ۲۶۲        | ۶            |
| مهاباد   | ۲         | ۵            | ۲۵۹۲                    | ۱۹۵           | ۱۹۰        | ۵            |
| میاندوآب | ۳         | ۱۱           | ۲۲۳۳                    | ۱۹۴           | ۱۹۳        | ۱            |
| نقده     | ۲         | ۴            | ۱۰۵۰                    | ۹۶            | ۹۶         | ۰            |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۲-۳- مختصات جغرافیایی شهرهای استان در سال ۱۳۸۰

| نام شهر       | عرض شمالی |       | طول شرقی |       |
|---------------|-----------|-------|----------|-------|
|               | درجه      | دقیقه | درجه     | دقیقه |
| ارومیه        | ۳۷        | ۳۲    | ۴۵       | ۰۴    |
| اشنویه        | ۳۷        | ۰۳    | ۴۵       | ۰۷    |
| بازرگان       | ۳۹        | ۲۳    | ۴۴       | ۲۳    |
| بوکان         | ۳۶        | ۳۲    | ۴۶       | ۱۳    |
| پلدشت         | ۳۷        | ۰۴    | ۴۵       | ۰۴    |
| پیرانشهر      | ۳۶        | ۴۲    | ۴۵       | ۰۸    |
| تازه شهر      | ۳۸        | ۱۰    | ۴۴       | ۳۶    |
| تکاب          | ۳۶        | ۲۴    | ۴۷       | ۰۷    |
| چهاربرج       | ۳۷        | ۰۷    | ۴۵       | ۵۸    |
| خوی           | ۳۸        | ۳۲    | ۴۴       | ۵۸    |
| سردشت         | ۳۶        | ۱۰    | ۴۵       | ۲۸    |
| سلماس         | ۳۸        | ۱۱    | ۴۴       | ۴۶    |
| سیه چشمه      | ۳۹        | ۰۴    | ۴۶       | ۲۲    |
| شاهیندژ       | ۳۶        | ۳۷    | ۴۵       | ۳۱    |
| شوط           | ۳۹        | ۲۱    | ۴۴       | ۰۴    |
| فیروزق        | ۳۸        | ۳۵    | ۴۵       | ۵۰    |
| قره ضیاءالدین | ۳۸        | ۵۳    | ۴۴       | ۱۰    |
| قوشچی         | ۳۷        | ۵۹    | ۴۵       | ۰۲    |
| ماکو          | ۳۹        | ۱۸    | ۴۵       | ۳۱    |
| محمدیار       | ۳۶        | ۵۹    | ۴۵       | ۳۳    |
| مهاباد        | ۳۶        | ۴۶    | ۴۵       | ۴۳    |
| میاندوآب      | ۳۶        | ۵۸    | ۴۶       | ۰۶    |
| نقده          | ۳۶        | ۵۷    | ۴۵       | ۲۳    |
| نوشین شهر     | ۳۷        | ۴۴    | ۴۵       | ۰۳    |
| سرو           | ۳۶        | ۳۷    | ۴۵       | ۳۰    |
| کشاوری        | ۳۶        | ۵۰    | ۴۶       | ۲۱    |
| سیلوانا       | ۳۷        | ۲۵    | ۴۴       | ۵۱    |
| میرآباد       | ۳۶        | ۲۴    | ۴۵       | ۲۲    |
| نالوس         | ۳۶        | ۵۹    | ۴۵       | ۰۸    |
| ایواوغلی      | ۳۸        | ۴۲    | ۴۵       | ۱۲    |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان آذربایجان غربی

موقعیت خاص جغرافیایی در این استان ارمغانی از تنوع و چشم‌اندازهای طبیعی را عرضه نموده است، ارتفاعات بلند و برفگیر غرب استان، دشتهای مستعد در شمال و جنوب استان و جلگه‌های حاصلخیزی همچون جلگه سرسبز ارومیه و در نهایت دریاچه ارومیه (یا به روایت منابع زرتشتی دریاچه افول خورشید) همه از ره‌آورد‌های این موقعیت خاص می‌باشند، توپوگرافی استان نیز اشکال متنوعی از دشتهای را عرضه نموده است که با توجه به حجم و کیفیت شبکه هیدروگرافی شکل گرفته‌اند. مساحت دشتهای استان بالغ بر ۱/۱۷ میلیون هکتار است که ۵۷ درصد آنها قابل آبیاری می‌باشند. از طرف دیگر وجود رودخانه‌های دائمی نسبتاً پرآب در شمال و جنوب استان، امکانات بالقوه‌ای را ایجاد می‌نماید که در صورت برنامه‌ریزی اساسی در بهبود نظام اقتصادی منطقه بسیار مؤثر خواهد بود.

مردم استان آذربایجان غربی، مردمی خونگرم و با فرهنگ هستند که سالیان متمادی در حفظ و حراست از مرزهای کشور، غیرت و تعصب ملی و مذهبی خود را به نمایش گذاشته‌اند.

ترکیب نژادی مردم استان آذربایجان غربی، متنوع است؛ اکثریت جمعیت استان را آذربایجانیها که دارای زبان ترکی آذری هستند، تشکیل می‌دهند. علاوه بر آن در جنوب و نواحی مرزی استان با ترکیه و عراق، کردها زندگی می‌کنند و اقلیتهای مذهبی مختصری نیز از ارامنه و آشوریها در ارومیه و سلماس پراکنده‌اند.

استان آذربایجان غربی علی‌رغم اینکه تنها ۲/۳ درصد مساحت کل کشور را دربر می‌گیرد، ولی با این همه با جمعیتی در حدود ۲۷۴۲۰۰۰ نفر در سال ۱۳۸۰، تقریباً ۴/۳ درصد کل جمعیت کشور را دربر گرفته است. این میزان، تراکم نسبتاً بالای جمعیت را در این استان نشان می‌دهد که رقمی بالغ بر ۷۳ نفر در کیلومتر مربع را شامل می‌شود؛ در حالی که این استان در سال ۱۳۷۵ با جمعیتی معادل ۲۴۹۶۳۲۰ نفر ۴/۲ درصد جمعیت کل کشور را دربر گرفته بود به گونه‌ای که تراکم جمعیت در این سال

آذربایجان غربی

بالغ بر ۶۶/۵ نفر در هر کیلومتر مربع بوده است در حالی که این شاخص برای کل کشور تقریباً در حدود ۴۳ نفر می‌باشد.

جمعیت استان آذربایجان غربی به تبع جمعیت کل کشور، بسیار جوان است به طوری که بیش از ۴۰/۳ درصد جمعیت، در گروه سنی کمتر از ۱۵ سال جای می‌گیرند. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد جمعیت استان آذربایجان غربی و نحوه پراکندگی آن در این استان به تفکیک شهری و روستایی و همچنین به تفکیک مرد و زن، می‌توان به جداول ذیل مراجعه نمود:

جدول ۳-۳- مساحت و جمعیت شهرستانهای استان در سال ۱۳۷۵

| شهرستان  | مساحت (کیلومتر مربع) | جمعیت   | تراکم نسبی (نفر در کیلومتر مربع) |
|----------|----------------------|---------|----------------------------------|
| کل استان | ۳۶۲۹۳                | ۲۴۹۶۳۲۰ | ۶۹                               |
| ارومیه   | ۵۲۱۷                 | ۷۲۵۰۰۸  | ۱۳۹                              |
| بوکان    | ۲۴۶۹                 | ۱۷۵۵۴۱  | ۷۱                               |
| پیرانشهر | ۲۰۱۶                 | ۸۶۷۲۱   | ۴۳                               |
| تکاب     | ۲۳۸۱                 | ۸۴۹۰۱   | ۳۶                               |
| خوی      | ۵۲۸۵                 | ۳۲۳۱۹۴  | ۶۱                               |
| سردشت    | ۱۳۶۲                 | ۹۳۱۶۸   | ۶۸                               |
| سلماس    | ۲۴۳۰                 | ۱۵۶۵۵۸  | ۶۴                               |
| شاهیندر  | ۲۸۰۵                 | ۱۰۴۵۹۸  | ۳۷                               |
| ماکو     | ۶۰۳۹                 | ۲۰۲۹۳۹  | ۳۴                               |
| مهاباد   | ۲۶۳۰                 | ۱۷۱۶۲۴  | ۶۵                               |
| میاندوآب | ۱۴۲۱                 | ۲۰۹۸۴۰  | ۱۴۸                              |
| نقده     | ۲۲۳۹                 | ۱۶۲۲۲۸  | ۷۲                               |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۴-۳. جمعیت شهرستانهای استان به تفکیک شهری و روستایی در سال ۱۳۷۵

| شهرستان  | کل جمعیت | جمعیت شهری | جمعیت روستایی |
|----------|----------|------------|---------------|
| کل استان | ۲۴۹۶۳۲۰  | ۱۳۱۵۱۶۱    | ۱۱۸۱۱۵۹       |
| ارومیه   | ۷۲۵۰۰۸   | ۴۴۴۰۰۱     | ۲۸۱۰۰۷        |
| بوکان    | ۱۷۵۵۴۱   | ۱۲۰۰۲۰     | ۵۵۵۲۱         |
| پیرانشهر | ۸۶۷۲۱    | ۳۳۸۵۰۵     | ۵۲۹۱۶         |
| تکاب     | ۸۴۹۰۱    | ۴۲۵۶۹      | ۴۲۳۳۲         |
| خوی      | ۳۲۳۱۹۴   | ۱۷۷۲۶۰     | ۱۴۵۹۳۴        |
| سردشت    | ۹۳۱۶۸    | ۳۰۹۰۴      | ۶۲۲۶۴         |
| سلماس    | ۱۵۶۵۵۸   | ۷۲۸۸۲      | ۸۳۶۷۶         |
| شاهیندژ  | ۱۰۴۵۹۸   | ۲۹۰۲۰      | ۷۵۵۷۸         |
| ماکو     | ۲۰۲۹۳۹   | ۷۱۵۸۶      | ۱۳۱۳۵۳        |
| مهاباد   | ۱۷۱۶۲۴   | ۱۰۷۷۹۹     | ۶۳۸۲۵         |
| میاندوآب | ۲۰۹۸۴۰   | ۹۰۱۴۱      | ۱۱۹۶۹۹        |
| نقده     | ۱۶۲۲۲۸   | ۹۵۱۷۴      | ۶۷۰۵۴         |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

جدول ۳-۵- جمعیت شهرستانهای استان به تفکیک جنسیت در سال ۱۳۷۵

| شهرستان  | کل جمعیت | مناطق شهری |        | مناطق روستایی |        |
|----------|----------|------------|--------|---------------|--------|
|          |          | مرد        | زن     | مرد           | زن     |
| کل استان | ۲۴۹۶۳۲۰  | ۶۷۰۷۱۲     | ۶۴۴۴۸۹ | ۵۹۸۵۰۸        | ۵۸۲۶۱۱ |
| ارومیه   | ۷۲۵۰۰۸   | ۲۲۷۳۶۹     | ۲۱۶۶۳۲ | ۱۴۵۵۳۶        | ۱۳۵۴۷۱ |
| بوکان    | ۱۷۵۵۴۱   | ۶۱۰۰۹      | ۵۹۰۲۳  | ۲۷۹۲۱         | ۲۷۵۸۸  |
| پیرانشهر | ۸۶۷۲۱    | ۱۶۹۰۷      | ۱۶۸۹۸  | ۲۷۷۴۹         | ۲۵۱۶۷  |
| تکاب     | ۸۴۹۰۱    | ۲۱۱۱۲      | ۲۱۴۵۷  | ۲۱۲۸۴         | ۲۱۰۴۸  |
| خوی      | ۳۲۳۱۹۴   | ۸۹۸۹۰      | ۸۷۳۷۰  | ۷۲۴۳۷         | ۷۳۴۹۷  |
| سردشت    | ۹۳۱۶۸    | ۱۵۹۶۶      | ۱۴۹۳۸  | ۳۱۸۵۴         | ۳۰۴۱۰  |
| سلماس    | ۱۵۶۵۵۸   | ۳۷۱۰۷      | ۳۵۷۷۵  | ۴۲۰۱۹         | ۴۱۶۵۷  |
| شاهیندر  | ۱۰۴۵۹۸   | ۱۴۳۸۷      | ۱۴۶۳۳  | ۳۷۴۰۰         | ۳۸۱۷۸  |
| ماکو     | ۲۰۲۹۳۹   | ۳۶۴۶۳      | ۳۵۱۲۳  | ۶۴۵۷۹         | ۶۶۷۷۴  |
| مهاباد   | ۱۷۱۶۲۴   | ۵۶۳۰۲      | ۵۱۵۲۵  | ۳۳۵۲۵         | ۳۰۲۷۲  |
| میاندوآب | ۲۰۹۸۴۰   | ۴۶۱۹۳      | ۴۳۹۴۸  | ۶۰۹۰۹         | ۵۸۷۹۰  |
| نقده     | ۱۶۳۲۲۸   | ۴۸۰۰۷      | ۴۷۱۶۷  | ۳۳۲۹۵         | ۳۳۷۵۹  |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

در زمینه کشاورزی و زیربخشهای آن نیز، استان آذربایجان غربی دارای پتانسیلهای بسیار قوی می‌باشد، به ویژه در زمینه پتانسیل آب و خاک، این استان در سطح کشور دارای موقعیت بسیار کم نظیری می‌باشد که همه این عوامل و ویژگیها باعث گردیده است که در سطح استان زمینه مناسبی برای گسترش و رشد بخش کشاورزی فراهم آمده و به تبع آن، صنایع وابسته به این بخش نیز گسترش چشمگیری یابند.

نحوه استقرار استان آذربایجان غربی که از شمال به جنوب کشیده شده است، باعث گردیده که این استان در میان پنج استان مرزی غرب کشور وسیعترین طول مرز را با بیشترین ممالک همسایه داشته باشد، به عبارت دیگر در غرب کشور طول مرزهای

بین‌المللی هیچ استانی به اندازه مرزهای این استان نبوده و در کل کشور هیچ استانی همانند این استان با سه کشور مختلف (ترکیه، نخجوان و عراق)، هم‌مرز نمی‌باشد.

طول مرزهای آبی و خاکی استان با کشورهای همسایه مجموعاً بالغ بر ۸۲۳ کیلومتر می‌باشد. این استان از طرف شمال (از طریق مرز آبی رود ارس) با جمهوری خودمختار نخجوان (۱۳۵ کیلومتر)، از طرف غرب با ترکیه (۴۸۸ کیلومتر) و از طرف جنوب غربی با عراق (۲۰۰ کیلومتر) مرز مشترک دارد.

استان آذربایجان غربی علاوه بر همسایگان خارجی فوق‌الذکر، از سمت شرق با استان آذربایجان شرقی، از سمت جنوب شرقی با استان زنجان و از سمت جنوب با استان کردستان هم‌جوار می‌باشد.

موقعیت جغرافیایی منحصر به فرد این استان به دلیل همجواری با سه کشور خارجی (ترکیه، عراق و جمهوری نخجوان) و دارا بودن بیش از ۸۲۰ کیلومتر مرز مشترک با این کشورها، یکی از ویژگیها و قابلیت‌های استان در حوزه بازرگانی خارجی بوده و این استان را از جهت اقتصادی و ژئوپولیتیکی در وضعیت مهمی قرار می‌دهد.

قرار گرفتن استان در مسیر جاده ابریشم (محور ترانزیتی شمال غرب) سابقه تاریخی بازرگانان این منطقه در امر تجارت همراه با وجود گمرکات فعالی چون گمرک بازرگان، گمرک ارومیه و گمرک ترانزیتی سرو و استقرار ۷ بازارچه مشترک در نقاط صفر مرزی، زیر ساخت‌های لازم را برای توسعه صادرات به طور نسبی فراهم آورده است.

در کنار عوامل فوق، این استان به عنوان تنها مسیر ارتباط کشور با راه آهن اروپا همراه با داشتن کمتر از ۲ کیلومتر فاصله با جمهوری ارمنستان، پل ارتباطی ایران با اروپا و آسیای میانه می‌باشد. به این ترتیب استان آذربایجان غربی قادر است یک نقش فراملی را در حوزه بازرگانی ایفا نموده و به عنوان یکی از محورهای مهم مبادلاتی و قطب‌های توسعه صادرات مطرح گردد. بهره‌گیری از چنین موقعیتی با توجه به شرایط

اقتصادی و سیاسی کشور ایران و همچنین کشورهای فوق‌الذکر مستلزم توجه جدی به مسائل این استان است.

استان آذربایجان غربی همچنین از نظر صنعت گردشگری دارای جاذبه‌های فراوان طبیعی و تاریخی بوده و زمینه‌های لازم جهت گسترش این صنعت در استان وجود دارد. وجود دریاچه ارومیه به عنوان یک اکوسیستم بی‌نظیر در سطح جهان، کشور و استان، بستر مساعدی جهت توسعه بخشیدن به صنعت گردشگری به ویژه اکوتوریسم فراهم آورده است. وجود این دریاچه با سواحل زیبای آن می‌تواند یکی از محورهای توسعه در استان محسوب شده و با گسترش صنعت گردشگری علاوه بر آن، به توسعه استان نیز کمک نماید.

استان آذربایجان غربی علاوه بر قابلیت‌های فوق، دارای زمینه‌های مساعدی جهت گسترش صنایع به ویژه صنایع وابسته به بخش کشاورزی می‌باشد. به علاوه به علت وجود نیروی انسانی تحصیل‌کرده و ماهر و رشته‌های دانشگاهی سطح بالا در بسیاری از زمینه‌ها، زمینه‌های گسترش و توسعه این صنایع نیز در استان بسیار بالاست. همچنین افزایش تقاضا برای سرمایه‌گذاری در فعالیتهای صنعتی در استان نیز طی سالهای اخیر امید گسترش صنعت در استان را افزایش داده است.

با این توضیحات و با تکیه بر این استعدادها و همچنین جهت بهره‌برداری هرچه بیشتر از مزیت‌های جغرافیایی و طبیعی این استان، نیازمند سرمایه‌گذاری هر چه بیشتر در منابع آب و خاک و بهبود شیوه‌های بهره‌برداری بوده و امید است که بتوان توسعه‌ای پایدار در استان برقرار نمود.

## ۳-۱-۲- آب و هوا:

استان آذربایجان غربی به طور کلی دارای سه نوع آب و هوای نیمه مرطوب معتدل، نیمه خشک سرد و سرد خشک بوده و از نظر اقلیمی، تحت تأثیر اقلیم نیمه مدیترانه‌ای می‌باشد. میزان بارندگی در این استان مابین ۴۰۰ - ۳۰۰ میلی‌متر در سال می‌باشد که از متوسط بارندگی سالیانه کل کشور بیشتر می‌باشد.

میزان درجه حرارت استان نیز در طول سال مابین ۳۰- و ۳۸ درجه سانتیگراد متغیر می‌باشد. وجود اقلیم نیمه مدیترانه‌ای با ریزشهای جوی معادل ۴۰۰ - ۳۰۰ میلی‌متر در سال که غالباً در فصول پاییز و زمستان نازل می‌گردد، در شکل‌گیری و پویایی شبکه هیدروگرافی استان تأثیر مثبتی گذاشته است.

جداول ذیل ارائه‌دهنده اطلاعات جامعی در مورد میزان بارندگیها و درجه حرارت استان و همچنین شهرستانهای استان می‌باشند:

جدول ۶-۳. مقادیر پارامترهای هواشناسی (درجه حرارت) در ایستگاههای سینوپتیک استان در سال ۱۳۸۰

| نام ایستگاه | ارتفاع از سطح دریا | درجه حرارت (سانتیگراد) |            |             |            |
|-------------|--------------------|------------------------|------------|-------------|------------|
|             |                    | معدل حداکثر            | معدل حداقل | حداکثر مطلق | حداقل مطلق |
| ارومیه      | ۱۳۱۳               | ۱۸/۷                   | ۶/۲        | ۳۷          | -۱۳/۸      |
| خوی         | ۱۱۰۳               | ۱۹/۹                   | ۶/۹        | ۴۰          | -۱۹        |
| ماکو        | ۱۴۱۰               | ۱۶/۸                   | ۶/۵        | ۳۷/۵        | -۱۶        |
| پیرانشهر    | ۱۴۵۵               | ۱۹/۲                   | ۷/۵        | ۳۸          | -۱۵        |
| تکاب        | ۱۷۶۵               | ۲۲/۶                   | -۲/۲       | ۳۶          | -۱۶        |
| مهاباد      | ۱۳۸۵               | ۲۰/۲                   | -۷/۶       | ۳۹/۴        | -۱۶/۸      |
| سردشت       | ۱۷۸۹               | ۱۸/۳                   | ۱۰/۴       | ۳۸/۲        | -۱۰/۴      |

مأخذ: آمارنامه استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۰

بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۳-۷. متوسط پارامترهای درجه حرارت ثبت شده در ایستگاههای سینوپتیک استان تا سال ۱۳۸۰

| نام ایستگاه | فروردین | اردیبهشت | خرداد | تیر  | مرداد | شهریور |
|-------------|---------|----------|-------|------|-------|--------|
| ارومیه      | ۸/۸     | ۱۳/۶     | ۱۸/۷  | ۲۲/۶ | ۲۳/۶  | ۲۰/۱   |
| پیرانشهر    | ۹/۱     | ۱۴/۱     | ۱۹/۲  | ۲۳/۵ | ۲۵/۳  | ۲۲     |
| تکاب        | ۶/۱     | ۱۱/۲     | ۱۶/۱  | ۲۰/۵ | ۲۲/۸  | ۱۸/۸   |
| خوی         | ۱۰/۴    | ۱۵       | ۱۹/۸  | ۲۳/۷ | ۲۴/۵  | ۲۱     |
| سردشت       | ۹/۳     | ۱۴/۲     | ۲۱    | ۲۵/۱ | ۲۷    | ۲۳/۷   |
| ماکو        | ۸/۱     | ۱۲/۶     | ۱۷/۴  | ۲۱/۸ | ۲۳/۲  | ۱۹/۸   |
| مهاباد      | ۱۰/۲    | ۱۴/۹     | ۱۹/۹  | ۲۳/۹ | ۲۵    | ۲۱/۱   |

ادامه دارد . . .

| نام ایستگاه | مهر  | آبان | آذر | دی   | بهمن | اسفند |
|-------------|------|------|-----|------|------|-------|
| ارومیه      | ۱۴/۵ | ۸/۱  | ۲/۴ | -۱/۴ | -۱/۸ | ۲/۷   |
| پیرانشهر    | ۱۶/۱ | ۹/۸  | ۳/۶ | ۰/۴  | -۱/۱ | ۳/۳   |
| تکاب        | ۱۲/۲ | ۶/۶  | ۱/۹ | -۲/۵ | -۴/۱ | ۰/۵   |
| خوی         | ۱۴/۹ | ۸/۴  | ۲/۹ | -۰/۶ | -۰/۸ | ۳/۶   |
| سردشت       | ۱۷/۱ | ۹/۵  | ۳/۷ | ۲/۱  | ۰/۲  | ۳/۴   |
| ماکو        | ۱۳/۴ | ۶/۷  | ۰/۷ | -۲/۹ | -۳/۴ | ۱/۶   |
| مهاباد      | ۱۶/۲ | ۱۰/۲ | ۴/۵ | ۱    | -۰/۱ | ۴/۱   |

مأخذ: آمارنامه استان آذربایجان غربی، سال ۱۳۸۰

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

~~آذربایجان غربی~~

جدول ۳-۸- متوسط حداکثر درجه حرارت ثبت شده در ایستگاههای سینوپتیک استان تا سال ۱۳۸۰ (سانتیگراد)

| نام ایستگاه | فروردین | اردیبهشت | خرداد | تیر  | مرداد | شهریور |
|-------------|---------|----------|-------|------|-------|--------|
| ارومیه      | ۱۴/۸    | ۱۹/۹     | ۲۵/۸  | ۳۰   | ۳۱    | ۲۸     |
| پیرانشهر    | ۱۴/۴    | ۱۹/۹     | ۲۶/۵  | ۳۱   | ۳۳    | ۲۹/۹   |
| تکاب        | ۱۱/۷    | ۱۷/۷     | ۲۴/۳  | ۲۹/۲ | ۳۱/۷  | ۲۸/۵   |
| خوی         | ۱۶/۷    | ۲۱/۴     | ۲۷/۳  | ۳۱/۵ | ۳۲/۴  | ۲۹/۶   |
| سردشت       | ۱۱/۸    | ۱۷/۹     | ۲۵/۳  | ۳۰   | ۳۱/۶  | ۲۸/۱   |
| ماکو        | ۱۲/۷    | ۱۷/۵     | ۲۲/۸  | ۲۷/۵ | ۲۸/۸  | ۲۵/۹   |
| مهاباد      | ۱۵/۷    | ۲۱/۲     | ۲۷/۵  | ۳۱/۵ | ۳۳    | ۳۰/۴   |

ادامه دارد . . .

| نام ایستگاه | مهر  | آبان | آذر | دی  | بهمن | اسفند |
|-------------|------|------|-----|-----|------|-------|
| ارومیه      | ۲۱/۷ | ۱۴   | ۷/۳ | ۳   | ۳/۱  | ۷/۸   |
| پیرانشهر    | ۲۲/۹ | ۱۵/۲ | ۷/۶ | ۴/۲ | ۳/۱  | ۷/۹   |
| تکاب        | ۲۰/۳ | ۱۲/۹ | ۷/۳ | ۱/۸ | ۰/۷  | ۵/۷   |
| خوی         | ۲۲/۸ | ۱۴/۵ | ۷/۲ | ۳/۸ | ۴/۱  | ۹/۳   |
| سردشت       | ۲۱/۲ | ۱۳/۱ | ۵/۹ | ۴/۲ | ۲/۲  | ۶/۶   |
| ماکو        | ۱۸/۸ | ۱۱   | ۴/۳ | ۰/۷ | ۰/۶  | ۵/۸   |
| مهاباد      | ۲۳/۴ | ۱۵/۷ | ۸/۷ | ۴/۸ | ۴    | ۹/۱   |

مأخذ: آمارنامه استان آذربایجان غربی، سال ۱۳۸۰

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۹-۳. مقادیر پارامترهای هواشناسی (بارندگی) در ایستگاههای سینوپتیک استان در سال ۱۳۷۹

| نام ایستگاه | بارندگی سالانه<br>(میلیمتر) | حداکثر بارندگی<br>در ۲۴ ساعت<br>(میلیمتر) | متوسط رطوبت نسبی |              | جمع تعداد<br>روزهای یخبندان |
|-------------|-----------------------------|-------------------------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
|             |                             |                                           | حداکثر (درصد)    | حداقل (درصد) |                             |
| ارومیه      | ۲۴۳/۴                       | ۱۷/۲                                      | ۷۴               | ۳۵           | ۷۵                          |
| خوی         | ۲۱۴/۶                       | ۱۹/۶                                      | ۹۷               | ۱۷           | ۹۰                          |
| ماکو        | ۱۷۳/۵                       | ۱۴/۱                                      | ۷۳               | ۳۵           | ۱۰۴                         |
| پیرانشهر    | ۵۰۵/۷                       | ۳۶/۶                                      | ۸۹               | ۱۷           | ۵۶                          |
| تکاب        | ۲۶۳/۴                       | ۱۲/۷                                      | ۸۲               | ۱۳           | ۱۰۹                         |
| مهاباد      | ۳۲۶                         | ۱۷/۴                                      | ۹۰               | ۱۳           | ۷۰                          |
| سردشت       | ۶۴۱/۳                       | ۵۳/۵                                      | ۸۶               | ۱۵           | ۳۸                          |

مأخذ: آمارنامه استان آذربایجان غربی، ۱۳۷۹

جدول ۱۰-۳. مقادیر بارندگی ثبت شده در ایستگاههای سینوپتیک استان برای دوره ۱۳۷۳-۱۳۷۹ (میلیمتر)

| نام<br>ایستگاه | سال<br>۱۳۷۳ | سال<br>۱۳۷۴ | سال<br>۱۳۷۵ | سال<br>۱۳۷۶ | سال<br>۱۳۷۷ | سال<br>۱۳۷۸ | سال<br>۱۳۷۹ |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ارومیه         | ۴۸۵/۹       | ۴۱۲/۹       | ۲۶۲/۷       | ۲۶۸/۵       | ۱۸۷/۷       | ۱۸۹/۲       | ۲۴۳/۴       |
| خوی            | ۳۰۶/۸       | ۱۹۰/۹       | ۱۹۶/۳       | ۱۸۹/۸       | ۱۹۲/۲       | ۲۴۵/۵       | ۲۱۴/۶       |
| ماکو           | ۳۲۶/۳       | ۲۷۳/۶       | ۲۲۷/۳       | ۲۰۴         | ۲۳۵/۶       | ۲۸۲/۲       | ۱۷۳/۵       |
| پیرانشهر       | ۶۷۹/۱       | ۵۴۸         | ۶۵۰/۷       | ۸۵۶/۴       | ۴۴۵/۳       | ۴۱۲/۷       | ۴۰۴/۷       |
| تکاب           | ۳۸۷/۲       | ۲۷۷/۷       | ۲۹۹         | ۳۳۴/۹       | ۲۴۴/۶       | ۱۴۶/۵       | ۲۶۳/۴       |
| مهاباد         | ۴۷۴/۴       | ۴۴۶/۹       | ۴۱۱/۴       | ۴۹۱/۹       | ۲۹۷/۷       | ۲۰۵/۸       | ۳۲۶         |
| سردشت          | ۱۱۷۷/۶      | ۹۲۳         | ۹۴۴/۱       | ۱۰۹۴/۲      | ۷۰۰/۸       | ۴۹۸/۵       | ۶۴۱/۳       |

مأخذ: آمارنامه استان آذربایجان غربی، ۱۳۷۹

### ۳-۱-۳ پوشش گیاهی:

استان آذربایجان غربی دارای پوششهای گیاهی متفاوتی از نوع استپی، نیمه استپی و جنگلی می باشد. این استان از نظر جنگل، دارای جنگلهای طبیعی از نوع نیمه طبیعی انبوه در مناطق سردشت و پیرانشهر و تنک در مناطق ارومیه، خوی، سلماس، سردشت، پیرانشهر، میاندوآب و مهاباد می باشد.

مساحت جنگلهای مخروطی استان بالغ بر ۹۲۳۵۰ هکتار می باشد. تا پایان سال ۱۳۷۹ نیز در این استان در حدود ۱۴۹۸ هکتار جنگل در دست کاشت، به مرحله اجرا در آمده است. از لحاظ مراتع نیز استان آذربایجان غربی در وضعیت خوب و متعادلی به سر می برد. می توان با مراجعه به جداول ۱۱-۳ و ۱۲-۳، از وضعیت جنگلها و مراتع استان اطلاعات کامل و جامعی کسب نمود.

بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۱۱-۳. مساحت جنگلهای شهرستانهای استان بر حسب نوع جنگل برای سال ۱۳۷۹

| شرح      | مساحت جنگلهای طبیعی (هکتار) |       |        |        |
|----------|-----------------------------|-------|--------|--------|
|          | نیمه انبوه                  | تنگ   | مخروبه | جمع    |
| کل استان | ۳۵۰۰۰                       | ۴۶۶۵۰ | ۹۲۳۵۰  | ۱۷۴۰۰۰ |
| ارومیه   | -                           | ۲۰۰۰  | ۱۸۰۰۰  | ۲۰۰۰۰  |
| اشنویه   | -                           | -     | ۲۵۰۰   | ۲۵۰۰   |
| بوکان    | -                           | -     | ۲۰۰۰   | ۲۰۰۰   |
| پیرانشهر | ۵۰۰۰                        | ۱۲۰۰۰ | ۳۰۰۰   | ۲۰۰۰۰  |
| تکاب     | -                           | ۵۰۰   | ۶۵۰۰   | ۷۰۰۰   |
| چالدران  | -                           | -     | ۲۰۰۰   | ۲۰۰۰   |
| خوی      | -                           | ۳۰۰   | ۹۸۰۰   | ۱۰۱۰۰  |
| سردشت    | ۳۰۰۰۰                       | ۳۰۰۰۰ | ۲۰۰۰۰  | ۸۰۰۰۰  |
| سلماس    | -                           | ۶۰۰   | ۷۴۰۰   | ۸۰۰۰   |
| شاهیندر  | -                           | -     | ۵۰۰۰   | ۵۰۰۰   |
| ماکو     | -                           | ۱۰۰۰  | ۹۰۰۰   | ۱۰۰۰۰  |
| مهاباد   | -                           | ۱۰۰   | ۳۹۰۰   | ۴۰۰۰   |
| میاندوآب | -                           | ۱۰۰   | ۱۳۰۰   | ۱۴۰۰   |
| نقده     | -                           | ۵۰    | ۱۹۵۰   | ۲۰۰۰   |

ماخذ: اداره کل منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

جدول ۱۲-۳. مساحت مراتع شهرستانهای استان بر حسب نوع مرتع برای سال ۱۳۷۹

| شرح            | مساحت مراتع (هکتار) |         |        |         |
|----------------|---------------------|---------|--------|---------|
|                | خوب                 | متوسط   | ضعیف   | جمع     |
| کل استان       | ۷۳۴۱۲۳              | ۱۳۲۷۰۵۳ | ۴۵۵۴۰۸ | ۲۵۱۶۵۸۴ |
| ارومیه         | ۸۱۰۱۸               | ۱۹۳۰۳۳  | ۴۰۰۰۹  | ۳۱۴۰۶۰  |
| اشنویه         | ۵۴۰۰۶               | ۳۱۰۱۱   | ۱۶۰۰۳  | ۱۰۱۰۲۰  |
| بوکان          | ۴۶۰۰۴               | ۸۱۰۱۶   | ۲۹۰۱۰  | ۱۵۶۰۳۰  |
| پیرانشهر       | ۴۳۰۰۰               | ۷۹۰۱۵   | ۲۵۰۱۳  | ۱۴۷۰۲۸  |
| تکاب           | ۴۸۰۰۷               | ۶۱۰۱۰   | ۴۸۰۱۳  | ۱۵۷۰۳۰  |
| خوی            | ۴۸۰۱۹               | ۲۰۲۰۳۴  | ۷۸۰۱۰  | ۳۲۸۰۶۳  |
| سردشت          | ۱۳۰۰۰               | ۱۵۰۰۴   | ۱۰۰۰۳  | ۳۸۰۰۷   |
| سلماس          | ۵۳۰۰۹               | ۷۱۰۱۶   | ۳۲۰۰۵  | ۱۵۶۰۳۰  |
| شاهیندژ        | ۸۱۰۱۱               | ۱۲۳۰۲۷  | ۳۸۰۰۹  | ۲۴۲۰۴۷  |
| ماکو و چالدران | ۱۵۷۰۳۳              | ۲۶۲۰۴۸  | ۸۵۰۱۶  | ۵۰۴۰۹۷  |
| مهاباد         | ۶۷۰۱۱               | ۱۰۵۸۲۰  | ۱۷۳۰۶  | ۱۹۰۱۳۷  |
| میاندوآب       | ۱۷۰۰۵               | ۵۵۰۱۰   | ۲۳۰۰۳  | ۹۵۰۱۸   |
| نقده           | ۲۶۰۰۰               | ۴۸۰۰۹   | ۱۴۰۰۸  | ۸۸۰۱۷   |

ماخذ: اداره کل منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

#### ۴-۱-۳. منابع آبی استان:

دریاچه ارومیه به عنوان یکی از منابع عظیم آبی استان آذربایجان غربی به شمار می‌رود ولی به واسطه شوری بیش از حد، هیچگونه استفاده‌ای در مصارف قابل شرب و صنعتی و کشاورزی ندارد ولی به عنوان یک عامل مهم در تعدیل اکوسیستم منطقه نقش بسزایی دارد.

تعداد رودخانه‌های موجود در استان حدود ۲۶ رودخانه بوده که حوزه آبریز اکثر آنها دریاچه ارومیه و رودخانه ارس می‌باشد و چند تا از رودخانه‌های جنوب استان

نیز به حوزه آبریز خلیج فارس جاری هستند. جدول ۱۳-۳ مشخصات رودخانه‌های استان و حوزه آبریز آنها را نشان می‌دهد.



# بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۱۳-۳. مشخصات حوزه‌های آبریز رودخانه‌های استان برای سال ۱۳۷۹

| نام رودخانه  | سرچشمه     | حوزه آبریز    | سطح حوزه آبریز<br>(کیلومتر مربع) | حداکثر دبی لحظه‌ای<br>(متر مکعب در ثانیه) | مجموع دبی سالانه<br>(میلیون متر مکعب) |
|--------------|------------|---------------|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| زنگمار       | ماکو       | ارس           | ۱۶۲۰                             | ۱۹                                        | ۷۶/۵۹۷                                |
| ساری سو      | بازرگان    | ارس           | ۲۴۰۶                             | ۲/۰۹                                      | ۲۱/۲                                  |
| آواجیق چای   | بدوی       | ارس           | ۲۷۵                              | ۱۶/۷                                      | ۱۶/۲۵                                 |
| آق چای       | قورول علیا | ارس           | ۱۳۳۱                             | ۲۱/۷                                      | ۹/۱۴۳                                 |
| الند چای     | بدلان      | ارس           | ۷۱۲                              | ۱۸/۶                                      | ۸۳/۲۴۳                                |
| قطور چای     | چهریق      | دریاچه ارومیه | ۱۵۴۵                             | ۶۵/۲۸                                     | ۱۰۶/۹۱۲                               |
| زولا چای     | پتیک       | دریاچه ارومیه | ۸۱۹                              | ۲۰/۳                                      | ۶۲/۹۳۷                                |
| نازلی چای    | بند        | دریاچه ارومیه | ۱۷۱۵                             | ۳۷/۸                                      | ۱۲۱/۰۴۷                               |
| شهر چای      | قاسملو     | دریاچه ارومیه | ۴۱۸                              | ۱۹/۴۹۱                                    | ۵۵/۰۴۲                                |
| بالانچ چای   | دیزج       | دریاچه ارومیه | ۲۸۷                              | -                                         | ۸/۲۸۳                                 |
| باراندوز چای | نقده       | دریاچه ارومیه | ۶۱۷                              | ۲۷/۳۹                                     | ۹۳/۵۱۹                                |
| گدار چای     | چیرآباد    | دریاچه ارومیه | ۲۲۵                              | ۵۵/۶۷                                     | ۱۳۷/۸۷                                |
| گلار چای     | بالقچی     | دریاچه ارومیه | ۱۰۳                              | ۴                                         | ۱۱/۵۶۶                                |
| بالقچی چای   | بیطاس      | دریاچه ارومیه | ۲۰۷/۵                            | ۰/۱۱                                      | ۰/۷۶                                  |
| مهاباد چای   | کوثر       | دریاچه ارومیه | ۲۰۳                              | ۸/۲۴                                      | ۸/۸۹۴                                 |
| ساروق چای    | صفاخانه    | دریاچه ارومیه | ۲۲۱۸/۷۵                          | ۹۹/۵                                      | ۴۴۷/۸۶۹                               |
| خرخره چای    | سنته       | دریاچه ارومیه | ۱۴۰۴                             | ۱۰۱/۷۷                                    | ۹۶/۴۲۸                                |
| سقز چای      | قبقلو      | دریاچه ارومیه | ۶۶۰                              | ۵۶/۴۲                                     | ۱۰۹/۸۱                                |
| آجرلو چای    | چوبلوچه    | دریاچه ارومیه | ۹۰۰                              | ۹۳/۱                                      | ۴۷/۰۲۷                                |
| زرینه رود    | ساری قمیش  | دریاچه ارومیه | ۲۴/۳۱                            | ۱۳۵/۹                                     | ۹۶/۱۳۶                                |
| سیمینه رود   | داش بند    | دریاچه ارومیه | ۴۱۵                              | ۶۰                                        | ۶۵/۰۱۴                                |
| کانی رش      | اشنویه     | دریاچه ارومیه | ۱۴۳                              | ۱/۶۵                                      | ۷/۲۲۶                                 |
| لاوین چای    | دربکه      | خلیج فارس     | ۳۲۵                              | ۳۰/۱                                      | ۱۴۴/۶۴۴                               |
| آواجار چای   | زنگ آباد   | خلیج فارس     | ۴۶۹                              | ۴۵                                        | ۵۱/۷۳۹                                |
| ذاب          | گرژال      | خلیج فارس     | ۱۸۸۲                             | ۱۶۱                                       | ۶۲۶/۶۸۲                               |
| ذاب          | بریسو      | خلیج فارس     | ۲۴۷۰                             | ۱۸۶                                       | ۶۹۷/۳۹۸                               |

مأخذ: سازمان آب منطقه‌ای استان آذربایجان غربی

بر اساس آمار اعلامی سازمان آب منطقه‌ای، معاونت بهره‌برداری و براساس مطالعات پایه منبع آب برای سال ۱۳۷۹، حدود ۲۲۵ حلقه قنات، ۱۰۴ عدد چشمه، ۳۴۷۸ حلقه چاه عمیق و ۱۹۶۰۱ حلقه چاه نیمه عمیق وجود دارد که در طی سالهای اخیر به علت خشکسالی و بارندگی بسیار کم، اکثر چشمه‌ها و قنات‌ها خشک شده و استفاده نابهبینه از چاههای عمیق باعث کم‌آب شدن اکثر چاههای نیمه عمیق و خشکی قنات‌ها گردیده است به طوری که شهرستانهای خوی و سلماس طی اعلام سازمان آب منطقه‌ای از لحاظ پائین رفتن سطح آبهای زیرزمینی، مناطق فوق بحرانی و ممنوعه برای حفر هرگونه چاه عمیق و نیمه عمیق محسوب شده‌اند.

پتانسیل آبی استان از محل ریزشهای جوی، حدوداً ۱۸/۲ میلیارد متر مکعب است که ۸/۱ میلیارد متر مکعب آن به صورت جریان آبهای سطحی است که از آن حدود یک میلیارد متر مکعب، پشت سدهای مهاباد، بوکان و ماکو ذخیره می‌گردد. ۲/۹ میلیارد متر مکعب از مجموع پتانسیل آبی استان نیز (اعم از آبهای سطحی - تحت‌الارضی) با حدود ۳۶ درصد راندمان آبیاری، به مصرف کشاورزی می‌رسد.

### ۳-۲- جایگاه کشاورزی در استان آذربایجان غربی:

زمینهای زراعی (اعم از آبی و دیمی) ۲۶/۶ درصد مساحت استان را تشکیل می‌دهد. تعداد بهره‌برداران از این زمینها، ۱۴۸۰۲۸ واحد است که متوسط زمین آنها ۶ هکتار است. از این میزان، ۵۹/۲ درصد بهره‌برداران کمتر از ۵ هکتار زمین دارند، ۱۹/۱ درصد از آنها بین ۵ - ۵ هکتار و ۲۱/۷ درصد بقیه بیشتر از ۵۰ هکتار زمین زراعی در اختیار دارند.

درصد اراضی آبی تحت پوشش شبکه‌های سنتی، ۷۱ درصد بوده و بقیه تحت سیستم آبیاری مدرن و نیمه مدرن می‌باشد. آبیاری ۶۱ درصد اراضی کاملاً به نزولات سالانه بستگی دارد.

### ۳-۲-۱- زراعت:

از مجموع ۱۶۴/۸ میلیون هکتار وسعت سرزمین جمهوری اسلامی ایران در سال ۸۰ - ۱۳۷۹، بیش از ۱۳ میلیون هکتار یعنی معادل ۷/۸۹ درصد به کشت محصولات سالانه و دائمی اختصاص داشته است که محصولات سالانه در حدود ۸۳/۴۸ درصد (معادل ۱۱/۰۲ میلیون هکتار) از کل سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است. از این مقدار در حدود ۵۰/۱۲ درصد به صورت آبی و ۴۹/۸۸ درصد به صورت دیمی کشت شده است.

بیشترین سطح زیر کشت محصولات سالانه به استانهای خراسان با ۹/۵۶ درصد، استان خوزستان با ۷/۳۷ درصد، استان فارس با ۷/۱۹ درصد و استان کرمانشاه با ۶/۷۶ درصد تعلق دارد که این چهار استان، روی هم رفته ۳۰ درصد محصولات سالانه را به خود اختصاص داده‌اند. در عین حال کمترین سطح زیر کشت محصولات سالانه متعلق به استانهای یزد با ۰/۴۲ درصد و سیستان و بلوچستان با ۰/۵۵ درصد می‌باشد. بیشترین سطح زیر کشت محصولات سالانه آبی متعلق به استان خراسان با ۱۴/۶۳ درصد و کمترین، متعلق به استان بوشهر با ۰/۶ درصد می‌باشد و این در صورتی است که استان آذربایجان غربی از نظر سطح زیر کشت محصولات سالانه با ۵/۵۶ درصد، بعد از استان گلستان رتبه هشتم را در کشور دارا می‌باشد. همچنین استان آذربایجان غربی از نظر سطح زیر کشت محصولات سالانه در سطح آبی، رتبه پنجم و در سطح دیم، رتبه هشتم را دارا می‌باشد.<sup>۱</sup>

از کل سطح زیر کشت، بیشترین میزان نسبت به کل مساحت کشور به استانهای خراسان با ۹/۸۲ درصد، استان فارس با ۸/۱۴ درصد و استان خوزستان با ۶/۵۱ درصد تعلق دارد که از این لحاظ، استان آذربایجان غربی با میزانی در حدود ۵/۳۲ درصد در رتبه هفتم قرار دارد.<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> - آمارنامه کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۱، ص ۲

<sup>۲</sup> - همان منبع، ص ۴

در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ از مجموع ۴۶/۴۹ میلیون تن تولید محصولات سالانه کشور، در حدود ۴۱/۰۱ میلیون تن یعنی معادل ۸۸/۲۲ درصد از اراضی آبی و ۵/۴۸ میلیون تن یعنی معادل ۱۱/۷۸ درصد از اراضی دیم به دست آمده است.

از این میزان، استان خوزستان با ۱۵/۷ درصد مقام اول را دارا می‌باشد و کمترین مقدار متعلق به استان بوشهر با ۰/۷۱ درصد می‌باشد و استان آذربایجان غربی با ۴/۲۴ درصد در رتبه هشتم قرار دارد.

در تولیدات آبی، استان خوزستان با ۱۷/۳۳ درصد، رتبه اول و استان بوشهر با ۰/۷۱ درصد در رده آخر و استان آذربایجان غربی با ۴/۲۵ درصد در رتبه هشتم قرار دارد. در تولیدات دیم نیز استان مازندران با ۲۳/۶ درصد مقام اول و استان سیستان و بلوچستان با صفر درصد در ردیف آخر و استان آذربایجان غربی با ۴/۱۱ درصد رتبه نهم را دارا می‌باشد.<sup>۱</sup>

در سال زراعی ۱۳۸۰ در استان آذربایجان غربی، در حدود ۷۰۲۲/۴ هکتار به سطح زیر کشت محصولات سالانه و دائمی و ۸۲۴۳۳ هکتار به کشت باغات مثمر (میوه) و در حدود ۷۴۶۵ هکتار به سطح زیر کشت باغات غیرمثمر اختصاص داده شده است.

جهت اطلاع از میزان تولید محصولات دائمی در این استان، می‌توان به جدول ۱۴-۳ مراجعه نمود.

۱- آمارنامه کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۱، ص ۵

جدول ۱۴-۳. میزان تولید محصولات دائمی مهم استان برای سال ۱۳۷۹ (تن)

| نام شهرستان | سیب درختی | انگور    | گردو    | بادام   | گلابی   | میوه‌جات هسته‌دار |
|-------------|-----------|----------|---------|---------|---------|-------------------|
| کل استان    | ۷۰۳۱۹۶/۸۵ | ۱۷۸۲۶۳/۳ | ۴۹۳۵/۶۹ | ۲۶۶۵/۵۷ | ۱۰۲۲۰/۸ | ۲۶۴۷۶/۳۳          |
| ارومیه      | ۳۱۶۹۴۶    | ۱۰۹۰۵۱   | ۱۶۲۸    | ۱۴۵۸    | ۳۲۷۳    | ۱۰۶۴۴             |
| اشنویه      | ۲۶۰۰۰     | ۶۵۰      | ۴۰      | ۰/۵     | ۲۰۰     | ۱۴۲۵              |
| بوکان       | ۵۹۵۰      | ۳۷۲      | ۱۸۷     | ۱۸      | ۴۳۰     | ۴۳۱               |
| پیرانشهر    | ۴۱۵۲      | ۲۵۸      | ۳۵۰     | ۳۰      | ۱۸۰     | ۲۶۴/۸             |
| تکاب        | ۶۹۲۸/۳۵   | ۵۵۸/۹    | ۱۵۶/۶   | ۱۱۹/۳۷  | ۲۸/۸    | ۷۱۸               |
| چالدران     | ۵۶۲/۵     | -        | -       | -       | -       | -                 |
| خوی         | ۲۶۴۷۱     | ۵۷۹      | ۶۷۶/۰۹  | ۸۷/۲    | ۵۰۰     | ۴۷۵۳/۷۸           |
| سردشت       | ۱۰۹۹۰     | ۲۰۰۰۰    | ۳۶۰     | ۷۰/۵    | ۳۳۵۰    | ۱۷۴               |
| سلماس       | ۱۲۵۰۰۰    | ۲۸۰      | ۱۳۵     | ۸۴      | ۲۴۰     | ۶۷۳               |
| شاهیندژ     | ۱۰۰۹۲     | ۴۷۰/۹    | ۱۵۴     | ۱۱۴     | ۲۵۰     | ۴۹۹/۲۵            |
| ماکو        | ۳۱۳۶      | ۱۱۱۱     | ۱۵۸     | ۱۵      | ۴۲      | ۶۱۴               |
| مهاباد      | ۴۹۹۰۰     | ۳۴۳۲/۵   | ۲۳۱     | ۱۲۶     | ۷۱۹     | ۲۶۳۰              |
| میاندوآب    | ۶۵۷۵۱     | ۲۴۰۰۰    | ۲۶۰     | ۵۳۳     | ۱۶۸     | ۳۲۰۷/۵            |
| نقده        | ۵۱۳۰۰     | ۱۷۵۰۰    | ۶۰۰     | ۱۰      | ۸۴۰     | ۴۴۲               |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

### ۱-۲-۳- گروه غلات (گندم، جو، ذرت دانه‌ای و شلتوک):

در سال ۸۰ - ۱۳۷۹ از مجموع ۱۱/۰۲ میلیون هکتار اراضی سطح زیر کشت محصولات سالانه کشور، در حدود ۷/۷۳ میلیون هکتار یعنی معادل ۷/۱۳ درصد اراضی زراعت سالانه، به کشت غلات اختصاص داشته است که از این مقدار حدوداً ۴۵/۱۴ درصد به صورت آبی و ۵۴/۸۲ درصد بقیه، به صورت دیم کاشت شده است.

در میان استانهای کشور، استانهای خراسان، خوزستان و فارس به ترتیب با ۸/۸۸، ۸/۳۶ و ۸/۳۴ درصد از کل سطح زیر کشت غلات، رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. در این میان، استان هرمزگان با ۰/۲۱ درصد در ردیف آخر و استان آذربایجان غربی با ۴/۴۹ درصد رتبه یازدهم را در سطح زیر کشت غلات به خود اختصاص داده است.

در میان انواع مختلف غلات نیز، رتبه‌های اول تا سوم به ترتیب متعلق به محصول گندم با ۷۱/۸۶ درصد، جو با ۱۹/۲۴ درصد و شلتوک با ۶/۶۶ درصد می‌باشد. در همین حال از مجموع ۱۴/۹۴ میلیون تن تولید غلات در سال ۸۰ - ۱۳۷۹، محصول گندم با ۶۳/۲۳ درصد، جو با ۱۶/۲۲ درصد و شلتوک با ۱۳/۳۲ درصد سهم در تولید غلات، به ترتیب رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. ۳۲/۱۷ درصد تولید غلات در سه استان فارس، خوزستان و خراسان حاصل شده است که به ترتیب با ۱۳/۲۵ درصد، ۱۰/۲۸ درصد و ۸/۶۴ درصد از کل تولید غلات، رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند.

کمترین مقدار تولید غلات متعلق به استان هرمزگان با ۰/۳۸ درصد بوده است و استانهای بوشهر با ۰/۴۲ درصد و یزد با ۰/۵۸ درصد تولید غلات در رده‌های بالاتر قرار گرفته‌اند. استان آذربایجان غربی نیز با ۳/۴۳ درصد، رتبه دوازدهم را در تولید غلات در کشور دارا می‌باشد<sup>۱</sup>. جداول ۱۵-۳ و ۱۶-۳ به ترتیب سطح زیر کشت و میزان تولید غلات مهم استان را نشان می‌دهد.

۱ - سالنامه آماری استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۰

بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۱۵-۳. سطح زیر کشت غلات مهم استان برای سال ۱۳۷۹ (هکتار)

| نام شهرستان | گندم   |       |        | جو    |       |       | برنج (شلتوک) |
|-------------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------------|
|             | جمع    | آبی   | دیم    | جمع   | آبی   | دیم   |              |
| کل استان    | ۳۰۰۹۵۱ | ۹۳۳۱۳ | ۲۰۷۶۳۸ | ۳۵۱۶۶ | ۱۳۳۲۲ | ۲۱۸۴۴ | ۱۵۸          |
| ارومیه      | ۳۴۷۷۶  | ۱۲۷۶۱ | ۲۲۰۱۵  | ۱۷۳۸  | ۷۰۶   | ۱۰۳۲  | ۸            |
| اشنویه      | ۹۵۴۱   | ۳۵۶۱  | ۵۹۸۰   | ۱۷۸۰  | ۸۴۰   | ۹۴۰   | -            |
| بوکان       | ۵۱۹۱۱  | ۵۷۲۹  | ۴۶۱۸۲  | ۶۶۸۴  | ۱۳۵۶  | ۵۳۲۸  | -            |
| پیرانشهر    | ۱۴۳۵۸  | ۶۰۲۷  | ۸۳۳۱   | ۲۵۹۴  | ۵۸۲   | ۲۰۱۲  | ۱۱           |
| تکاب        | ۱۹۲۵۳  | ۹۵۵   | ۱۸۲۹۸  | ۱۷۵۷  | ۲۰۱   | ۱۵۵۶  | -            |
| چالدران     | ۸۶۳    | ۴۵۸   | ۴۰۵    | ۶۶۲   | ۵۱۲   | ۱۵۰   | -            |
| خوی         | ۱۷۰۲۸  | ۱۰۲۷۰ | ۶۷۵۸   | ۱۸۸۷  | ۱۰۵۳  | ۸۳۴   | ۱۱۰          |
| سردشت       | ۱۴۰۶۹  | ۳۱۷۲  | ۱۰۸۹۷  | ۱۸۸۰  | ۱۸۶   | ۱۶۹۴  | -            |
| سلماس       | ۱۶۱۸۹  | ۵۶۳۰  | ۱۰۵۵۹  | ۲۹۷۲  | ۳۰۲   | ۲۶۷۰  | -            |
| شاهیندژ     | ۴۰۹۶۴  | ۷۴۶۹  | ۳۳۴۵۹  | ۵۶۷۳  | ۲۷۹۷  | ۲۸۷۶  | -            |
| ماکو        | ۱۷۹۸۸  | ۱۰۵۰۹ | ۷۴۷۹   | ۹۹۲   | ۱۹۵   | ۷۹۷   | ۲۹           |
| مهاباد      | ۳۰۰۶۱  | ۸۱۱۰  | ۲۱۹۵۱  | ۲۱۵۱  | ۷۵۷   | ۱۳۹۴  | -            |
| میاندوآب    | ۱۹۴۲۴  | ۱۲۳۲۳ | ۷۱۰۱   | ۳۳۹۵  | ۲۹۷۱  | ۴۲۴   | -            |
| نقده        | ۱۴۵۲۶  | ۶۳۳۹  | ۸۱۸۷   | ۱۰۰۱  | ۸۶۴   | ۱۳۷   | -            |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

جدول ۱۶-۳. میزان تولید غلات مهم استان برای سال ۱۳۷۹ (تن)

| نام شهرستان | گندم   |        |        | جو    |       |       | برنج (شلتوک) |
|-------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------------|
|             | جمع    | آبی    | دیم    | جمع   | آبی   | دیم   |              |
| کل استان    | ۴۰۰۴۳۹ | ۲۵۹۵۰۷ | ۱۴۰۹۳۲ | ۵۶۷۶۲ | ۳۹۲۴۵ | ۱۷۵۱۷ | ۴۰۷          |
| ارومیه      | ۵۸۴۳۱  | ۴۳۶۷۸  | ۱۴۷۵۳  | ۳۱۹۰  | ۲۳۳۲  | ۸۵۸   | ۲۰           |
| اشنویه      | ۱۶۹۳۹  | ۱۰۹۶۷  | ۵۹۷۲   | ۳۳۲۶  | ۲۲۵۹  | ۱۰۶۷  | -            |
| بوکان       | ۴۴۸۷۳  | ۱۴۴۲۸  | ۳۰۴۴۵  | ۹۷۷۰  | ۴۴۷۱  | ۵۲۹۹  | -            |
| پیرانشهر    | ۲۲۵۳۵  | ۱۲۸۶۲  | ۹۶۷۳   | ۳۸۳۳  | ۱۱۵۵  | ۲۶۷۸  | ۲۱           |
| تکاب        | ۱۱۵۵۶  | ۲۲۷۸   | ۹۲۷۸   | ۱۴۰۱  | ۴۱۶   | ۹۸۵   | -            |
| چالدران     | ۵۶۰    | ۴۵۱    | ۱۰۹    | ۴۳۷   | ۴۰۷   | ۳۰    | -            |
| خوی         | ۳۱۵۶۷۷ | ۲۹۹۱۰  | ۱۶۵۷   | ۳۱۷۲  | ۳۰۵۲  | ۱۲۰   | ۲۹۴          |
| سردشت       | ۱۴۵۷۵  | ۵۶۰۱   | ۸۹۷۵   | ۱۶۲۴  | ۳۸۰   | ۱۲۴۴  | -            |
| سلماس       | ۱۶۳۳۰  | ۱۴۲۲۴  | ۲۱۰۶   | ۷۲۳   | ۳۶۳   | ۳۶۰   | -            |
| شاهیندر     | ۵۰۹۱۲  | ۲۵۴۰۹  | ۲۵۵۰۳  | ۱۱۹۹۶ | ۹۳۳۶  | ۲۶۶۰  | -            |
| ماکو        | ۲۴۲۳۶  | ۲۱۸۴۴  | ۲۳۹۲   | ۶۰۴   | ۴۷۱   | ۱۳۳   | ۷۲           |
| مهاباد      | ۳۸۱۸۲  | ۱۸۷۵۰  | ۱۹۴۳۲  | ۳۱۰۴  | ۱۷۳۶  | ۱۳۶۸  | -            |
| میاندوآب    | ۴۲۶۶۷  | ۳۷۲۶۳  | ۵۴۰۴   | ۱۰۹۵۱ | ۱۰۳۴۷ | ۶۰۴   | -            |
| نقده        | ۲۷۰۷۶  | ۲۱۸۴۲  | ۵۲۳۴   | ۲۶۳۱  | ۲۵۲۰  | ۱۱۱   | -            |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

## ۲-۲-۱-۲. گروه محصولات صنعتی (توتون و تنباکو، چغندر قند و دانه‌های روغنی):

محصولات صنعتی مجموعاً با حدود ۶۲۳ هزار هکتار، ۵/۶۶ درصد سطح محصولات زراعی سالانه سال زراعی ۸۰ - ۱۳۷۹ را به خود اختصاص داده‌اند که ۸۶/۲۴ درصد آن به صورت آبی و ۱۳/۷۶ درصد بقیه به صورت دیم کشت شده است.

در این گروه محصول پنبه با ۳۱/۹۰ درصد از کل سطح زیر کشت محصولات صنعتی در رتبه اول و دانه‌های روغنی با ۳۱/۵۰ درصد و چغندر قند با ۲۷/۵۴ درصد به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. علی‌رغم سهم سطح زیر کشت این گروه

از محصولات که کمتر از ۶ درصد زراعت سالانه می‌باشد، تولید محصولات صنعتی حدود ۱۸/۳۳ درصد از کل تولید محصولات زراعی را به خود اختصاص داده است که ۹۸/۸۵ درصد آن از مزارع آبی و ۱/۱۵ درصد بقیه از کشت دیم حاصل شده است. در همین حال، بالاترین سهم در تولید محصولات صنعتی نیز، به محصول چغندر قند تعلق دارد که میزان آن ۵۴/۵۴ درصد می‌باشد.

استان آذربایجان غربی با ۸/۷۲ درصد کل تولید در رتبه سوم کشور و با ۷/۲۲ درصد سطح زیر کشت مقام ششم را در کشور دارا می‌باشد.

برای اطلاع از میزان تولید محصولات صنعتی در استان آذربایجان غربی می‌توان به جدول ۱۷-۳ مراجعه نمود.

جدول ۱۷-۳. میزان تولید نباتات صنعتی مهم استان برای سال ۱۳۸۰ (تن)

| نام شهرستان | جمع کل | توتون و تنباکو | چغندر قند | دانه های روغنی |
|-------------|--------|----------------|-----------|----------------|
| کل استان    | ۷۴۳۳۴۱ | ۲۶۳۴           | ۷۱۶۶۹۷    | ۲۴۰۱۰          |
| ارومیه      | ۸۳۱۱۴  | ۷۵۰            | ۷۹۹۷۴     | ۲۳۹۰           |
| اشنویه      | ۲۳۶۶۳  | ۱۴۶            | ۲۳۵۰۰     | ۱۷             |
| بوکان       | ۹۰۰۰۵  | -              | ۸۹۵۴۲     | ۴۶۳            |
| پیرانشهر    | ۳۸۱۰۳  | ۳۸۸            | ۳۶۰۰۰     | ۱۷۱۵           |
| تکاب        | ۱۷     | -              | -         | ۱۷             |
| چالدران     | ۷      | -              | -         | ۷              |
| خوی         | ۱۰۵۳۱۰ | ۵۱۳            | ۹۱۰۰۰     | ۱۳۷۹۷          |
| سردشت       | ۶۲۴    | ۶۲۴            | -         | -              |
| سلماس       | ۳۸۹۰۶  | -              | ۳۵۵۰۰     | ۳۴۰۶           |
| شاهیندژ     | ۲۴۱۴۵  | ۸۹             | ۲۴۰۰۰     | ۵۶             |
| ماکو        | ۳۷۲۶   | -              | ۲۷۰۰      | ۱۰۲۶           |
| مهاباد      | ۵۴۷۱۳  | ۵۶             | ۵۳۹۰۰     | ۷۵۷            |
| میاندوآب    | ۱۱۷۲۰۵ | -              | ۱۱۷۱۴۲    | ۶۳             |
| نقده        | ۱۶۳۸۰۳ | ۶۸             | ۱۶۳۴۳۹    | ۲۹۶            |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان آذربایجان غربی

### ۳-۲-۱-۳. گروه نباتات علوفه ای:

کل سطح زیر کشت نباتات علوفه ای در سال زراعی ۸۰ - ۱۳۷۹ حدود ۷۰۹ هزار هکتار برابر با ۶/۴۴ درصد از سطح زیر کشت محصولات سالانه کشور بوده است که از این میزان، ۸۷/۳۳ درصد آن به صورت آبی و مابقی یعنی ۱۲/۶۷ درصد به صورت دیم کشت شده است. از کل نباتات علوفه ای، ۷۰/۷۸ درصد به کشت یونجه اختصاص داده شده است. کل تولید نباتات علوفه ای نیز در همین سال بالغ بر ۷/۴۰۶ میلیون تن بوده است که معادل ۱۵/۹۳ درصد از تولید محصولات سالانه کشور را تشکیل می

آذربایجان غربی

دهد. در همین سال، دو استان آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی با ۲۹/۷۶ درصد، بیش از یک چهارم تولید یونجه سطح کشور را به خود اختصاص داده‌اند. در گروه نباتات علوفه‌ای، ۴۹/۸۸ درصد متعلق به شش استان می‌باشد که تقریباً نیمی از سطح زیر کشت نباتات علوفه‌ای کشور می‌باشد. استان آذربایجان غربی با ۱۲/۸۸ درصد، آذربایجان شرقی با ۹/۷۶ درصد، خراسان با ۸/۳۴ درصد، همدان با ۷/۵۹ درصد، کرمان با ۶/۰۶ درصد و اردبیل با ۵/۲۵ درصد، به ترتیب رتبه‌های اول تا ششم را دارا می‌باشند. در همین حال کمترین سطح زیر کشت متعلق به استان هرمزگان با ۵ هکتار می‌باشد<sup>۱</sup>. برای اینکه تصویر روشنتری از میزان سطح زیر کشت و تولید نباتات علوفه‌ای استان آذربایجان غربی داشته باشیم، می‌توان به جداول ۱۸-۳ و ۱۹-۳ مراجعه نمود.

۱- سالنامه آماری استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۰

بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۱۸-۳. سطح زیر کشت نباتات علوفه‌ای استان برای سال ۱۳۷۹ (هکتار)

| نام شهرستان | جمع کل | یونجه |       |      | سایر نباتات علوفه‌ای |      |     |
|-------------|--------|-------|-------|------|----------------------|------|-----|
|             |        | جمع   | آبی   | دیم  | جمع                  | آبی  | دیم |
| کل استان    | ۹۳۴۶۷  | ۸۸۸۲۳ | ۸۲۹۹۸ | ۵۸۲۵ | ۴۶۴۴                 | ۴۶۴۴ | -   |
| ارومیه      | ۲۵۵۲۴  | ۲۵۳۸۶ | ۲۲۵۹۸ | ۲۷۸۸ | ۱۳۸                  | ۱۳۸  | -   |
| اشنویه      | ۱۳۸۹   | ۱۲۳۱  | ۱۲۳۱  | -    | ۱۵۸                  | ۱۵۸  | -   |
| بوکان       | ۵۸۹۹   | ۵۸۵۳  | ۵۸۵۳  | -    | ۴۶                   | ۴۶   | -   |
| پیرانشهر    | ۹۱۵۰   | ۶۰۴۸  | ۶۰۴۸  | -    | ۳۱۰۲                 | ۳۱۰۲ | -   |
| تکاب        | ۳۵۲۳   | ۳۵۲۳  | ۳۵۲۳  | -    | -                    | -    | -   |
| چالدران     | ۲۲۹۴   | ۲۱۱۰  | ۱۷۹۹  | ۱۳۱۱ | ۱۸۴                  | ۱۸۴  | -   |
| خوی         | ۱۱۸۴۴  | ۱۰۸۸۱ | ۹۶۲۲  | ۱۲۵۹ | ۹۶۳                  | ۹۶۳  | -   |
| سردشت       | ۱۵۰۳   | ۱۵۰۳  | ۱۵۰۳  | -    | -                    | -    | -   |
| سلماس       | ۷۱۰۵   | ۷۰۸۹  | ۶۰۴۱  | ۱۰۴۸ | ۱۶                   | ۱۶   | -   |
| شاهیندژ     | ۷۶۰۱   | ۷۶۰۱  | ۷۱۸۲  | ۴۱۹  | -                    | -    | -   |
| ماکو        | ۲۹۲۸   | ۲۹۱۱  | ۲۹۱۱  | -    | ۱۷                   | ۱۷   | -   |
| مهاباد      | ۵۳۵۷   | ۵۳۵۷  | ۵۳۵۷  | -    | -                    | -    | -   |
| میاندوآب    | ۷۸۰۵   | ۷۷۸۵  | ۷۷۸۵  | -    | ۲۰                   | ۲۰   | -   |
| نقده        | ۱۵۴۵   | ۱۵۴۵  | ۱۱۵۴۵ | -    | -                    | -    | -   |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

جدول ۱۹-۳. میزان تولید نباتات علوفه‌ای استان برای سال ۱۳۷۹ (تن)

| نام شهرستان | جمع کل | یونجه  |        |      | سایر نباتات علوفه‌ای |       |     |
|-------------|--------|--------|--------|------|----------------------|-------|-----|
|             |        | جمع    | آبی    | دیم  | جمع                  | آبی   | دیم |
| کل استان    | ۴۴۳۲۵۷ | ۴۲۷۸۵۹ | ۴۲۰۵۵۵ | ۷۳۰۴ | ۱۵۳۹۸                | ۱۵۳۹۸ | -   |
| ارومیه      | ۱۲۹۳۴۶ | ۱۲۲۵۰۲ | ۱۱۹۳۹۵ | ۳۱۰۷ | ۶۸۴۴                 | ۶۸۴۴  | -   |
| اشنویه      | ۵۹۸۳   | ۵۶۳۵   | ۵۶۳۵   | -    | ۳۴۸                  | ۳۴۸   | -   |
| بوکان       | ۱۶۵۰۰  | ۱۶۳۷۶  | ۱۶۳۷۶  | -    | ۱۲۴                  | ۱۲۴   | -   |
| پیرانشهر    | ۳۹۳۱۷  | ۳۵۰۰۲  | ۳۵۰۰۲  | -    | ۴۳۱۵                 | ۴۳۱۵  | -   |
| تکاب        | ۸۳۵۳   | ۸۳۳۵   | ۸۳۳۵   | -    | -                    | -     | -   |
| چالدران     | ۵۹۳۵   | ۵۷۸۶   | ۵۴۶۲   | ۳۲۴  | ۱۴۹                  | ۱۴۹   | -   |
| خوی         | ۴۳۸۰۱  | ۴۱۸۸۸  | ۴۰۴۸۶  | ۱۳۰۲ | ۲۰۱۳                 | ۲۰۱۳  | -   |
| سردشت       | ۷۹۹۶   | ۷۹۹۶   | ۷۹۹۶   | -    | -                    | -     | -   |
| سلماس       | ۴۱۸۲۶  | ۴۰۹۰۴  | ۴۰۱۶۸  | ۷۳۶  | ۹۲۲                  | ۹۲۲   | -   |
| شاهیندژ     | ۳۸۶۸۸  | ۳۸۶۸۸  | ۳۶۸۵۳  | ۱۸۳۵ | -                    | -     | -   |
| ماکو        | ۱۳۵۲۸  | ۱۳۰۵۲  | ۱۳۰۵۲  | -    | ۴۷۶                  | ۴۷۶   | -   |
| مهاباد      | ۳۸۷۴۵  | ۳۸۷۴۵  | ۳۸۷۴۵  | -    | -                    | -     | -   |
| میاندوآب    | ۴۵۲۶۳  | ۴۵۰۵۶  | ۴۵۰۵۶  | -    | ۲۰۷                  | ۲۰۷   | -   |
| نقده        | ۷۹۹۴   | ۷۹۹۴   | ۷۹۹۴   | -    | -                    | -     | -   |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

#### ۴-۲-۱-۳. گروه سبزیجات (پیاز، سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی و ...):

در سال زراعی ۸۰ - ۱۳۷۹ از کل اراضی سطح زیر کشت محصولات سالانه کشور، حدود ۴۴۵ هزار هکتار معادل ۴/۰۴ درصد به کشت این گروه از محصولات اختصاص داشته است که از این مقدار حدود ۹۳/۸۸ درصد از سطح زیر کشت به صورت آبی و ۶/۱۲ درصد بقیه به صورت دیم بوده است.

۴۳/۸ درصد از سطح زیر کشت گروه سبزیجات متعلق به شش استان خوزستان با ۹/۵۶ درصد، کرمان با ۷/۷۷ درصد، آذربایجان شرقی با ۷/۳۰ درصد، خراسان با

۶/۸۰ درصد، همدان با ۶/۳۱ درصد و اردبیل با ۶/۱۴ درصد بوده است. کمترین سطح زیر کشت این گروه از محصولات متعلق به استان کهگیلویه و بویراحمد با ۰/۱۵ درصد می‌باشد و استان آذربایجان غربی با ۲/۰۳ درصد رتبه هیجدهم را از لحاظ سطح زیر کشت دارا می‌باشد.

کل تولید این گروه در همین سال ۱۰/۳۷ میلیون تن می‌باشد که معادل ۲۲/۳۱ درصد از تولید محصولات زراعی می‌باشد که از این لحاظ، استان آذربایجان غربی با ۲/۲۴ درصد رتبه شانزدهم را دارا می‌باشد.<sup>۱</sup> جدول ۲۰-۳ میزان تولید سبزیجات در استان آذربایجان غربی را در سال ۱۳۷۹ نشان می‌دهد.



۱- سالنامه آماری استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۰

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان غربی

جدول ۲۰-۳. میزان تولید سبزیجات در استان آذربایجان غربی برای سال ۱۳۷۹ (تن)

| نام شهرستان | جمع کل | سیب زمینی | پیاز  | گوجه فرنگی | سایر سبزیجات |
|-------------|--------|-----------|-------|------------|--------------|
| کل استان    | ۱۸۳۱۳۰ | ۶۱۶۲۵     | ۳۲۱۸۴ | ۵۰۲۸۰      | ۳۹۰۴۱        |
| ارومیه      | ۶۳۵۵۲  | ۱۷۰۱۷     | ۲۲۷۲  | ۲۲۹۲۶      | ۲۱۳۳۷        |
| اشنویه      | ۳۴۰۱   | ۱۴۳۶      | ۷۷۲   | ۱۱۹۳       | -            |
| بوکان       | ۷۴۳۸   | ۱۴۵۲      | ۸۳۲   | ۲۱۴۲       | ۳۰۱۲         |
| پیرانشهر    | ۱۳۶۳   | ۳۵۵       | -     | ۱۰۰۸       | -            |
| تکاب        | ۸۷۳    | ۶۱۲       | ۲۰۴   | ۲۵         | ۳۲           |
| چالدران     | ۱۰۲۲۵  | ۱۰۲۲۵     | -     | -          | -            |
| خوی         | ۶۷۸۰   | ۴۹۸۴      | -     | ۱۷۹۶       | -            |
| سردشت       | ۱۴۸۰   | ۵۸۰       | -     | ۹۰۰        | -            |
| سلماس       | ۷۴۱۶   | ۶۳۱       | ۴۴۲   | ۴۰۳        | ۵۹۴۰         |
| شاهیندژ     | ۱۷۱۴۹  | ۳۷۲۳      | ۷۲۰۱  | ۶۲۲۵       | -            |
| ماکو        | ۸۶۷۹   | ۷۹۳۴      | -     | ۷۴۵        | -            |
| مهاباد      | ۵۰۷۱   | ۴۶۳       | ۲۳۰   | ۴۳۰۸       | ۷۰           |
| میاندوآب    | ۳۴۴۸۰  | ۱۰۲۶۳     | ۱۷۵۱۴ | ۵۸۱۷       | ۸۸۶          |
| نقده        | ۱۵۲۲۳  | ۱۹۵۰      | ۲۷۱۷  | ۲۷۹۲       | ۷۷۶۴         |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

### ۵-۲-۳. گروه حبوبات (نخود، عدس، لوبیا و ...):

حدود ۱۱۴۵ هزار هکتار معادل ۱۰/۳۹ درصد از اراضی زراعی در سال زراعی ۱۳۷۹-۱۳۸۰ به کشت حبوبات اختصاص یافته است. از کل تولید حبوبات در کشور، محصول نخود با ۴۸/۱۶ درصد از تولید گروه حبوبات، بالاترین سهم و محصول لوبیا با ۲۵/۸۲ درصد سهم در رتبه دوم قرار داشته و عدس و سایر حبوبات در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

از کل سطح زیر کشت حبوبات در این سال، در حدود ۸۶/۵۳ درصد آن به صورت دیم و ۱۳/۴۷ درصد بقیه به صورت آبی بوده است.

استانهای کرمانشاه، لرستان، آذربایجان غربی و کردستان به ترتیب با ۲۰/۹۴ درصد، ۱۵/۷۳ درصد، ۹/۳۹ درصد و ۹/۳۵ درصد سهم در کشت حبوبات کشور، رتبه‌های اول تا چهارم کشت این محصول را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین سطح زیر کشت حبوبات در بین استانهای کشور، ۴۲ هکتار بوده که متعلق به استان هرمزگان می‌باشد. استان آذربایجان غربی با ۷/۳۱ درصد در میزان تولید و ۹/۳۹ درصد در سطح زیر کشت کل کشور در هر کدام رتبه سوم را دارا می‌باشد.

برای دریافت اطلاعات دقیقتر در مورد تولید حبوبات در استان آذربایجان غربی، می‌توان به جدول ۲۱-۳ مراجعه نمود.

جدول ۲۱-۳- میزان تولید حبوبات در استان آذربایجان غربی برای سال ۱۳۷۹ (تن)

| نام شهرستان | نخود  |      |       | انواع لوبیا |      |     |
|-------------|-------|------|-------|-------------|------|-----|
|             | جمع   | آبی  | دیم   | جمع         | آبی  | دیم |
| کل استان    | ۲۵۴۵۰ | ۳۳۵۳ | ۲۲۰۹۷ | ۲۳۷۰        | ۲۳۷۰ | -   |
| ارومیه      | ۷۵۰۵  | ۱۴۲۹ | ۶۰۷۶  | ۱۷۴۶        | ۱۷۴۶ | -   |
| اشنویه      | ۲۹۷۹  | ۱۴۳۹ | ۱۵۴۰  | ۵۴۲         | ۵۴۲  | -   |
| بوکان       | ۱۰۷۶  | ۷    | ۱۰۶۹  | -           | -    | -   |
| پیرانشهر    | ۲۹۲۹  | -    | ۲۹۲۹  | ۱۳          | ۱۳   | -   |
| تکاب        | ۱۲۱۱  | -    | ۱۲۱۱  | ۳           | ۳    | -   |
| چالدران     | -     | -    | -     | ۳           | ۳    | -   |
| خوی         | ۴۵    | ۱۳   | ۳۲    | -           | -    | -   |
| سردشت       | ۶۸۹   | ۸    | ۶۸۱   | -           | -    | -   |
| سلماس       | ۱۲۵   | ۱۸   | ۱۰۷   | ۲۰          | ۲۰   | -   |
| شاهیندژ     | ۲۰۲۰  | ۳    | ۲۰۱۷  | -           | -    | -   |
| ماکو        | ۲۶    | -    | ۲۶    | -           | -    | -   |
| مهاباد      | ۲۴۱۷  | ۵۶   | ۲۳۶۱  | -           | -    | -   |
| میاندوآب    | ۲۵۱   | ۸۲   | ۱۶۹   | -           | -    | -   |
| نقده        | ۴۱۷۷  | ۲۹۸  | ۳۸۷۹  | ۴۳          | ۴۳   | -   |

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی

## ۳-۲-۲- دامپروری:

در سال زراعی ۸۰ - ۱۳۷۹، در زیر بخش دام و طیور، تعداد ۸/۳ میلیون واحد دام (سبک و سنگین) در شرایط روستایی و عشایری و ۴۶۵۴۷ رأس (دام سبک و سنگین) در واحدهای صنعتی (تولید شیر و گوشت)، ۷۶۶۷۰۹۲ قطعه مرغ (اعم از گوشتی، تخمگذار، مادر و غیره) در هر دوره در ۴۳۹ واحد صنعتی و تعداد ۳۲۳۱۰۷ باب کندو (اعم از بومی و مدرن) در سطح استان نگهداری، پرورش و تحت بهره‌برداری بوده است. ارزش ریالی تولیدات اصلی این زیر بخش، بر اساس متوسط قیمت‌های سال ۱۳۷۹ حدوداً ۱۵۴۵۴۲۴/۴ میلیون ریال بوده است.

برای اطلاع از جمعیت دامها در کشور طی سالهای مختلف و همچنین در استانهای کشور، می‌توان به جداول ذیل مراجعه نمود.

جدول ۳-۲۲- جمعیت دام کشور به تفکیک نوع آنها در سالهای مختلف (هزار رأس - هزار)

| نوع دام           | سال ۱۳۷۶ | سال ۱۳۷۷ | سال ۱۳۷۸ | سال ۱۳۷۹ | سال ۱۳۸۰ |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| گاو گوساله اصیل   | ۶۷۶      | ۷۰۳      | ۷۴۱/۴۲   | ۷۷۰/۴    | ۸۰۰/۵    |
| گاو و گوساله دورگ | ۱۱۷۹     | ۱۲۹۹     | ۱۸۰۶     | ۱۹۹۹/۴   | ۲۱۹۹/۳   |
| گاو و گوساله بومی | ۶۷۸۳     | ۶۷۸۳     | ۵۵۰۰     | ۵۵۰۰     | ۵۵۰۰     |
| گاو میش           | ۴۶۵      | ۴۷۴      | ۴۷۴/۹    | ۴۹۰/۶    | ۵۰۶/۸    |
| گوسفند و بره      | ۵۲۱۱۷    | ۵۳۲۴۵    | ۵۳۹۰۰    | ۵۳۹۰۰    | ۵۳۹۰۰    |
| بز و بزغاله       | ۲۵۷۵۷    | ۲۵۷۵۷    | ۲۵۷۵۷    | ۲۵۷۵۷    | ۲۵۷۵۷    |
| شتر               | ۱۴۳      | ۱۴۳      | ۱۴۳      | ۱۴۴/۳    | ۱۴۵/۶    |
| تک سمی‌ها         | ۱۵۳۷/۲   | ۱۵۳۷/۲   | ۱۷۲۷     | ۱۷۲۷     | ۱۷۲۷     |

ماخذ: وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۸۱

جدول ۲۳-۳. وضعیت مرغداریهای کشور طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۹

| سال ۱۳۷۹             |            | سال ۱۳۷۸             |            | سال ۱۳۷۷             |            | سال ۱۳۷۶             |            | شرح              |
|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|------------------|
| ظرفیت<br>(هزار قطعه) | تعداد واحد | ظرفیت<br>(هزار قطعه) | تعداد واحد | ظرفیت<br>(هزار قطعه) | تعداد واحد | ظرفیت<br>(هزار قطعه) | تعداد واحد |                  |
| ۱۸۹۲۸۹               | ۱۵۷۶۹      | ۱۸۰۲۶۱               | ۱۵۵۸۷      | ۱۸۱۷۰۰               | ۱۵۷۸۲      | ۱۷۸۳۷۶               | ۱۵۵۴۷      | مرغداری گوشتی    |
| ۶۰۱۸۹                | ۱۴۶۵       | ۵۶۲۵۳                | ۱۳۵۶       | ۵۶۴۰۰                | ۱۳۴۵       | ۵۳۲۵۰                | ۱۲۴۰       | مرغداری تخمگذار  |
| ۱۱۴۹۴                | ۲۵۰        | ۱۰۸۸۲                | ۲۰۷        | ۱۰۲۲۴                | ۱۸۳        | ۹۵۹۹                 | ۱۶۱        | مرغ مادر گوشتی   |
| ۷۹۰                  | ۱۴         | ۷۸۲                  | ۱۴         | ۷۶۴                  | ۱۴         | ۶۲۵                  | ۱۱         | مرغ مادر تخمگذار |

مآخذ: وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۸۰

در زیر بخش شیلات، میزان تولید بچه ماهی از ۴۳۲/۸ میلیون قطعه در سال ۱۳۷۹ به ۴۹۸/۳ میلیون قطعه در سال ۱۳۸۰ رسیده که رشدی برابر ۱۵/۳ درصد داشته است. میزان بهره برداری از منابع آبزیان کشور از ۴۲۴/۵ هزار تن در سال ۱۳۷۹ به ۳۹۸/۹ هزار تن در سال ۱۳۸۰ کاهش یافته است. همچنین میزان صید ماهی کیلکا از ۷۸ هزار تن در سال ۱۳۷۹ به ۴۵/۲ هزار تن در سال ۱۳۸۰ رسیده است. میزان بچه ماهی های رهاسده در دریای خزر از ۲۱۵۴۳۷ هزار قطعه در سال ۱۳۷۶ به ۳۱۴۳۲۵ هزار قطعه در سال ۱۳۸۰ رسیده که معادل ۴۵/۹ درصد رشد داشته است. در سال ۱۳۷۶ میزان تولید میگو از ۶۲ مزرعه پرورش این آبزی ۵۲۳ تن بوده است که این میزان به ۲۷۸ عدد مزرعه با میزان تولید ۷۶۳۰ تن در سال ۱۳۸۰ افزایش داشته است.

جدول ۲۴-۳، ارائه دهنده اطلاعات کامل و جامعی در مورد تعداد، مساحت و میزان تولید مزارع پرورش ماهی و میگو به تفکیک نوع پرورش و منابع آبی طبیعی و نیمه طبیعی در سالهای مختلف از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰ می باشد:

## بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

~~آذربایجان غربی~~

جدول ۲۴-۳. مقادیر مربوط به مزارع پرورش ماهی و میگوی کشور طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۸۰ (عدد - هکتار - تن)

| شرح                          | سال         | ۱۳۷۶     | ۱۳۷۷     | ۱۳۷۸      | ۱۳۷۹  | ۱۳۸۰     |
|------------------------------|-------------|----------|----------|-----------|-------|----------|
| جمع                          | تعداد       | ۳۶۴۷     | ۳۸۰۱     | ۴۵۲۴      | -     | ۴۵۵۷     |
|                              | مساحت       | ۵۱۶۲۶۷/۵ | ۷۴۱۵۹۱/۸ | ۸۱۹۰۵۲/۱۱ | -     | ۵۲۶۲۵۰/۸ |
|                              | میزان تولید | ۶۵۰۰۰    | ۷۲۰۰۰    | ۶۷۸۰۰     | ۶۶۰۰۰ | ۷۳۶۴۵    |
| مزارع گرم آبی                | تعداد       | ۲۷۳۹     | ۲۷۹۱     | ۳۱۹۶      | -     | ۳۰۷۸     |
|                              | مساحت       | ۷۳۱۲     | ۷۲۹۰     | ۷۹۴۳      | -     | ۸۷۶۸/۵   |
|                              | میزان تولید | ۲۷۱۸۳    | ۲۷۳۷۴    | ۲۳۰۰۰     | ۲۷۵۰۰ | ۲۸۰۶۰    |
| مزارع سرد آبی                | تعداد       | ۱۱۶      | ۱۶۵      | ۲۴۱       | -     | ۳۸۰      |
|                              | مساحت       | ۲۳/۵۲    | ۳۲/۸     | ۴۶/۲۱     | -     | ۶۸/۴     |
|                              | میزان تولید | ۲۵۱۴     | ۴۹۹۴     | ۷۰۰۰      | ۹۰۰۰  | ۱۲۱۷۰    |
| منابع آبی طبیعی و نیمه طبیعی | تعداد       | ۷۳۰      | ۷۶۵      | ۹۵۰       | -     | ۸۲۱      |
|                              | مساحت       | ۵۰۸۴۹۰   | ۷۳۳۶۵۷   | ۸۰۹۷۲۶    | -     | ۵۱۳۷۷۸/۴ |
|                              | میزان تولید | ۳۴۷۸۰    | ۳۸۷۶۳    | ۳۶۰۰۰     | ۲۵۴۹۰ | ۲۲۷۸۵    |
| مزارع پرورش میگو             | تعداد       | ۶۲       | ۸۰       | ۱۳۷       | ۲۰۱   | ۲۷۸      |
|                              | مساحت       | ۴۴۲      | ۶۱۲      | ۱۳۳۷      | ۲۴۶۵  | ۳۶۳۵/۵   |
|                              | میزان تولید | ۵۲۳      | ۸۶۹      | ۱۸۰۰      | ۴۰۱۰  | ۷۶۳۰     |

ماخذ: آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۸۱

از عمده فعالیتهای دیگر در زیر گروه بخش کشاورزی، فعالیت مربوط به زنبورداری (سنتی و مدرن) می باشد. استان آذربایجان غربی در این زیر گروه دارای رتبه سوم در کشور می باشد. جدول ۲۵-۳ عملکرد کندوهای زنبور عسل را در کشور به تفکیک استانها نشان می دهد.

# بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان

آذربایجان شرقی

جدول ۲۵-۳. مقادیر مربوط به عملکرد کندوهای زنبور عسل کشور به تفکیک استانها در سال ۱۳۸۰

| استان               | شرح | تعداد کندوی بومی | تعداد کندوی مدرن | جمع     | عسل تولیدی (کیلوگرم) |
|---------------------|-----|------------------|------------------|---------|----------------------|
| جمع                 |     | ۲۶۳۴۰            | ۱۹۸۲۷۷۴          | ۲۲۴۶۱۹۲ | ۲۶۱۰۱۴۱۶             |
| آذربایجان شرقی      |     | ۱۴۰۹۵۳           | ۲۱۸۸۴            | ۳۵۹۷۹۳  | ۳۴۴۱۴۱۲              |
| آذربایجان غربی      |     | ۶۸۳۶۸            | ۲۴۷۶۴۸           | ۳۵۶۰۱۶  | ۳۴۳۷۸۲۷              |
| اردبیل              |     | ۴۹۶              | ۳۱۶۹۴۸           | ۳۱۷۴۴۲  | ۳۹۶۳۹۵۷              |
| اصفهان              |     | -                | ۲۳۰۶۶            | ۲۳۰۶۶   | ۲۸۸۲۶۰               |
| ایلام               |     | ۳۱۹۴             | ۷۷۹۲۰            | ۸۱۱۱۴   | ۹۸۹۸۸۸               |
| بوشهر               |     | -                | ۱۱۹۱۱            | ۱۱۹۱۱   | ۱۴۸۸۲۷               |
| تهران               |     | ۷۰               | ۵۵۷۰۴            | ۵۵۷۷۴   | ۶۹۶۵۴۶               |
| چهارمحال بختیاری    |     | ۹۵۹              | ۵۴۳۱۹            | ۵۵۲۷۸   | ۶۸۳۶۹۹               |
| خراسان              |     | ۱۴۵              | ۵۱۳۳۷            | ۵۱۳۸۲   | ۶۴۱۰۹۸               |
| خوزستان             |     | ۳۵۸              | ۲۸۳۸۴            | ۲۸۷۴۳   | ۳۵۶۵۲۴               |
| زنجان               |     | ۳۳۶۱             | ۳۶۳۱۱            | ۳۹۶۷۲   | ۴۷۰۶۴۶               |
| سمنان               |     | -                | ۱۱۲۴۷            | ۱۱۲۴۷   | ۱۴۰۵۳۶               |
| سیستان و بلوچستان   |     | -                | ۶۳۹              | ۶۳۹     | ۷۹۴۴                 |
| فارس                |     | ۱۸۷۴             | ۱۰۳۹۹۰           | ۱۰۵۸۶۴  | ۱۳۰۹۱۱۲              |
| قزوین               |     | ۳۷۱              | ۱۶۳۵۹            | ۱۶۷۳۰   | ۲۰۶۲۸۷               |
| قم                  |     | ۵۱               | ۵۹۳۳             | ۵۹۸۴    | ۷۴۳۷۶                |
| کردستان             |     | ۲۹۶۰۳            | ۲۷۹۶۴            | ۵۷۵۶۷   | ۴۹۷۸۰۱               |
| کرمان               |     | ۱۱۷۷             | ۵۰۳۲۷            | ۵۱۵۰۴   | ۶۳۴۸۹۵               |
| کرمانشاه            |     | ۲۷۳۷             | ۵۵۸۴۰            | ۵۸۵۷۷   | ۷۱۱۶۰۹               |
| کهگیلویه و بویراحمد |     | ۱۰۰              | ۲۷۹۰۰            | ۲۸۰۰۰   | ۳۴۹۱۸۵               |
| گلستان              |     | ۱۴۳۸             | ۲۷۸۶۶            | ۲۹۳۰۴   | ۳۵۵۶۴۶               |
| گیلان               |     | ۱۵۷۲             | ۱۳۳۷۱۳           | ۱۳۵۲۵۸  | ۱۶۷۹۱۱۲              |
| لرستان              |     | ۵۲۸              | ۶۸۴۵۰            | ۶۸۹۷۸   | ۸۵۸۱۵۳               |
| مازندران            |     | ۱۶۶۲             | ۱۸۰۲۹۱           | ۱۸۱۹۵۳  | ۲۲۶۱۷۴۵              |
| مرکزی               |     | ۷۹۰              | ۳۸۶۳۲            | ۳۹۴۲۲   | ۴۸۶۷۸۱               |
| هرمزگان             |     | -                | ۱۹۴۲             | ۱۹۴۲    | ۲۴۲۳۰                |
| همدان               |     | ۳۴۰۷             | ۷۷۰۲۰            | ۸۰۴۲۷   | ۹۷۹۷۰۰               |
| یزد                 |     | ۲۰۶              | ۳۲۳۷۳            | ۳۲۵۷۹   | ۴۰۵۶۲۰               |

ماخذ: آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۸۰

در زیر بخش منابع طبیعی، از مجموع ۲۵۱۶۵۸۴ هکتار مراتع استان حدود ۸۵۰۰۰۰ تن علوفه خشک تولید شده است که توانسته است حدود ۲ میلیون واحد دامی را در سطح استان تغلیف نماید.<sup>۱</sup> جدول ۳-۲۵ نشان دهنده میزان تولید علوفه بر حسب نوع مرتع می باشد.

جدول ۳-۲۵- میزان تولید علوفه استان بر حسب نوع مرتع در سال ۱۳۷۹ (تن)

| شرح            | نوع مرتع |        |        |       |
|----------------|----------|--------|--------|-------|
|                | خوب      | متوسط  | ضعیف   | جمع   |
| کل استان       | ۶۸۲۳۴۰   | ۲۹۳۶۴۹ | ۳۳۱۷۶۵ | ۵۶۹۲۶ |
| ارومیه         | ۸۵۶۶۷    | ۳۲۴۰۷  | ۴۸۲۵۸  | ۵۰۰۲  |
| اشنویه         | ۳۱۳۵۵    | ۲۱۶۰۲  | ۷۷۵۳   | ۲۰۰۰  |
| بوکان          | ۴۲۲۸۲    | ۱۸۴۰۲  | ۲۰۲۵۴  | ۳۶۲۶  |
| پیرانشهر       | ۴۰۰۸۱    | ۱۷۲۰۰  | ۱۹۷۵۴  | ۳۱۲۷  |
| تکاب           | ۴۰۴۵۸    | ۱۹۲۰۳  | ۱۵۲۵۳  | ۶۰۰۲  |
| خوی            | ۷۹۴۶۸    | ۱۹۲۰۸  | ۵۰۵۰۹  | ۹۷۵۱  |
| سردشت          | ۱۰۲۰۱    | ۵۲۰۰   | ۳۷۵۱   | ۱۲۵۰  |
| سلماس          | ۴۲۹۵۹    | ۲۱۲۰۴  | ۱۷۷۵۴  | ۴۰۰۱  |
| شاهیندژ        | ۶۷۹۱۲    | ۳۲۴۰۴  | ۳۰۷۵۷  | ۴۷۵۱  |
| ماکو و چالدران | ۱۳۸۹۵۲   | ۶۲۸۱۳  | ۶۵۵۱۲  | ۱۰۶۲۷ |
| مهاباد         | ۵۵۴۲۲    | ۲۶۸۰۴  | ۲۶۴۵۵  | ۲۱۶۳  |
| میاندوآب       | ۲۳۴۳۰    | ۶۸۰۲   | ۱۳۷۵۳  | ۲۸۷۵  |
| نقده           | ۲۴۱۵۳    | ۱۰۴۰۰  | ۱۲۰۰۲  | ۱۷۵۱  |

مأخذ: اداره کل منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

### ۳-۳- تنگناها و محدودیتهای بخش کشاورزی در استان آذربایجان غربی:

<sup>۱</sup> - تحلیلی کوتاه از اوضاع اقتصادی استان آذربایجان غربی، سازمان مدیریت و برنامه ریزی، تابستان ۱۳۷۹، ص ۱۹

مهمترین تنگناها و محدودیتهای عمده بخش کشاورزی در استان آذربایجان غربی عبارتند از:

الف - فقدان مدیریت صحیح کشاورزی و در نتیجه عدم استفاده صحیح از عوامل و امکانات بالقوه.

ب - عدم وجود توان کافی در بخش کشاورزی در ایجاد اشتغال که موجب مهاجرت نیروی انسانی متخصص و خروج سرمایه از منطقه می شود.

ج - عدم تکمیل بودن زنجیره زیربنایی استان (نبود خط آهن و ...)

د - پایین بودن سطح سواد و مهارت کشاورزان و زارعین در یادگیری فنون جدید کشاورزی.

ه - عدم استفاده بهینه کشاورزان از نهادهای تولید در امر تولید به دلیل پایین بودن سطح دانش و مهارت.

و - کمبود انبارها، سیلوها و تأسیسات نگهداری و ذخیره سازی تولیدات کشاورزی.

ز - فقدان نظام اعتباری معقول که بتواند احتیاجات اولیه کشاورزان را در مراحل کاشت، داشت و برداشت محصول مرتفع سازد.

ح - زمستانهای طولانی و محدودیتهای ناشی از شوری شدید دشتهای اطراف دریاچه ارومیه.

ط - توزیع نامناسب بارندگی و هزینه های زیاد تأمین آب از منابع سطحی<sup>۱</sup>.

<sup>۱</sup> - آشنایی با استان آذربایجان غربی، سازمان مدیریت و برنامه ریزی، تابستان ۱۳۷۹.

## فصل

۴

### فصل چهارم:

چهارچوب تئوریک و نظری تحقیق

#### ۴-۱- مقدمه:

می‌توان گفت نظریهٔ قیمت شامل دو بخش است: یک بخش آن نظریهٔ تقاضا است که پایهٔ اساسی این نظریه، نظریهٔ مصرف می‌باشد. اما بخش دیگر، نظریهٔ عرضه است که اساس این نظریه، نظریهٔ تولید می‌باشد. برخی تولید را ایجاد فایده و مطلوبیت برای ارضاء خواسته‌های انسان می‌دانند و برخی دیگر آن را انجام رشته‌ای از فعالیت‌هایی می‌پندارند که به وسیلهٔ آنها عوامل و منابع تولیدی تغییر شکل می‌یابند و به کالاها و خدمات تبدیل می‌گردند. همچنین، می‌توان تولید را روند ترکیب عوامل تولید برای تهیهٔ کالاها و خدمات مورد نیاز بشر نیز در نظر گرفت (محتشم دولتشاهی، ۱۳۷۱، ص ۱۱۳).

#### ۴-۲- تولید:

##### ۴-۲-۱- تولید و نهاده‌های تولید:

به طور کلی، تولید به ایجاد هر کالا یا خدمتی که مردم خواهند خرید، مربوط می‌شود (موریس و فیلیپس، ۱۳۷۱، ص ۲۷۵) و یا تولید را می‌توان مصرف کردن بعضی از کالاها و خدمات جهت ایجاد ارزش افزوده برای کالاها و خدمات مصرف شده نامید. فرایند تولید، محدودهٔ وسیعی از فعالیت‌های مختلف و متنوع را دربر می‌گیرد که با مصرف کردن کالاها و خدمات به ایجاد ارزش افزوده برای آنها و در نتیجه خلق مطلوبیت و درآمد منتهی می‌شود.

در تولید، عوامل مختلفی مشارکت می‌نمایند. مجموعهٔ این عوامل را نهاده‌های تولید یا عوامل تولید می‌نامند.

عوامل تولید در یک تقسیم‌بندی کلی به ۵ دسته تقسیم می‌شوند:

۳- سرمایه

۲- نیروی کار

۱- منابع طبیعی

۵- مدیریت

۴- تکنولوژی

که با ترکیب این عوامل با یکدیگر، امکان خلق کالاها و خدمات حاصل می‌شود همچنین نهاده‌های تولید را می‌توان به نهاده ثابت<sup>۱</sup> و نهاده متغیر<sup>۲</sup> تقسیم‌بندی کرد. منظور از نهاده ثابت در تولید، نهاده‌ای است که در کوتاهمدت علی‌رغم تغییر در تولید، مقدار آن تغییر نمی‌کند. به عبارت دیگر، نهاده ثابت به نهاده‌ای گفته می‌شود که در کوتاهمدت به حجم تولید انجام شده بستگی ندارد و تولید کننده به هر اندازه‌ای که تولید نماید، ناگزیر است آن مقدار نهاده ثابت را مورد استفاده قرار دهد. مانند ساختمان، تجهیزات، امتیاز آب و برق و ... که در کوتاهمدت امکان تغییر در آنها وجود ندارد. اما نهاده متغیر، نهاده‌ای است که در کوتاهمدت (یعنی هر زمان که تولید کننده اراده کند) قابل تغییر بوده و یا با تغییر در میزان تولید، تغییر و با حجم تولید متناسب شود. (شیرکوند، ۱۳۷۸، ص ۱۰۷).

قیمتهای عوامل تولید که هزینه‌های تولید را تعیین می‌کنند، انتخاب نوع ترکیب عوامل تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از آنجا که ترکیب عوامل تولید برای تهیه کالاها و خدمات، خود به خود و به طور طبیعی اتفاق نمی‌افتد بلکه در نتیجه تدابیر شکل یافته و خودآگاه انسانی صورت می‌گیرد، لذا نکته اساسی در تئوری تولید این است که برای تولید کننده مشخص شود از مجموع نهاده‌های تولید در دسترس، چه میزانی و چه ترکیبی را برای تولید مورد استفاده قرار دهد. یعنی در تئوری تولید به این سؤال جواب داده می‌شود که تولید کننده چه مقدار از نهاده‌های تولید را با چه ترکیبی مورد استفاده قرار دهد تا به حداکثر مطلوبیت (سود) ناشی از تولید برسد؟

## ۲-۲-۴- منبع هزینه تولید:

۱ – Fixed Input

۲ – Variable Input

نظریه تولید، مسأله اقتصادی چون کمیابی را که هر جامعه‌ای با آن مواجه است، تشریح می‌کند. برای این که جامعه‌ای بتواند مقدار اضافی از یک نوع کالا یا خدمتی را به دست آورد، باید مقداری از سایر کالاها و خدمات را از دست بدهد. در واقع، کالاها و خدمات از دست رفته، معادل هزینه‌ای است که در اثر به دست آوردن مقدار بیشتری از یک کالا یا خدمتی متوجه جامعه می‌شود. کمیابی به عنوان دلیلی برای چنین تبدیلی، از واقعیتی منتج می‌گردد که کالاها و خدمات به وسیله عوامل تولیدی چون کار، سرمایه، منابع طبیعی و غیره تولید می‌شوند. در هر زمانی و در هر جامعه‌ای، این داده‌ها یا عوامل تولید محدود هستند. البته این محدودیت برای جوامع غنی کمتر است، ولی به هر حال وجود دارد. از طرف دیگر کمیابی مطرح می‌شود زیرا که منابع محدودی در دسترس هستند. نکته اصلی این است که به منظور داشتن مقدار اضافی از کالاهای معینی، جامعه باید از عوامل تولید اضافی نیز برای دستیابی به این کالاهای اضافی استفاده کند؛ این عوامل اضافی از کجا می‌آیند؟ آنها باید از مسیر تولید سایر کالاها و خدمات خارج شوند.

میزان چشم‌پوشی که جامعه به هنگام استفاده منابع برای تولید یک کالا یا خدمت خاص از خود نشان می‌دهد، در هزینه آن منابع منعکس می‌گردد. مسأله از دست دادن برخی کالاها (یا عوامل ضروری در تولید این کالاها) به منظور تولید سایر کالاها در تمام اقتصادها بدون توجه به شکل ساختار اجتماعی آنها وجود دارد. جامعه با بالاترین استبداد اشتراکی، جامعه با آزادترین دموکراسی و تمام جوامعی که در بین این دو وضعیت قرار می‌گیرند، با مسأله هزینه در امر تولید مواجه‌اند.

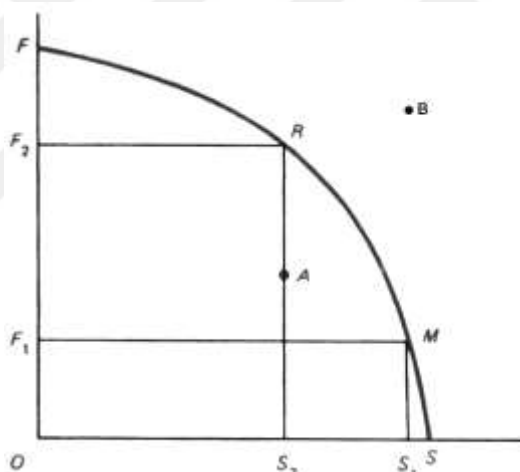
### ۳-۲-۴- منحنی امکانات تولید:

مسأله اساسی هزینه که در قسمت قبل عنوان شد، به بهترین وجه به وسیله مفهوم منحنی امکانات تولید، تشریح می‌شود. این منحنی شیوه‌ای را که جامعه باید تبادل میان کالاها و خدمات متفاوت را انجام دهد، تشریح می‌نماید؛ خواه این کالاها به طور عمومی تولید شوند خواه به طور خصوصی.

به منظور درک بهتر از مفهوم حد یا مرز برای تمام کالاها و خدمات موجود، به لحاظ سهولت تحلیل، فرض می‌کنیم که جامعه می‌تواند فقط دو کالای  $X$  و  $Y$  را تولید و مصرف کند. منابع محدود جامعه می‌تواند برای تولید این دو کالا در ترکیبات متفاوت زیادی به کار گرفته شود. منحنی حاصل از ترکیبات مختلف دو کالای  $X$  و  $Y$  را منحنی امکانات تولید می‌نامند. لذا منحنی امکانات تولید، مکان هندسی کلیه نقاطی است که ترکیبهای مختلف دو کالای  $X$  و  $Y$  را نشان می‌دهد که با به کارگیری همه امکانات تولید، قابل تولید می‌باشد.

نمودار ۱-۴ یک منحنی امکانات تولید فرضی یا منحنی با شکل معمولی را نشان می‌دهد.

نمودار ۱-۴. منحنی امکانات تولید



این منحنی امکان ترکیباتی از دو کالای  $X$  و  $Y$  را با توجه به مقدار منابع تولید و تکنولوژی موجود جامعه نشان می‌دهد. در شکل مزبور مشاهده می‌شود، اگر جامعه‌ای تصمیم بگیرد که اصلاً از کالای  $X$  تولید نکند، می‌تواند به اندازه  $F$  واحد از کالای  $Y$  در هر دوره زمانی تولید کند. یا اگر تصمیم بگیرد که اصلاً از کالای  $Y$  تولید نکند، آن جامعه می‌تواند به مقدار  $S$  واحد از کالای  $X$  را تولید کند. به طور مشابه، جامعه می‌تواند هر نقطه دیگری را مانند نقطه  $R$ ، با  $F_2$  واحد از کالای  $Y$  و  $S_2$  واحد از کالای  $X$ ، یا نقطه  $M$ ، با ترکیبی از  $F_1$  واحد کالای  $Y$  و  $S_1$  واحد کالای  $X$ ، بر روی منحنی انتخاب نماید. به علاوه، جامعه می‌تواند هر ترکیبی در داخل منحنی  $FRMS$ ، مانند

ترکیب مشخص شده با نقطه  $A$  را انتخاب نماید اما نقاط درونی مانند نقطه  $A$ ، نشان‌دهنده وجود ظرفیت بیکار در اقتصاد می‌باشد و بیانگر این است که جامعه از تمام منابع خود استفاده نمی‌نماید یا از منابع به طور غیر بهینه استفاده می‌کند. در این صورت جامعه می‌تواند به تولید کالای  $Y$  تا مقدار  $F_2$  اضافه کند بدون اینکه از کالای  $X$  از دست بدهد. به طریق دیگر، جامعه می‌تواند بر تولید خود از کالای  $X$  بدون از دست دادن کالای  $Y$  بیفزاید و یا با حرکت به سمت راست نقطه  $R$  و قرار گرفتن بر روی منحنی امکانات تولید، می‌تواند بر تولید هر دو کالا اضافه کند.

نقاط خارج از منحنی، مانند نقطه  $B$ ، نقاط غیر قابل حصول می‌باشند که دسترسی به این نقاط، مستلزم انتقال منحنی امکانات تولید به سمت بالا می‌باشد. تغییر در پاره‌ای از عوامل تولید می‌تواند منحنی امکانات تولید را جابجا کند؛ ارتقاء دانش فنی، بهبود تکنولوژی، تصحیح روند مدیریت حاکم بر تولید، کشف منابع جدید و... از عواملی هستند که موجب افزایش تولید شده و در نتیجه، منحنی امکانات تولید را به سمت بالا و راست منتقل می‌کنند که این انتقال می‌تواند با شیبه‌های مختلفی صورت گیرد.

اما کمیابی زمانی معنی پیدا می‌کند که جامعه در روی منحنی امکانات تولید عمل نماید، زیرا که در آن صورت ترکیبی خارج از منحنی را نمی‌تواند تولید کند. برای به دست آوردن مقدار بیشتر از یک کالا، مقدار کمتری از کالای دیگر باید تولید شود.

شکل منحنی امکانات تولید، فروض معینی راجع به اینکه چگونه محصول برخی از کالاها می‌توانند جایگزین سایر کالاها شوند را منعکس می‌کند؛ در ابتدا، بدیهی است که منحنی امکانات تولید دارای شیب نزولی می‌باشد. شیب منفی منحنی، منعکس‌کننده این حقیقت است که جامعه به منظور داشتن مقدار بیشتری از یک کالا، باید بخشی از سایر کالاها را از دست بدهد. همچنین با توجه به منحنی، مشخص می‌شود که منحنی در یک نرخ افزایشی، کاهش می‌یابد.

همان طور که تشریح شد، تغییرات در تولید کالاها منعکس‌کننده این حقیقت است که منابع تولید برای تولید نوعی از کالا نسبت به کالای دیگر کاربرد بهتری دارد. همچنان

که محصول کالایی افزایش می‌یابد، به مرور منابع کم‌سازگارتری باید به کار گرفته شود تا منجر به افزایش محصول گردند. اگرچه در تحلیل حاضر با دو کالا سروکار داشتیم، اما همان اصول ذکر شده در مورد یک دنیای چند کالایی نیز به کار برده می‌شود (موریس و فیلیپس، ۱۳۷۱، صص ۲۷۸-۲۷۶).

#### ۴-۲-۴- توابع تولید:

فرایند تولید معمولاً نیاز به انواع وسیعی از عوامل تولید دارد که هر یک از این عوامل سهم و نقشی در تولید برعهده دارند. این عوامل به سادگی، «کار»، «سرمایه» و «مواد» نیستند، بسیاری از انواع عوامل تولید که از لحاظ کیفی متفاوت هستند، به طور طبیعی در تولید محصول به کار گرفته می‌شوند. با تکنولوژی داده شده، مقدار محصول تولیدشده به مقادیر عوامل تولید متنوع به کار گرفته شده بستگی دارد. به عبارت دیگر، تولید کالاها و خدمات، تابع میزان و نحوه به کارگیری نهاده‌های تولید مانند نیروی کار، سرمایه، تکنولوژی و ... می‌باشد.

رابطه میان عوامل تولید و محصول به طور خیلی رسمی توسط تابع تولید تشریح می‌شود که این تابع، مقدار محصول تولید شده با نرخهای مشخصی از عوامل تولید را نشان می‌دهد. یک تابع تولید به صورت لیستی (یا جدولی، یا معادله ریاضی) است که حداکثر مقدار محصولی که می‌تواند از هر مجموعه مشخصی از عوامل حاصل شود را با تکنولوژی موجود یا «وضع هنر» داده شده نشان می‌دهد. به طور مختصر، تابع تولید مجموعه‌ای از امکانات محصول می‌باشد (همان منبع، ص ۲۷۹).

به طور کلی، تابع تولید تولیدکننده، نشان‌دهنده شکل ریاضی رابطه موجود بین مقدار عوامل تولید که مورد استفاده قرار گرفته با مقدار کالاهایی است که تولید می‌کند. یک تابع تولید می‌تواند اشکال مختلفی داشته باشد؛ تابع تولید می‌تواند معادله یک نقطه، یک تابع پیوسته یا غیر پیوسته تک‌مقداری و یا دسته‌ای از معادلات باشد. به بیان ریاضی، تابع تولید به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$Q = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

که در این تابع،  $Q$  میزان تولید و هر یک از مقادیر  $X_1$  تا  $X_n$  بیانگر نهاده‌های تولید می‌باشند که در تولید  $Q$  به کار رفته‌اند.

#### ۵-۲-۴. کارایی اقتصادی در تولید:

غالباً اقتصاددانان فرض می‌کنند که تولیدکنندگان کاملاً آگاه از آخرین فرایندهای تکنولوژی تولید هستند و هنگامی که تابع تولید تشریح می‌گردد، این دانش فنی در آن ملحوظ می‌گردد. تغییر در تکنولوژی موجب تغییر در نحوه نوشتن تابع تولید خواهد شد. زمانی که تولیدکنندگان با قیمتهای محصول و عوامل تولید مواجه می‌شوند، سؤال در دست بررسی بیشتر یک سؤال اقتصادی است تا فنی؛ چگونه باید مقدار معینی محصول را در پایین‌ترین هزینه تولید کرد یا بالعکس، چگونه باید محصول را در هزینه کل مشخص به حداکثر رسانید.

ما علاقه‌مند هستیم که تفاوت میان «کارایی فنی» و «کارایی اقتصادی» را از هم تشخیص دهیم. اگر یک تولیدکننده نتواند مقدار یک یا چند عامل تولید را بدون افزایشی در مقدار سایر عوامل تولید کاهش دهد در حالی که همان سطح تولید را حفظ می‌نماید، آن ترکیب از عوامل به لحاظ فنی، کارا تلقی می‌شود. این نوع از کارایی ارتباطی با قیمت عوامل ندارد، بلکه مرتبط با حداقل کردن مقدار عوامل برای رسیدن به هدف معینی از محصول می‌باشد؛ حال، قیمتها هر چه می‌خواهند باشند. این در حالی است که کارایی اقتصادی، ترکیبی از عوامل را جستجو می‌نماید که با پایین‌ترین هزینه ممکن سطح معینی از محصول را حاصل نماید، با این فرض که کارایی فنی حاصل شده و قیمتها ثابت هستند. حصول کارایی اقتصادی ایجاب می‌کند تا تولیدکننده، حداکثر کردن محصول تحت شرایط محدودیت هزینه را یا حداقل کردن هزینه را برای هدف معینی از محصول را جستجو کند.

نباید با شتاب نتیجه‌گیری کرد که فرایند تولید به خصوصی از لحاظ فنی غیر کارا است. یک شیوه تولید زمانی غیر کارا است که شیوه دیگری مقدار کمتری از یک یا چند عامل را برای تولید معینی استفاده می‌کند در حالی که مقادیر سایر عوامل تولید میان

دو شیوه یکسان است. اما تصور کنید که فرایند دومی از برخی از عوامل بیشتر و از برخی از عوامل کمتر استفاده می‌کند. آنگاه کم‌هزینه‌ترین شیوه تولید، به قیمت عوامل تولید بستگی دارد. تکنولوژی در شیوه تولید اول می‌تواند تحت شرایط یک مجموعه از عوامل تولید از لحاظ فنی شیوه‌ای کارا باشد و فرایند دیگر نیز می‌تواند در قیمت‌های متفاوت از اولی کارا باشد. بنابراین هر دو فرایند تولید می‌توانند از لحاظ فنی کارا تلقی شوند.

#### ۶-۲-۴- تولید در کوتاهمدت و بلندمدت:

به منظور سهولت در تحلیل، اقتصاددانان از حضور عوامل ثابت استفاده می‌کنند تا تصمیم بگیرند که چه موقع بنگاه در کوتاهمدت یا بلندمدت با تابع تولید عمل می‌کند. «کوتاهمدت» مربوط به آن دوره زمانی است که در آن، مقدار یک یا چند عامل تولید ثابت است. بنابراین، تغییرات در مقدار محصول منحصراً از طریق تغییر در استفاده از عوامل متغیر است که تحقق می‌یابد. اگر تولیدکنندگان مایل باشند که سطح محصول را در کوتاهمدت گسترش دهند، باید این عمل را با به کارگیری ساعات بیشتری از خدمات نیروی کار و یا کارخانه و تجهیزات موجود انجام دهند. به طور مشابه، اگر آنها مایل به کاهش محصول در کوتاهمدت هستند، باید برخی از انواع کارگران را اخراج نمایند؛ اما آنها نمی‌توانند سریعاً یک ساختمان یا یک لوکوموتیو دیزل را از فرایند تولید «خارج» کنند، حتی اگر استفاده‌ای از آنها صورت نگیرد.

مغذالک، این وضعیت در بلندمدت محتمل است، چرا که بلندمدت عبارت است از آن دوره زمانی (افق برنامه‌ریزی) که تمام عوامل تولید متغیر هستند. به عبارت دیگر، بلندمدت مربوط به آن دوره‌ای از آینده است که تغییرات محصول می‌تواند در جهتی که منجر به بیشترین مزیت برای تولیدکننده شود، تحقق یابد. در کوتاهمدت ممکن است یک تولیدکننده قادر باشد تنها از طریق افزایش ساعات کار روزانه در کارخانه موجود، محصول را گسترش دهد، در صورتی که در بلندمدت ممکن است نصب تسهیلات تولیدی اضافی اقتصادی‌تر از افزایش ساعات کار روزانه باشد.

## ۷-۲-۴- تولید با یک عامل متغیر:

برای آنکه در تحلیل تولید سهولت حاصل شود، ابتدا در یک مدل بسیار ساده فرض می‌کنیم که تمامی عوامل مؤثر بر تولید ثابت بوده و تنها یک عامل متغیر وجود دارد که برای تولید مقادیر متفاوتی از محصول در نسبتهای متفاوت، می‌تواند با عامل ثابت تلفیق شود. این فرض هنوز امکان آن را می‌دهد که عوامل در نسبتهای متفاوت ترکیب و کالای مورد نظر را تولید نمایند.

با فرض استفاده از دو عامل تولید در فرایند تولید و با فرض اینکه نهاده  $X_1$  متغیر و نهاده  $X_2$  ثابت می‌باشد، تابع تولید را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$Q = f(X_1, \bar{X}_2)$$

به لحاظ اینکه مقدار نهاده  $X_2$  ثابت می‌باشد، در نتیجه،  $Q$  فقط تابعی از نهاده  $X_1$  خواهد بود. این رابطه بین  $Q$  و  $X_1$  با تغییر در  $\bar{X}_2$  تفاوت خواهد نمود. بدین ترتیب که در یک حوزه امکان‌پذیر، معمولاً افزایش در مقدار  $\bar{X}_2$  موجب می‌شود تا از مقدار  $X_1$  لازم برای تولید مقدار معینی  $Q$  کاسته شود.

مقادیر تولید متوسط و نهایی از مفاهیمی هستند که از تابع تولید حاصل می‌شوند.

ابتدا قبل از محاسبه مقادیر ذکر شده، بهتر است که تعریفی از هر کدام داشته باشیم:

تولید کل (TP) عبارت است از حداکثر محصول قابل حصول از هر تعداد عامل تولید.

تولید متوسط (AP)<sup>۲</sup> عبارت است از مقدار تولیدی که به طور متوسط، هر یک از

نهاده‌های تولید در یک فعالیت اقتصادی تولید می‌کنند. به بیان جبری، تولید متوسط هر

عامل تولید عبارت است از تولید کل تقسیم بر مقدار همان عامل تولید. پس، تولید

متوسط نهاده  $X_1$  به صورت زیر خواهد بود:

$$AP_{X_1} = \frac{Q}{X_1} = \frac{f(X_1, \bar{X}_2)}{X_1}$$

۱ – Total Product

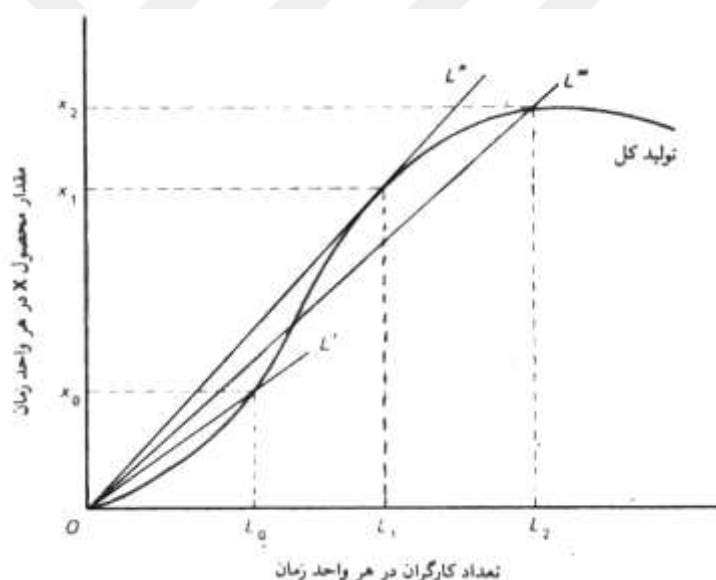
۲ – Average Product

بنابراین، با تعریفی که در بالا عنوان شد، تولید متوسط عامل  $i$  ام به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$AP_{x_i} = \frac{Q}{X_i}$$

از روی نمودار نیز، در هر نقطه روی منحنی تولید کل، شیب خط متصل کننده آن نقطه به مبدأ مختصات، بیانگر تولید متوسط می‌باشد. در نمودار ۲-۴ چگونگی حصول تولید متوسط از تولید کل نشان داده شده است.

نمودار ۲-۴. حصول تولید متوسط از تولید کل



تولید نهایی (MP)<sup>۱</sup> عبارت است از مقدار تولیدی که در اثر به کارگیری آخرین نهاده تولید حاصل می‌شود. به بیان دیگر، هرگاه در فرایند تولید، نهاده جدیدی به کار گرفته شود، مقدار تولیدی که این نهاده جدید تولید می‌کند را تولید نهایی می‌نامیم. به بیان جبری، تولید نهایی هر عامل تولید عبارت است از نسبت تغییرات تولید کل بر تغییرات همان نهاده. با این تعریف، تولید نهایی نهاده  $X_1$  به صورت زیر خواهد بود:

<sup>۱</sup> – Marginal Product

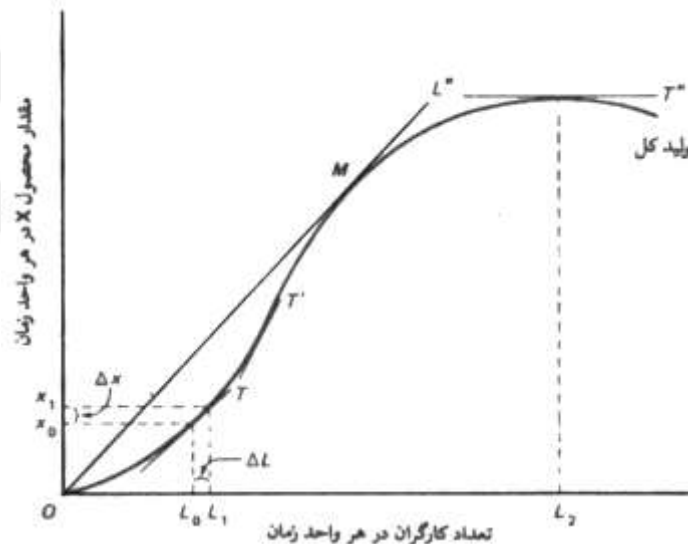
$$MP_{x_1} = \frac{\partial Q}{\partial X_1} = \frac{\partial f(X_1, \bar{X}_2)}{\partial X_1}$$

تولید نهایی عامل  $i$  ام نیز به صورت زیر بیان می‌شود:

$$MP_{x_i} = \frac{\partial Q}{\partial X_i}$$

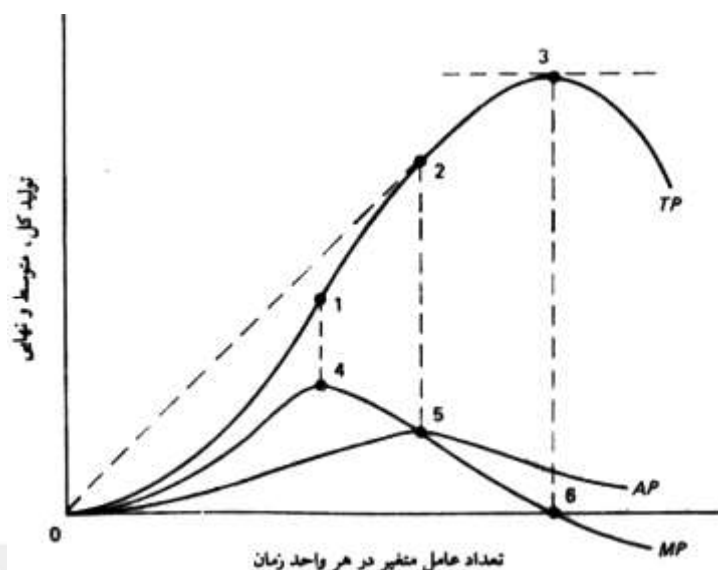
با استفاده از نمودار نیز، تولید نهایی در هر نقطه روی منحنی تولید کل عبارت خواهد بود از شیب خط مماس بر آن نقطه. در نمودار ۳-۴ حصول تولید نهایی از تولید کل در چند نقطه روی منحنی کل نشان داده شده است.

نمودار ۳-۴. حصول تولید نهایی از تولید کل



اگر منحنی‌های تولید کل، متوسط و نهایی را در یک نمودار رسم کنیم، می‌توان رابطه این سه منحنی را با یکدیگر بررسی کرد. نمودار ۴-۴ این منحنی‌ها را نشان می‌دهد.

نمودار ۴-۴- منحنی‌های تولید کل، متوسط و نهایی



در نمودار بالا می‌توان رابطه میان تولید نهایی و تولید متوسط و همچنین رابطه این دو منحنی با منحنی تولید کل را مشاهده نمود. ابتدا در مورد منحنی تولید کل؛ با افزایش کمی در مقدار عامل متغیر، تولید کل تدریجاً افزایش می‌یابد و سپس شروع به افزایش سریع نموده و به شیب حداکثر (با نرخ افزایشی) در نقطه ۱ می‌رسد. چون شیب منحنی تولید کل برابر با تولید نهایی است، بنابراین شیب حداکثر (نقطه ۱) باید مرتبط با نقطه حداکثر بر روی منحنی تولید نهایی (نقطه ۴) باشد.

منحنی تولید کل پس از حصول حداکثر شیب خود در نقطه ۱ به افزایش خود ادامه می‌دهد. چون محصول در یک نرخ کاهشی افزایش می‌یابد، شیب کمتر می‌شود. با حرکت از نقطه ۱ به سمت بالا در طول منحنی، به زودی نقطه‌ای حاصل می‌شود که در آن نقطه خط شروع شده از مبدأ مختصات بر منحنی مماس می‌شود (نقطه ۲). چون نقطه مماس خط شعاعی بر منحنی، شرط حداکثر تولید متوسط را بیان می‌کند، پس این نقطه، کاملاً بر بالای نقطه ۵ قرار می‌گیرد. در این نقطه، تولید متوسط و تولید نهایی باهم برابر می‌شوند.

همچنان با افزایش در میزان استفاده از نهاده متغیر، تولید کل به افزایش خود ادامه می‌دهد. نرخ افزایش تولید از نقطه ۲ به بعد به طور تصاعدی کاهش یافته تا اینکه نهایتاً

نقطه ۳ حاصل می‌شود. در این نقطه، تولید کل در حداکثر مقدار خود می‌باشد. در طول فاصله کوچکی از پیرامون نقطه ۳، استفاده از نهاده اضافی، تولید کل را افزایش نمی‌دهد و بنابراین شیب منحنی تولید کل در این وضعیت صفر است. بنابراین تولید نهایی نیز باید صفر شود. بعد از نقطه ۳ تولید کل شروع به کاهش می‌کند، به تبع آن تولید نهایی نیز منفی می‌شود.

به طور خلاصه تغییرات منحنی‌های تولید کل، متوسط و نهایی را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

تولید نهایی ابتدا افزایش می‌یابد، در نقطه ۴ به حداکثر خود می‌رسد و پس از آن کاهش می‌یابد. نهایتاً پس از نقطه ۶ منفی می‌شود یعنی جایی که تولید کل حداکثر مقدار خود را کسب می‌کند. تولید متوسط نیز افزایش می‌یابد تا اینکه در نقطه ۵ به حداکثر خود می‌رسد؛ جایی که تولید متوسط و نهایی برابر هستند. بعد از آن تولید متوسط متعاقباً کاهش می‌یابد و به طوری که تصور می‌رود اگر ارزش آن صفر گردد، تولید کل نیز صفر می‌شود. به عنوان آخرین نتیجه، می‌توان از نمودار ۴-۴ مشاهده نمود که تولید نهایی از تولید متوسط بیشتر است، هنگامی که تولید متوسط در حال افزایش است و نیز تولید نهایی از تولید متوسط کمتر است، هنگامی که تولید متوسط در حال کاهش است.

#### ۴-۲-۷-۱- قانون نزولی بودن تولید نهایی:

شیب منحنی تولید نهایی معرف اصل مهمی تحت عنوان قانون بازده نزولی (قانون نزولی بودن تولید نهایی) می‌باشد. همچنان که تعداد عاملهای متغیر افزایش می‌یابد، با ثابت بودن سایر عوامل، پس از نقطه‌ای تولید نهایی شروع به کاهش می‌کند.

هنگامی که مقدار عامل متغیر نسبت به عوامل ثابت کوچک است (عوامل ثابت نسبت به عوامل متغیر فراوان هستند)، بهره‌برداری جدی‌تری از عوامل ثابت به کمک عوامل متغیر ممکن است تولید نهایی عامل متغیر را افزایش دهد. با وجود این، نقطه‌ای حاصل

می‌شود که در آن، افزایش در استفاده از عامل متغیر به طور تصاعدی، تولید اضافی کمتری را حاصل می‌نماید. بنابراین می‌توان قانون بازده نزولی را چنین تعریف نمود: قانون بازده نزولی، قانونی است که در کوتاه‌مدت مصداق داشته و بدین صورت است که با افزایش مقدار نهاده متغیر و با فرض ثابت بودن مقدار سایر عوامل تولید، تولید ابتدا با سیر صعودی افزایش می‌یابد ولی بعد از آن، نقطه‌ای فرا می‌رسد که با افزایش نهاده متغیر، تولید با یک سیر نزولی افزایش می‌یابد (تولید نهایی کاهش می‌یابد). این نقطه، بیانگر نقطه شروع قانون بازده نزولی می‌باشد. در نمودار ۴-۴ این نقطه با شماره ۱ روی منحنی تولید کل مشخص شده است که همان نقطه شروع قانون بازده نزولی می‌باشد.

قانون نزولی بودن تولید نهایی، مقادیر نسبی عوامل تولید را در بر می‌گیرد و زمانی که هر دو نهاده در حال افزایش باشد، نمی‌تواند صادق باشد (هندرسون و کوانت، ۱۳۷۱، ص ۱۰۳).

کشش تولید نسبت به نهاده عبارت است از نسبت نرخ تغییرات تولید به نرخ تغییرات نهاده مورد نظر و با  $w$  نمایش داده می‌شود. برای مثال کشش تولیدی نهاده  $X_1$  به صورت زیر می‌باشد:

$$w_1 = \frac{\partial(\ln Q)}{\partial(\ln X_1)} = \frac{X_1}{Q} \cdot \frac{\partial Q}{\partial X_1} = \frac{MP_{X_1}}{AP_{X_1}}$$

و به همین ترتیب، کشش تولیدی نهاده  $X_2$  به صورت زیر خواهد بود:

$$w_2 = \frac{\partial(\ln Q)}{\partial(\ln X_2)} = \frac{X_2}{Q} \cdot \frac{\partial Q}{\partial X_2} = \frac{MP_{X_2}}{AP_{X_2}}$$

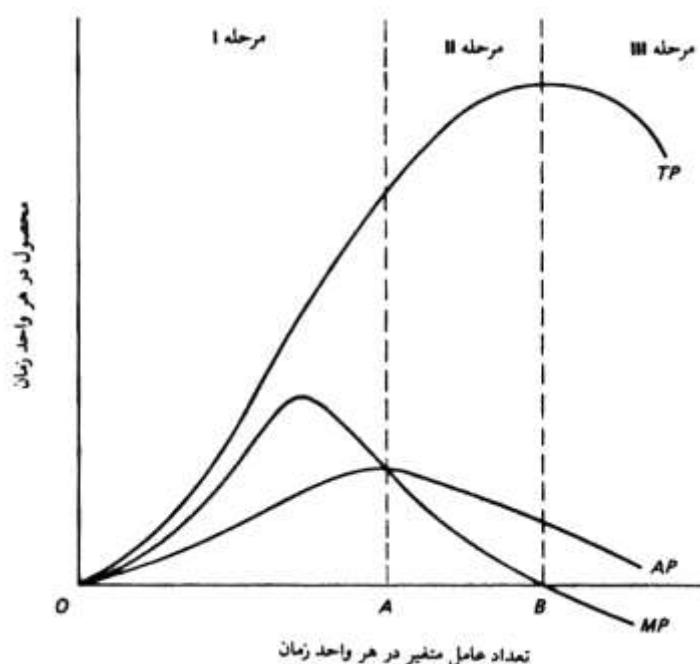
از روابط به دست آمده همچنین می‌توان گفت که کشش تولیدی نهاده برابر است با نسبت تولید نهایی نهاده مورد نظر به تولید متوسط همان نهاده. اگر تولید نهایی و تولید متوسط مثبت باشند، کشش تولید مثبت خواهد بود. کشش تولیدی یک نهاده می‌تواند بزرگتر، مساوی و یا کوچکتر از یک باشد، اگر تولید نهایی آن نهاده تولید به ترتیب بزرگتر، مساوی و یا کوچکتر از تولید متوسط همان نهاده باشد.

## ۲-۷-۴- مراحل سه‌گانه تولید:

در توابع تولید یک متغیره (با فرض ثابت بوده کلیه عوامل تولید به غیر از عامل متغیر نیروی کار) بر اساس روند تغییرات تولید کل که با به کارگیری نهاده متغیر حاصل می‌شود، تولید به سه مرحله اساسی تقسیم می‌شود.

اگر توابع تولید کل، متوسط و نهایی در یک نمودار رسم شوند، بر اساس نحوه روند تغییر در میزان تولید نهایی و تولید متوسط می‌توان سه مرحله تولید را مشخص نموده و تشریح کرد.

نمودار ۴-۵- مراحل سه‌گانه تولید



همان طور که در نمودار ۴-۵ مشاهده می‌شود، در مرحله اول تولید، تولید متوسط رو به افزایش بوده به طوری که از صفر تا A واحد افزایش می‌یابد، زیرا به کارگیری نهاده متغیر در تولید، موجب بالا رفتن تولید متوسط می‌شود. پایان مرحله اول تولید زمانی است که تولید متوسط به حداکثر مقدار خود برسد و این زمانی امکان‌پذیر است که تولید نهایی با تولید متوسط برابر شود ( $MP = AP$ ). در این مرحله از تولید، تولید

نهایی همواره بیشتر از تولید متوسط می‌باشد و به همین دلیل است که در این مرحله (مرحله اول)، کشش جانشینی نهاده بیشتر از یک می‌باشد.

چون تولیدکننده در پی حداکثر کردن تولید است، به دلیل صعودی بودن تولید متوسط، هیچگاه در مرحله اول تولید به فعالیت نپرداخته و در این مرحله متوقف نمی‌شود. زیرا می‌داند که با افزودن بر نهاده متغیر، تولید متوسط افزایش می‌یابد، در نتیجه تولیدکننده به استخدام بیشتر نهاده متغیر (نیروی کار) خواهد پرداخت. پس نقطه پایان مرحله اول و آغاز مرحله دوم نقطه‌ای است که تولید نهایی و تولید متوسط با یکدیگر برابر هستند به عبارت دیگر نقطه‌ای است که در آن تولید متوسط ماکزیمم می‌شود.

مرحله دوم تولید پس از پایان مرحله اول آغاز می‌شود و تا زمانی که تولید کل رو به افزایش است ادامه می‌یابد. این مرحله، زمانی به پایان می‌رسد که تولید کل ماکزیمم شده و در نتیجه، تولید نهایی صفر شود. به عبارت دیگر، شروع مرحله دوم از زمانی است که تولید متوسط ماکزیمم شده و یا  $MP = AP$  باشد و پایان مرحله دوم نیز زمانی است که تولید کل ماکزیمم شده و یا تولید نهایی صفر باشد ( $MP = 0$ ). در مرحله دوم تولید به علت این که تولید متوسط بیشتر از تولید نهایی می‌باشد، کشش تولید نسبت به نهاده، کمتر از یک بوده و تنها این مقدار زمانی برابر یک می‌باشد که تولید متوسط با تولید نهایی برابر باشد و این نقطه، همان نقطه شروع مرحله دوم تولید می‌باشد.

مرحله سوم تولید نیز بعد از پایان مرحله دوم آغاز می‌شود؛ یعنی زمانی که تولید کل رو به کاهش بوده و تولید نهایی منفی می‌شود. در این مرحله تولید، با افزایش یک واحد از عامل متغیر، نه تنها تولید افزایش نمی‌یابد بلکه از میزان آن، کاهش نیز می‌یابد. در این مرحله تولید، تولید متوسط نیز رو به کاهش است. به دلیل اینکه هم تولید نهایی و هم تولید متوسط در این مرحله در حال کاهش بوده و تولید متوسط همچنان از تولید نهایی بیشتر می‌باشد، مقدار کشش جانشینی نهاده در این مرحله نیز کمتر از یک می‌باشد. پس با این توصیفات، مقدار کشش جانشینی نهاده در محدوده  $-\infty < w < +\infty$

خواهد بود.

اما چون تولیدکننده در پی حداکثر کردن تولید می‌باشد، لذا مطمئناً وارد مرحله سوم تولید نیز نخواهد شد زیرا در این مرحله، تولید نهایی عامل متغیر (عامل نیروی کار) منفی است؛ یعنی با افزودن بر نهاده متغیر، تولید کل کاهش می‌یابد. لذا تولیدکننده به استفاده بیشتر از نهاده متغیر اقدام نخواهد کرد.

در مرحله اول تولید، چون با افزودن بر نهاده متغیر، تولید متوسط رو به افزایش می‌باشد، لذا تولیدکننده در این مرحله هیچگاه متوقف نشده و سعی می‌کند با افزودن بر استفاده از نهاده متغیر (نیروی کار) مرحله اول را پشت سر گذاشته و وارد مرحله دوم تولید شود. از سوی دیگر در مرحله سوم تولید، چون با افزودن بر نهاده متغیر، تولید کل کاهش می‌یابد یا تولید نهایی منفی می‌شود، لذا تولیدکننده هیچگاه در این مرحله به فعالیت نپرداخته و تولید نمی‌کند.

بر این اساس، تولیدکننده همواره در مرحله دوم به تولید می‌پردازد. به همین دلیل، به مرحله دوم تولید، مرحله اقتصادی تولید<sup>۱</sup> نیز گفته می‌شود. تنها در این مرحله تولید است که در آن مقدار تولید نهایی آخرین واحد عامل متغیر (نیروی کار) استخدام شده ضربدر قیمت کالای تولید شده که به آن ارزش تولید نهایی عامل متغیر (VMP) می‌گوییم، با قیمت نهاده متغیر (دستمزد پرداختی به نیروی کار) برابر می‌باشد. در تمامی نقاط واقع در مرحله اول، این مقدار بیشتر از قیمت نهاده بوده و در تمامی نقاط مرحله سوم تولید این مقدار کمتر از قیمت نهاده تولید می‌باشد که هر دو، نقاط غیر بهینه می‌باشند.

شایان ذکر است که مراحل سه‌گانه تولید در توابع گوناگون تولید که به فرمهای ریاضی نشان داده می‌شوند، قابل تعیین می‌باشد.

۱ - economic region to Production

## ۴-۲-۸- تولید با دو عامل متغیر و بیشتر:

در دنیای واقعی، معمولاً برای تولید یک کالا، بیش از یک نهاد (مثلاً دو نهاد) به کار می‌رود. در اینجا به دلیل محدودیتهای نمودار هندسی و برای بیشتر واقعی کردن تحلیلهای مربوط به تولید، حالتی را در نظر می‌گیریم که تولیدکننده با بهره‌گیری از دو نهاد متغیر نیروی کار و سرمایه به تولید کالا و خدمات می‌پردازد. تولیدکننده برای تولید میزان مشخصی از کالا، دو نهاد سرمایه و نیروی کار را بایستی با یکدیگر ترکیب نماید. بدین لحاظ نهاده‌های تولید می‌توانند جانشین یکدیگر شوند؛ یعنی تولیدکننده قادر است برای تولید مقداری از کالا، ترکیبهای مختلف دو نهاد را مورد استفاده قرار دهد.

قابل ذکر است که نتایج به دست آمده از به کارگیری دو نهاد متغیر، برای حالت به کارگیری بیش از دو نهاد متغیر قابل تعمیم می‌باشند.

### ۴-۲-۸-۱- منحنی‌های هم‌مقداری تولید:

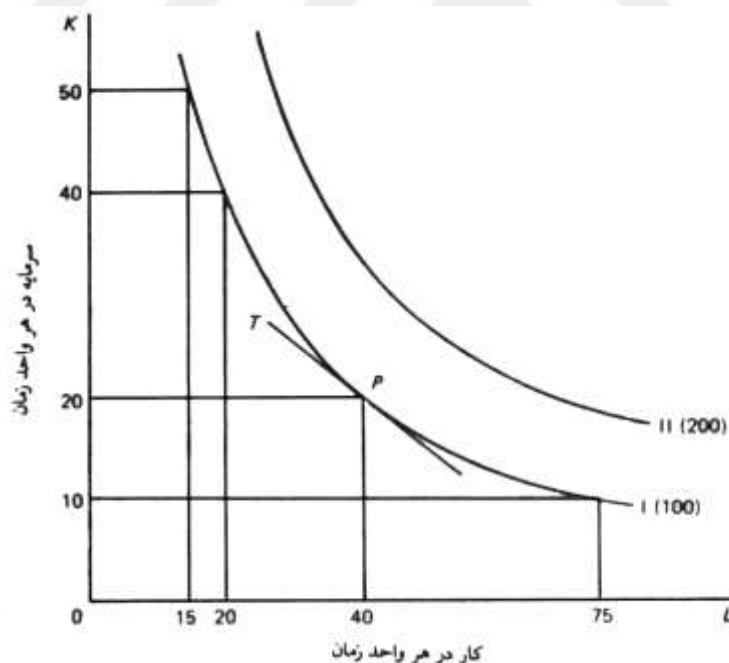
در بحث تولید با یک نهاد متغیر، سؤال اساسی این بود که تولیدکننده برای آنکه بتواند بیشترین تولید را با توجه به نهاد تولید حاصل نماید، نهاد متغیر (نهاد نیروی کار) را تا چه اندازه مورد استفاده قرار دهد. در حالت استفاده از دو نهاد متغیر نیز سؤال اساسی این است که تولیدکننده چه ترکیبی از دو نهاد را مورد استفاده قرار دهد تا به حداکثر تولید برسد.

تابع تولید را می‌توان با استفاده از فروض معینی رسم نمود. فرض می‌کنیم تولیدکننده می‌خواهد مقدار ثابتی از کالا را تولید نماید که این حجم تولید می‌تواند با ترکیبهای مختلفی از دو نهاد متغیر (نهاد نیروی کار و سرمایه) به دست آید. لذا بایستی به گونه‌ای دو نهاد موجود نیروی کار و سرمایه را با یکدیگر ترکیب نماید تا در همه حالات، مقدار تولیدش ثابت باقی بماند.

اگر هر دو عامل سرمایه و نیروی کار متغیر باشند، هر عامل، مجموعه نامحدودی از منحنی‌های تولید دارد، به عبارت دیگر، به ازای هر مقدار از عامل اول یک منحنی برای

عامل دوم وجود دارد و بالعکس. بنابراین هنگامی که بیش از یک عامل متغیر وجود دارد، ابزار دیگری برای تحلیل ضروری است. این ابزار را منحنی‌های هم‌مقداری تولید یا توابع تولید یکسان<sup>۱</sup> می‌نامند. توابع تولید یکسان، مکان هندسی نقاطی است که نشان‌دهنده مقدار تولید یکسان با استفاده از ترکیبهای مختلف دو نهاده متغیر (سرمایه و نیروی کار) می‌باشد (شیرکوند، ۱۳۷۸، ص ۱۲۰). به عبارت دیگر، منحنی‌های هم‌مقداری، مکان هندسی نقاطی است که تمام ترکیبات ممکن از عوامل تولید را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی قادر به تولید سطح مشخصی از تولید باشند. یک منحنی هم‌مقداری که بر روی دیگری قرار می‌گیرد، سطح بالاتری از تولید را نشان می‌دهد (موریس و فیلیپس، ۱۳۷۱، ص ۲۹۷).

نمودار ۶-۴. منحنی‌های هم‌مقداری تولید



۱ – Production isoquant

بر اساس تعاریف فوق و همچنین با توجه به نمودار ۶-۴، می‌توان ویژگیهای زیر را برای منحنی‌های تولید یکسان برشمرد<sup>۱</sup>:

الف - هر نقطه در فضای نهاده‌ها، الزاماً روی یک منحنی هم‌مقداری تولید قرار دارد، یعنی منحنی‌های هم‌مقداری تولید، در فضای نهاده‌ها متراکمند. لذا هر ترکیبی از دو نهاده، مقدار مشخصی از تولید را به همراه خواهد داشت.

ب - منحنی‌های تولید یکسان هرگز همدیگر را قطع نمی‌کنند. اگر همدیگر را قطع کنند، آنگاه یک ترکیب از دو نهاده متغیر نیروی کار و سرمایه باید دو سطح متفاوتی از محصول را ارائه دهد.

ج - منحنی‌های تولید یکسان دارای شیب منفی بوده و نسبت به مبدأ مختصات، محدب می‌باشند. دلیل نزولی بودن شیب منحنی‌های هم‌مقداری تولید، جانشین شدن دو نهاده به جای یکدیگر بوده و دلیل تحدب نسبت به مبدأ مختصات نیز، قانون بازده نزولی (قانون بازدهی نهایی نزولی) می‌باشد.

د - منحنی‌های تولید یکسان بالاتر نشان‌دهنده مقدار تولید بیشتری می‌باشند و لذا تولیدکننده مایل است تا آنجا که ممکن است به منحنی‌های بالاتر دست یابد.

## ۲-۸-۲-۴- نرخ نهایی جانشینی فنی:

اهمیت تئوریک و عملی بیشتر جایگزینی عوامل تولید در منحنی‌های هم‌مقداری، بیشتر بر نرخی مترتب است که در آن نرخ، یک عامل تولید باید جایگزین عامل تولید دیگر شود تا سطح تولید ثابت بماند. به نرخی که یک عامل تولید می‌تواند در طول یک منحنی هم‌مقداری تولید، جایگزین عامل تولید دیگری شود، «نرخ نهایی جانشینی فنی» (MRTS) گفته می‌شود. نرخ نهایی جانشینی فنی، در حقیقت همان شیب منحنی‌های هم‌مقداری تولید می‌باشد که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$MRTS_{x_1, x_2} = -\frac{\Delta X_2}{\Delta X_1} = -\frac{dX_2}{dX_1}$$

<sup>۱</sup> - ویژگیهای منحنی‌های هم‌مقداری تولید با ویژگیهای منحنی‌های بی‌تفاوتی مشابه می‌باشد.

می‌توان اثبات نمود که در طول یک منحنی هم‌مقداری تولید، نرخ نهایی جانشینی فنی برابر با نسبت تولید نهایی دو نهاده تولید می‌باشد. به عبارت دیگر، هنگامی که دو نهاده متغیر سرمایه و نیروی کار مقدار کمی تغییر می‌یابند، تغییر در تولید که ناشی از تغییرات در دو عامل تولید می‌باشد، عبارت خواهد بود از تولید نهایی عامل متغیر اول (نیروی کار) ضربدر مقدار تغییر در همان نهاده به علاوه تولید نهایی عامل تولید دوم (سرمایه) ضربدر مقدار تغییر در همین نهاده. برای اثبات این مطلب، از تابع تولید با فرض دو نهاده متغیر، دیفرانسیل کامل می‌گیریم:

$$Q = f(X_1, X_2) \Rightarrow dQ = MP_{X_1} dX_1 + MP_{X_2} dX_2$$

در طول یک منحنی هم‌مقداری تولید، مقدار تولید ثابت بوده و در نتیجه،  $dQ$  برابر با صفر می‌باشد. با قرار دادن صفر برای  $dQ$  و با حل کردن معادله برای شیب منحنی هم‌مقداری، خواهیم داشت:

$$-\frac{dX_2}{dX_1} = \frac{MP_{X_1}}{MP_{X_2}} = MRTS$$

همان طور که مشاهده می‌شود، نسبت تولید نهایی دو نهاده تولیدی برابر با نرخ نهایی جانشینی فنی می‌باشد.

### ۳-۲-۴- نقطه بهینه تولید:

منحنی‌های تولید یکسان نشان‌دهنده توان تولیدی یک تولیدکننده هستند به طور طبیعی، هر قدر تولیدکننده بتواند به منحنی‌های هم‌مقداری بالاتر منتقل شود، کالای بیشتری تولید کرده است. اما استفاده از نهاده تولید بیشتر منوط به پرداخت هزینه‌های آن می‌باشد و به طور طبیعی، وقتی تولیدکننده بخواهد به منحنی‌های تولید یکسان بالاتر دست یابد، لازم است از نهاده‌های تولید بیشتری استفاده نماید، در نتیجه، هزینه‌های تولید افزایش خواهد یافت که این خود نوعی قید و محدودیت برای تولیدکننده ایجاد خواهد نمود. تقریباً می‌توان گفت، هر تولیدکننده‌ای دارای هدف به حداکثر رساندن تولید تحت شرایط بودجه عملی و یا هدف به حداقل رساندن هزینه لازم برای تولید

مقدار مشخصی از محصول می‌باشد. محدودیت بودجه تولیدکننده برای پرداخت هزینه‌ها موجب می‌گردد که برای حداکثر کردن میزان تولید کالا با محدودیت در استفاده از نهاده‌ها روبرو گردد. حال سؤال اساسی این است که یک تولیدکننده با توجه به محدودیت هزینه‌های تولیدی، چه ترکیبی از نهاده‌های تولید را مورد استفاده قرار دهد تا به بیشترین مقدار تولید دست یابد؟ به عبارت دیگر، یک تولیدکننده با توجه به هزینه‌های مربوط به نهاده‌ها، چه ترکیبی از نهاده‌های تولید را انتخاب نماید تا بتواند با بهره‌گیری از تمامی امکانات خویش و رعایت شرط حداقل هزینه، به حداکثر تولید برسد.

جهت تحلیل هندسی نقطه بهینه تولید، لازم است که خط هزینه یکسان یا همان خط بودجه تولیدکننده معرفی شود. این خط نشان‌دهنده هزینه‌های یکسان تولیدکننده می‌باشد، هنگامی که تولیدکننده از ترکیبات مختلفی از نهاده‌ها استفاده می‌کند. به عبارت دیگر، خط هزینه یکسان، مکان هندسی نقاطی است که هزینه پرداختی برای تهیه ترکیبات مختلف نهاده‌های تولید (نیروی کار و سرمایه) را نشان می‌دهد. خط هزینه یکسان با فرض دو عامل تولید متغیر  $X_1$  و  $X_2$  به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$\bar{C} = r_1 X_1 + r_2 X_2 + b$$

که در این رابطه،  $r_1$  و  $r_2$  به ترتیب قیمت نهاده‌های اول و دوم تولید و  $b$  مقدار هزینه ثابت تولید می‌باشد. همچنین در رابطه بالا، عبارت  $r_1 X_1 + r_2 X_2$  کل هزینه متغیر تولید را نشان می‌دهد.

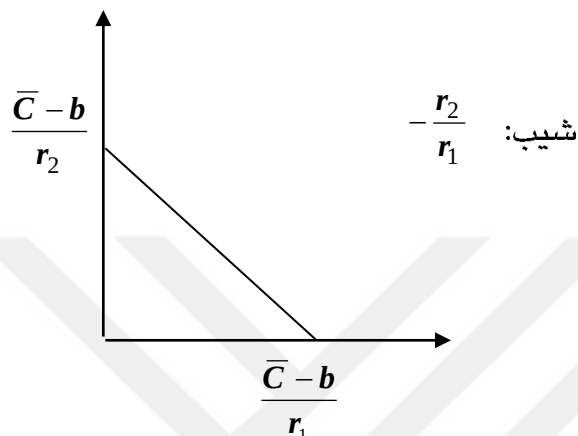
به طور کلی اگر مبلغ ثابتی همچون  $\bar{C}$  قرار است هزینه شود، تولیدکننده می‌تواند انتخاب خود را از میان ترکیبهای داده شده توسط رابطه زیر انجام دهد که این رابطه، از حل معادله خط هزینه یکسان برای نهاده  $X_1$  حاصل شده است:

$$X_1 = \frac{\bar{C} - b}{r_1} - \frac{r_2}{r_1} X_2$$

شیب خط هزینه یکسان، منفی بوده و برابر با مقدار  $-\frac{r_2}{r_1}$  می باشد. نمودار هندسی خط

بودجه در شکل صفحه بعد نشان داده شده است:

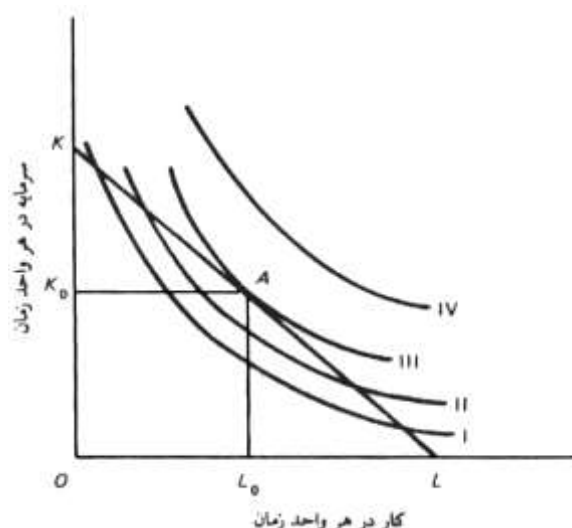
نمودار ۷-۴. خط هزینه یکسان تولیدکننده



حال که تا حدودی با منحنی خط هزینه یکسان آشنا شدیم، به یافتن نقطه بهینه تولید می پردازیم.

رسم منحنی های تولید یکسان در صفحه مختصات و همچنین رسم خط هزینه یکسان تولیدکننده در صفحه مختصات به ما کمک می کند که نقطه حداکثر تولید را با توجه به محدودیت بودجه ای تولیدکننده به دست آوریم. نمودار زیر وضعیتی را نشان می دهد که در آن چهار منحنی تولید یکسان با خط هزینه همسان تولیدکننده رسم شده است.

نمودار ۸-۴. حداکثر کردن محصول در سطح مشخصی از هزینه



واضح است که در این وضعیت یعنی در سطح مشخص شده‌ای از هزینه، سطح محصول IV غیر قابل حصول است. سطوح تولید I و II نیز انتخاب نخواهند شد زیرا حصول سطح بالاتری از تولید، امکان‌پذیر می‌باشد. بالاترین سطح تولید در سطح مشخص شده هزینه با استفاده از  $L_0$  واحد نیروی کار و  $K_0$  واحد سرمایه تولید می‌شود. در نقطه A، بالاترین منحنی هم‌مقداری تولید یعنی منحنی III درست مماس بر خط هزینه یکسان می‌باشد. در این نقطه، شیب منحنی هم‌مقداری تولید با شیب منحنی خط هزینه یکسان برابر می‌باشد.

در روش جبری برای یافتن نقطه بهینه، از تکنیک تابع لاگرانژ به صورت زیر استفاده می‌کنیم:

اگر دو نهاده نیروی کار (L) و سرمایه (K) را داشته باشیم و فرض کنیم که  $P_L$  و  $P_K$  به ترتیب قیمت‌های این عوامل تولید باشند، برای تابع تولید  $Q = f(L, K)$  می‌توان خط بودجه را به صورت زیر نوشت:

$$TC = P_L \cdot L + P_K \cdot K \quad \text{و یا} \quad TC - P_L \cdot L - P_K \cdot K = 0$$

تابع لاگرانژ از ترکیب توابع تولید و هزینه و با کمک ضریب لاگرانژ به دست می‌آید که شکل عمومی آن به صورت زیر می‌باشد:

$$Z = f(L, K) + \lambda (TC - P_L \cdot L - P_K \cdot K)$$

برای پیدا کردن بهترین ترکیب L و K، از تابع فوق نسبت به متغیرهای L و K و  $\lambda$  مشتق‌های جزئی گرفته و آنها را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$\frac{\partial Z}{\partial L} = \frac{\partial Q}{\partial L} - \lambda P_L = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial K} = \frac{\partial Q}{\partial K} - \lambda P_K = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \lambda} = TC - P_L \cdot L - P_K \cdot K = 0$$

حال اگر سه معادله سه مجهولی به دست آمده را حل کنیم، ترکیب  $L$  و  $K$  در بهترین موقعیت به دست می‌آید. ابتدا دو معادله اول را بر حسب  $\lambda$  حل کرده و به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{\partial Q}{\partial L \cdot P_L}$$

$$\lambda = \frac{\partial Q}{\partial K \cdot P_K}$$

حال اگر دو معادله بالا که هر دو بر حسب  $\lambda$  می‌باشند را مساوی هم قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{\frac{\partial Q}{\partial L}}{\frac{\partial Q}{\partial K}} = \frac{P_L}{P_K} \quad \text{و یا} \quad \frac{\partial Q}{\partial L \cdot P_L} = \frac{\partial Q}{\partial K \cdot P_K}$$

از قبل داریم که:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} = MP_K \quad \text{و} \quad \frac{\partial Q}{\partial L} = MP_L$$

پس با در نظر گرفتن روابط بالا، در کل خواهیم داشت:

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{P_L}{P_K} \quad \text{و یا} \quad \frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}$$

یعنی بهترین ترکیب از عوامل تولید وقتی به دست می‌آید که نسبت تولید نهایی عامل نیروی کار به قیمت آن مساوی نسبت تولید نهایی سرمایه به قیمت آن باشد. این روش را می‌توان برای  $n$  عامل تولید نیز بسط داد:

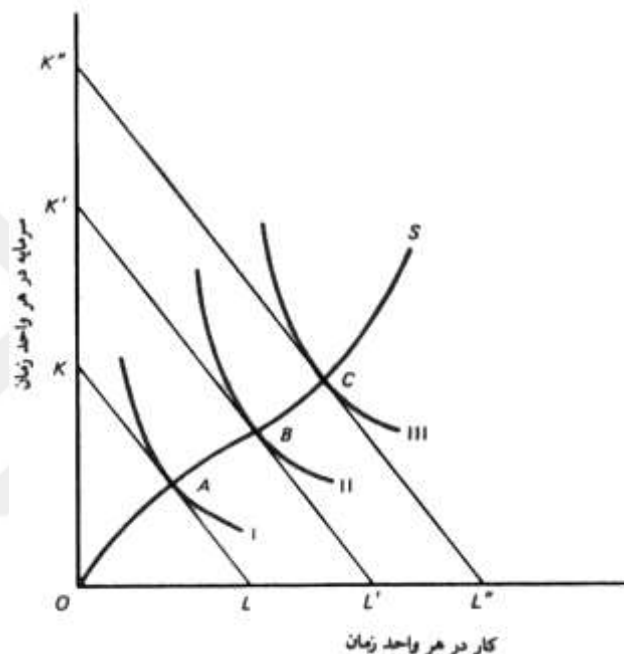
$$\frac{MP_1}{P_1} = \frac{MP_2}{P_2} = \frac{MP_3}{P_3} = \dots = \frac{MP_n}{P_n}$$

#### ۹-۲-۴- مسیر توسعه:

مسیر توسعه در نظریه تولید، نشان‌دهنده چگونگی تغییر در استفاده از عوامل تولید است، هنگامی که مقدار تولید تغییر می‌یابد، به طوری که در طول آن، نسبت قیمت یک عامل بر قیمت عامل دیگر ثابت نگه داشته شود.

در نمودار ۹-۴، منحنی‌های I و II و III منحنی‌های هم‌مقداری هستند که وضعیت تابع تولید معینی را توصیف می‌کنند:

نمودار ۹-۴. منحنی مسیر توسعه



در نمودار فوق،  $KL$ ،  $K'L'$  و  $K''L''$  حداقل هزینه تولید سه سطحی از محصول را عرضه می‌دارند. چون نسبت قیمت عوامل تولید تغییر نمی‌کند، این خطوط هزینه همسان، موازی هستند.

به منظور کسب آنچه که مسیر توسعه تولیدکننده تعریف می‌شود، ابتدا فرض می‌شود که قیمت عوامل تولید ثابت مانده و هزینه تغییر می‌کند. هر نقطه تعادلی، با برابری نرخ نهایی جانشینی فنی با نسبت قیمت عوامل تعریف می‌شود. چون نسبت قیمت عوامل ثابت باقی می‌ماند، بنابراین نسبت نرخ نهایی جانشینی فنی نیز ثابت باقی خواهد ماند. بنابراین در نمودار ۹-۴،  $OS$  مکان هندسی نقاطی است که در طول آن نرخ نهایی

جانشینی فنی ثابت می‌باشد. این، یک منحنی با ویژگی خاص است. به عبارت دیگر، این منحنی مکان هندسی نقاطی است که در طول آن تولید گسترش می‌یابد، در حالی که قیمت عوامل ثابت هستند. بر این اساس می‌توان منحنی مسیر توسعه را به صورت زیر تعریف نمود:

مسیر توسعه، منحنی است که در طول آن تولید افزایش می‌یابد، وقتی که قیمت عوامل تولید ثابت باقی می‌مانند. مسیر توسعه تولیدکننده نشان می‌دهد که چگونه نسبت‌های عوامل تغییر می‌کنند هنگامی که تولید یا هزینه تغییر می‌نماید، به طوری که قیمت عوامل تولید در تمام مراحل، ثابت می‌ماند.

#### ۱۰-۲-۴- بازدهی‌های نسبت به مقیاس:

در قسمتهای قبل عنوان کردیم که تولید، تابعی از عوامل تولید است. به طور مشخص برای حالت با دو عامل تولید  $L$  و  $K$  تابع تولید را به شکل زیر می‌توان نوشت:

$$Q = f(L, K)$$

حال، تصور کنید که عوامل تولید را با نسبت ثابتی مثلاً به اندازه  $\lambda$  افزایش می‌دهیم، و تغییر متناسبی در تولید مثلاً  $Z$  مشاهده می‌گردد. بنابراین تابع زیر را خواهیم داشت:

$$\lambda Q = f(\lambda L, \lambda K)$$

به طوری که  $\lambda$  و  $Z$  به ترتیب، افزایشهای متناسب در مقیاس عملیات و سطح محصول را نشان می‌دهند. عنوان کردیم که در تابع تولید با نسبت‌های ثابت، اگر عوامل تولید با درصد ثابتی افزایش یابند، تولید نیز با همان درصد افزایش می‌یابد. به طور دقیقتر این که در تابع تولید با نسبت‌های ثابت،  $Z$  برابر با  $\lambda$  می‌باشد. این پدیده به «بازدهی‌های ثابت به مقیاس» مشهور است.

اما بازدهی‌های به مقیاس غالباً مرتبط با حالتی هستند که در آن، توابع تولید با نسبت‌های متغیر بررسی می‌گردند. اگر تمام عوامل تولید با ضریب  $\lambda$  افزایش یابند، و محصول با ضریب  $Z$  بالا رود، آنگاه در حالت عمومی، تولیدکننده حالات زیر را تجربه خواهد کرد:

- ۱- بازدهی‌ها نسبت به مقیاس افزایشی هستند اگر  $z > \lambda$  باشد. در این حالت، محصول به طور متناسب بیش از افزایش در استفاده عوامل افزایش می‌یابد.
- ۲- بازدهی‌ها نسبت به مقیاس کاهش‌ی هستند اگر  $z < \lambda$  باشد. در این حالت، محصول به طور متناسب کمتر از افزایش در استفاده عوامل افزایش می‌یابد.
- ۳- بازدهی‌ها نسبت به مقیاس ثابت هستند اگر  $z = \lambda$  باشد. در این حالت، محصول با همان نسبتی افزایش می‌یابد که استفاده از عوامل افزایش یافته است.

اقتصاددانان غالباً در دو زمینه به مفهوم بازدهی‌ها مراجعه می‌کنند؛ بازدهی‌ها ممکن است در سطح کارخانه یا در سطح بنگاه به وجود آید و حالتی که بنگاه ممکن است با چندین کارخانه عمل نماید. غالباً در طول فواصلی از یک محصول، بازدهی‌های افزایشی به مقیاس در سطح یک بنگاه، نه در سطح کارخانه‌ها، وجود دارد. برای یک افزایش متناسب در سطح محصول در بنگاه، غالباً به طور متناسب افزایش کمتری در کارمندان اداری و فروش نیاز است. در حالی که در سطح کارخانه، ممکن است بازدهی‌های ثابت یا کاهش‌ی برای افزایش در محصول رخ دهد (موریس و فیلیپس، ۱۳۷۱، ص ۳۱۳).

### ۳-۴- کارایی در بازار عوامل تولید (بازار رقابتی):

به طور کلی می‌توان گفت که قیمت یک عامل تولید درست مثل قیمت یک کالای نهایی بوده و از برخورد عرضه و تقاضای بازار معین می‌شود. اولین و قطعی‌ترین گام در به دست آوردن منحنی تقاضای بازار یک عامل تولیدی این است که منحنی تقاضای یک بنگاه منفرد را برای عامل مورد نظر استخراج نمایند. بر اساس این کار است که میزان استفاده هر بنگاه از عامل تولیدی برای حداکثر کردن سود کل خودش معین می‌شود.

وقتی می‌گوییم بنگاهی در بازارهای محصول و عوامل تولید در رقابت کامل است منظور این است که بنگاه می‌تواند هر مقداری از کالا را در قیمت بازاری داده شده آن کالا به فروش برساند. یعنی بنگاه مواجه با منحنی تقاضای کاملاً با کشش برای کالا در قیمت بازاری داده شده آن می‌باشد. وقتی در بازار عوامل تولید، رقابت کامل حاکم

است، بنگاه می‌تواند هر مقدار از عامل تولید را در قیمت بازاری داده شده آن عامل بخرد. یعنی بنگاه مواجه با منحنی عرضه عامل تولیدی به صورت کاملاً با کشش در قیمت بازاری داده شده آن کالا می‌باشد. توجه شود که در عین حال که کالاها توسط بنگاه‌ها عرضه می‌شوند، بعضی از عوامل مثل نیروی کار توسط افراد عرضه می‌گردند.

بنگاهی که سود خود را به حداکثر می‌رساند، یک عامل تولید را فقط زمانی به کار می‌گیرد که آن عامل به درآمد کل او بیشتر از هزینه کل اضافه نماید. با فرض این که عامل  $A$  تنها عامل متغیر برای بنگاه باشد (بقیه عوامل از نظر مقدار مورد استفاده، ثابت باشند) و همچنین بنگاه هم در بازار محصول و هم در بازار عوامل تولید، در شرایط رقابت کامل باشد، ارزش تولید نهایی حاصل شده توسط ۱ واحد اضافی به کار گرفته شده از عامل تولید  $A$  ( $VMP_A$ ) برابر با تولید اضافی ناشی از یک واحد اضافی به کار گرفته شده از عامل تولید  $A$  ( $MP_A$ ) ضربدر قیمتی که محصول را به آن قیمت می‌فروشد ( $P_X$ )، می‌باشد. بنابراین ارزش تولید نهایی عامل  $A$  برابر است با:

$$VMP_A = MP_A \cdot P_X$$

از آنجا که بنگاه در مرحله دوم تولید، به تولید می‌پردازد و در این مرحله تولید، قانون بازدهی نزولی عمل می‌کند، هر قدر واحدهای اضافی عامل تولیدی به کار گرفته شده  $A$  بیشتر شود،  $MP_A$  کاهش می‌یابد. این امر موجب می‌شود  $VMP_A$  با به کارگیری واحدهای بیشتر از عامل تولید  $A$  کاهش یابد، حتی اگر  $P_X$  ثابت بماند.

بنابراین با این توضیحات می‌توان گفت که شرط کارایی و استفاده بهینه از نهاده‌ها در بازار عوامل تولید رقابتی به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{VMP_A}{P_A} = 1 \quad \text{و یا} \quad VMP_A = P_A$$

یعنی ارزش تولید نهایی یک عامل تولید برابر با هزینه آن عامل تولید (قیمت آن عامل تولید) باشد. حال با توجه به این نسبت که میزان استفاده بهینه عامل تولید به کار گرفته شده را نشان می‌دهد، می‌توان نوشت:

اگر ارزش تولید نهایی عامل تولید به کار گرفته شده بیشتر از هزینه تولید آن عامل تولید (قیمت آن عامل تولید) باشد و یا به عبارت دیگر، نسبت  $\frac{VMP_A}{P_A}$  بیشتر از یک باشد، این نشان می‌دهد که از آن عامل تولیدی، کمتر از حد بهینه اقتصادی استفاده شده است. برای اینکه میزان استفاده از نهاده مورد نظر در این شرایط به حد بهینه برسد، باید مقدار استفاده از آن نهاده افزایش یابد تا به علت کاهش تولید نهایی آن نهاده، نسبت  $\frac{VMP_A}{P_A}$  نیز کاهش یافته و به واحد نزدیک شود.

حالت دیگر این است که ارزش تولید نهایی عامل تولید به کار گرفته شده کمتر از هزینه تولید آن عامل تولید (قیمت آن عامل تولید) باشد و یا به عبارت دیگر، نسبت  $\frac{VMP_A}{P_A}$  کمتر از یک باشد، این نشان می‌دهد که از آن عامل تولیدی، بیشتر از حد بهینه اقتصادی استفاده شده است. برای این که میزان استفاده از نهاده مورد نظر در این شرایط نیز به حد بهینه برسد، باید مقدار استفاده از آن نهاده، کاهش یابد تا به علت افزایش تولید نهایی آن نهاده، نسبت  $\frac{VMP_A}{P_A}$  نیز افزایش یافته و به واحد نزدیک شود.

#### ۴-۴- انواع توابع تولید:

کوششهای اقتصادی انسان همواره معطوف بر آن بوده که حداکثر نتیجه را با کمترین امکانات و عوامل موجود بدست آورد. این تمایل را می‌توان دستیابی به کارایی و بهره‌وری بالاتر نامید. در اقتصادی نیز که بر پایه تئوری رفتار تولیدکننده بوده و بر این امر استوار می‌باشد که کلیه تولیدکنندگان به صورت بهینه و کارا تولید می‌کنند و همچنین تأکید عمده نیز بر روی اندازه‌گیری میزان کارایی در امر تولید کالاها و خدمات می‌باشد، استفاده از انواع توابع تولید از همان ابتدا مورد توجه بوده است.

برای اولین بار جاستوس لیبگ<sup>۱</sup> با ارائه «قانون حداقل» و رابطه کود (نهاده) و محصول، نخستین گام را در بیان تابع تولید برداشت. اما اولین کوشش در جهت تعریف یک ماهیت جبری تابع تولید توسط میچرتیچ<sup>۲</sup> در سال ۱۹۰۹ میلادی انجام گرفت. شاید وی اولین کارشناس کشاورزی باشد که یک تابع غیر خطی برای نهاد کود و محصول معرفی نمود. تابع تولید معرفی شده از طرف وی به صورت زیر بوده است:

$$\log A - \log(A - Y) = CX$$

که در این تابع،  $A$  کل محصول است زمانی که  $X$  (کود یا هر نهاد دیگر) حداکثر باشد.  $C$  نیز مقدار ثابت می‌باشد.

اعتراضی که به این تابع شد این بود که این تساوی، تولید نهایی منفی یا تولید کل کاهش‌یابنده را نشان نمی‌داد.

بعداً توابع تولید به صورت گسترده‌تری توسط دانشمندان و محققان مختلف بیان شد که تا حدودی مشکلات موجود در شکل‌های اولیه آنها رفع شده است.

در ذیل، ضمن اشاره به انواع توابع تولید، نگاهی کوتاه به مزایا و معایب هر یک خواهیم داشت.

#### ۱-۴-۴- تابع تولید کاب - داگلاس<sup>۳</sup>:

این تابع در سال ۱۹۳۰ توسط دو اقتصاددان به نام‌های پل داگلاس<sup>۴</sup> و سی. دبلیو. کاب<sup>۵</sup> به منظور محاسبه بهره‌وری سرمایه و نیروی کار بیان شد. فرم عمومی این تابع به صورت ذیل می‌باشد:

$$Q = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

۱ - Justus Liebig

۲ - Mitchertich

۱ - Cobb - Douglas Production Function

۲ - Paul Douglas

۳ - C.W.Cobb

که در این تابع،  $A$  ضریب تکنولوژی یا تأخیر سایر عواملی است که ثابت فرض شده‌اند،  $L$  نیروی کار،  $K$  سرمایه و  $Q$  میزان تولید می‌باشد.

تولید متوسط و تولید نهایی نهاده نیروی کار در تابع تولید کاب - داگلاس به صورت زیر می‌باشد:

$$AP_L = \frac{Q}{L} = \frac{AK^\alpha L^{1-\alpha}}{L} = AK^\alpha L^{-\alpha} = A\left(\frac{K}{L}\right)$$

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} = \frac{\partial (AK^\alpha L^{1-\alpha})}{\partial L} = (1-\alpha)(AK^\alpha L^{-\alpha}) = (1-\alpha)A\left(\frac{K}{L}\right)$$

تولید متوسط و نهایی نهاده سرمایه نیز در این تابع به طریق مشابه قابل محاسبه می‌باشد.

به طور کلی در توابع تولید همگن خطی، تولید متوسط ( $AP$ ) و تولید نهایی ( $MP$ ) بستگی به عوامل تولید داشته و مستقل از مقادیر مطلق نهاده‌های به کار رفته می‌باشند.

تابع تولید کاب - داگلاس بعدها توسط محققین دیگری در همگن بودن و خطی بودن آن تغییر داده شد و به شکل عمومی‌تری تغییر یافت که به صورت زیر می‌باشد:

$$Q = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2}$$

که در این تابع، مجموع توانها بر خلاف شکل اولیه این تابع، می‌تواند کوچکتر، بزرگتر یا مساوی یک باشد. شایان ذکر است که اگر مجموع توانها کوچکتر از یک باشد، بازده نسبت به مقیاس نزولی، اگر بزرگتر از یک باشد، بازده نسبت به مقیاس صعودی و اگر مساوی یک باشد، بازده نسبت به مقیاس ثابت خواهد بود. در واقع، مجموع توانها یعنی  $\beta_1 + \beta_2$  تعیین‌کننده درجه بازدهی نسبت به مقیاس می‌باشد. توجه داریم که اگر مجموع توانها در این شکل تابع برابر یک شود، همان شکل اولیه تابع کاب - داگلاس حاصل می‌شود.

تعمیم شکل عمومی‌تر تابع کاب - داگلاس که در بالا ذکر شد به صورت زیر امکان‌پذیر می‌باشد:

$$Q = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} \dots X_n^{\beta_n}$$

و یا به صورت اختصاری می‌توان به فرم زیر اشاره کرد:

$$Q = A \prod_{i=1}^n X_i^{\beta_i}$$

در توابع تولید کاب - داگلاس کشش تولیدی هر کدام از نهاده‌ها، برابر با توان همان نهاده می‌باشد. این مطلب را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$E_{X_i} = \frac{MP_{X_i}}{AP_{X_i}} = \frac{\partial Q}{\partial X_i} \cdot \frac{X_i}{Q} = \beta_i$$

که در آن  $E_{X_i}$  کشش تولیدی نهاده  $X_i$  است که در تمامی طول تابع، مقداری ثابت خواهد داشت. بنابراین در توابع تولید کاب - داگلاس، با کشش تولیدی ثابت برای نهاده‌ها روبرو هستیم.

تابع تولید کاب - داگلاس با لگاریتم‌گیری از هر دو طرف آن به تابع خطی تبدیل شده که به سادگی با روش حداقل مربعات معمولی و بدون مشکل خاصی قابل برآورد می‌باشد:

$$Q = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2}$$

$$\log Q = \log A + \beta_1 \log X_1 + \beta_2 \log X_2 \Rightarrow Q^* = A^* + \beta_1 X_1^* + \beta_2 X_2^*$$

که در این تابع داریم:

$$X_2^* = \log X_2 \quad \text{و} \quad X_1^* = \log X_1 \quad A^* = \log A \quad Q^* = \log Q$$

به طوری که نسبت به  $A^*$  و  $\beta_1$  و  $\beta_2$  خطی می‌باشد. بنابراین فروض رگرسیون خطی نرمال کلاسیک در مورد آن صادق می‌باشد.

کشش جانشینی نهاده‌ها در توابع تولید کاب - داگلاس با فرض دو نهاده نیروی کار (L) و سرمایه (K) به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\sigma = \frac{\frac{d(K/L)}{d(K/\partial L)} \frac{K/L}{\partial K/\partial L}}{\frac{d(K/L)}{d(MRTS)} \frac{K/L}{MRTS}} = \frac{d \ln(K/L)}{d \ln(MRTS)}$$

حال با در نظر گرفتن این تابع به شکل  $Q = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2}$ ، کشش جانشینی به صورت زیر خواهد بود:

$$\sigma = \left( \frac{\beta_1 Q}{K} \cdot \frac{\beta_2 Q}{L} \right) \left( \frac{\beta_1 Q + \beta_2 Q}{KL} \right) \left( \frac{K^2 L^2}{Q^3 \beta_1 \beta_2 (\beta_1 + \beta_2)} \right) = 1$$

همان طور که مشاهده می‌شود، کشش جانشینی در توابع تولید کاب - داگلاس ثابت و برابر واحد بوده به طوری که تابعی از نسبت نهاده‌ها نمی‌باشد.

خصوصیات کلی توابع تولید کاب - داگلاس به شرح زیر می‌باشد:

الف - تابع تولید کاب - داگلاس یک تابع همگن از درجه اول می‌باشد. بنابراین دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس بوده و مقدار آن برابر با مجموع مقادیر کششهای تولیدی می‌باشد.

ب - تابع تولید کاب - داگلاس تابعی است که با گرفتن لگاریتم از آن، توانها به عنوان کشش نهاده‌ها مطرح می‌شود.

ج - در توابع تولید کاب - داگلاس، برای اینکه قانون بازدهی نزولی وجود داشته باشد، مجموع توانها باید کوچکتر از یک باشد.

د - مسیر توسعه تابع تولید کاب - داگلاس با هر درجه تجانس، خط مستقیم می‌باشد که از مبدأ مختصات می‌گذرد. به عبارت دیگر، با ثابت بودن بازدهی نسبت به مقیاس، نسبت عوامل فقط بستگی به قیمت عوامل داشته و مستقل از سطح تولید می‌باشد.

ه - در تابع تولید کاب - داگلاس،  $A$  ضریب تکنولوژی بوده و همبستگی زیادی بین آن و متغیرهای تصادفی وجود دارد.

و - طبق این تابع تولید، تولید با استفاده از هر دو نهاده صورت می‌گیرد. زیرا اگر از یکی از نهاده‌ها استفاده نشود (صفر در نظر گرفته شود)، در واقع میزان تولید صفر

خواهد بود، زیرا تابع تولید کاب - داگلاس به صورت حاصلضرب می‌باشد (امامی میبدی، ۱۳۷۹، صص ۱۷۲ و ۱۷۳).

ز - در تابع تولید کاب - داگلاس، تولید نهایی و تولید متوسط هیچگاه همدیگر را قطع نمی‌کنند و همچنین هیچگاه نمی‌توان برای این نوع تابع تولید، حداکثر تعیین نمود، یعنی هر چه نهاده افزایش یابد، تولید زیاد می‌شود و تابع با نرخ معادل بازده مقیاس روی مسیر توسعه افزایش می‌یابد.

منحنی‌های تولید یکسان (همسان) در تابع تولید کاب - داگلاس به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$MIRS_{x_1x_2} = -\frac{MP_{x_1}}{MP_{x_2}} \Rightarrow \frac{\partial X_2}{\partial X_1} = \left(-\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)\left(\frac{X_2}{X_1}\right)$$

بنابراین مشخص می‌شود که شیب منحنی تولید یکسان، ربطی به محصول ندارد. همچنین این منحنی یک تابع خطی منفی از نسبت نهاده می‌باشد که این نسبت همواره ثابت است، یعنی شیب منحنی تولید یکسان در طول خطی از مرکز با نسبت  $\frac{X_2}{X_1}$  همواره با نسبت  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$  برابر است. لذا گفته می‌شود تابع کاب - داگلاس یک تابع متجانس<sup>۱</sup> (هموتتیک<sup>۲</sup>) می‌باشد.

اما ضعف تابع کاب - داگلاس این است که کشش‌های تولید ثابت است، یعنی اگر بازدهی کاهنده، فزاینده و یا ثابت نسبت به مقیاس باشد، تا آخر همین حالت باقی می‌ماند.

## ۲-۴-۴- تابع تولید متعالی (ترانسندنتال)<sup>۳</sup>:

در اواسط دهه ۱۹۵۰ میلادی، اقتصاددانانی همچون هالتر<sup>۱</sup> کارتر<sup>۲</sup> و هاکنینگ<sup>۳</sup> برای تبیین و توضیح مراحل سه‌گانه تولید نئوکلاسیکها کوشش‌های فراوانی نمودند.

<sup>۱</sup> - این نوع از توابع دو ویژگی اصلی دارند: اول اینکه نرخ نهایی جانشینی بین کالاها به مقادیر نسبی آنها بستگی دارد نه به مقادیر مطلقشان و دوم اینکه منحنی‌انگ و درآمد - مصرف مربوط به این توابع خطی است که از مبدأ مختصات می‌گذرد.

<sup>۲</sup> - Hemotetic

<sup>۳</sup> - Transcendental

سرانجام موفق شدند تابع تولیدی به نام تابع تولید متعالی یا همان تابع تولید ترانسندنتال را با شکل و فرم عمومی زیر ارائه دهند:

$$Q = AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2}$$

که در این رابطه،  $\alpha_1$ ،  $\alpha_2$ ،  $\gamma_1$  و  $\gamma_2$  ضرایب ثابت فرمول و  $X_1$  و  $X_2$  نهاده‌های تولیدی و  $Q$  میزان تولید می‌باشد.

تولید نهایی دو نهاده  $X_1$  و  $X_2$  در این رابطه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$MP_{X_1} = \frac{\partial Q}{\partial X_1} = A\alpha_1 X_1^{\alpha_1-1} X_2^{\alpha_2} \cdot e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2} + (\gamma_1 e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2}) AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} = \frac{\alpha_1 Q}{X_1} + \gamma_1 Q$$

$$MP_{X_1} = Q \left( \frac{\alpha_1}{X_1} + \gamma_1 \right)$$

$$MP_{X_2} = \frac{\partial Q}{\partial X_2} = A\alpha_2 X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2-1} \cdot e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2} + (\gamma_2 e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2}) AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} = \frac{\alpha_2 Q}{X_2} + \gamma_2 Q$$

$$MP_{X_2} = Q \left( \frac{\alpha_2}{X_2} + \gamma_2 \right)$$

همچنین در این نوع از توابع، کشش تولیدی نهاده‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E_{X_i} = \frac{MP_{X_i}}{AP_{X_i}}$$

یعنی کشش تولیدی نهاده‌ها مساوی است با تولید نهایی نهاده مورد نظر بر تولید متوسط همان نهاده. بنابراین مثلاً کشش تولیدی نهاده  $X_1$  برابر است با:

$$E_{X_1} = \frac{AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} \cdot e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2} \cdot (\alpha_1 X_1^{-1} + \gamma_1)}{AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} \cdot e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2} / X_1} = X_1 \left( \frac{\alpha_1}{X_1} + \gamma_1 \right)$$

$$E_{X_1} = \alpha_1 + \gamma_1 X_1$$

و به همین ترتیب، کشش تولیدی نهاده  $X_2$  برابر خواهد بود با:

$$E_{X_2} = \alpha_2 + \gamma_2 X_2$$

در توابع تولید متعالی، همچنان که در روابط فوق نیز مشاهده می‌گردد، کشش تولیدی هر نهاده تابعی از مقدار همان نهاده می‌باشد؛ به عنوان مثال در مورد نهاده  $X_1$ ، اگر مقدار نهاده، یک واحد تغییر کند، کشش جزئی این نهاده به اندازه  $\gamma_1$  تغییر خواهد کرد.

لذا میزان تغییر در هر نهاده تولید از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\partial E_{X_i}}{X_i} = \gamma_i$$

رابطه کشش جانشینی در تابع تولید متعالی (ترانسدنتال) به صورت زیر می‌باشد:

$$\delta = \frac{(\gamma_1 + \alpha_1 X_1)(\gamma_2 + \alpha_2 X_2)}{\gamma_1 \gamma_2 - \alpha_1 \alpha_2 X_1 X_2}$$

با توجه به اینکه کشش جانشینی در این نوع از توابع تولید، ثابت نمی‌باشد، لذا به این نوع از توابع، توابع تولید با کشش جانشینی متغیر (VES)<sup>۱</sup> گفته می‌شود.

برخی از خصوصیات مهم توابع تولید متعالی، به شرح زیر می‌باشد:

الف - سه مرحله تولید نئوکلاسیک را نشان می‌دهد، به گونه‌ای که اگر فرضاً در رابطه

$$MP_{X_1} = Q \left( \frac{\alpha_1}{X_1} + \gamma_1 \right)$$

بودن  $\alpha_1$  و منفی بودن  $\gamma_1$ ، کاهش می‌یابد. اگر این افزایش ادامه داشته باشد، تولید نهایی می‌تواند منفی نیز باشد که این در ناحیه سوم تولید قرار خواهد گرفت.

ب - اگر  $\gamma_1 = \gamma_2 = 0$  باشد، در این صورت، تابع تولید متعالی تبدیل به تابع تولید کاب - داگلاس می‌شود.

ج - به وسیله تابع تولید متعالی، تعیین ترکیب بهینه نهاده‌ها جهت حصول حداکثر تولید، امکان‌پذیر خواهد بود؛ بدین طریق که با مساوی صفر قرار دادن کشش تولیدی

<sup>۱</sup> - Variable Elasticity

نهاده‌های  $X_1$  و  $X_2$  و به دست آوردن خط مرزی<sup>۱</sup> مربوط به هر یک از آنها، می‌توان ناحیه اقتصادی تولید را مشخص نمود؛

خط مرزی مربوط به نهاده  $X_1$ :

$$E_{X_1} = 0 \Rightarrow \alpha_1 + \gamma_1 X_1 = 0 \Rightarrow X_1^* = -\frac{\alpha_1}{\gamma_1}$$

خط مرزی مربوط به نهاده  $X_2$ :

$$E_{X_2} = 0 \Rightarrow \alpha_2 + \gamma_2 X_2 = 0 \Rightarrow X_2^* = -\frac{\alpha_2}{\gamma_2}$$

### ۳-۴-۴- تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES):<sup>۲</sup>

به دنبال مشکلات موجود در تابع تولید کاب - داگلاس، اقتصاددانانی همچون آرو<sup>۳</sup>، چنری<sup>۴</sup> و سولو<sup>۵</sup> مقاله جانشینی کار و سرمایه را مطرح کرده و تابعی را به نام تابع تولید CES معرفی نمودند که فرم عمومی آن به شکل زیر می‌باشد:

$$Q = A[\alpha X_1^{-\rho} + (1-\alpha)X_2^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}}$$

در رابطه فوق،  $A > 0$  و  $0 < \alpha < 1$  می‌باشد. همچنین پارامتر  $S$  نشان‌دهنده بازده نسبت به مقیاس تولید می‌باشد. بدین ترتیب، هنگامی که مقدار این پارامتر برابر یک باشد، تابع تولید CES دارای بازده نسبت به مقیاس ثابت، هنگامی که  $S$  بزرگتر از یک باشد،

<sup>۱</sup> - خط مرزی، مکان هندسی نقاطی است که کشش تولیدی نهاده تولیدی مربوطه در آن نقاط به ازای مقدار ستاده معینی، صفر است.

۱ - Constant Elasticity of Substitution

۲ - Arrow

۳ - H.B.Chenery

۴ - R.M.Solow

این تابع دارای بازدهی نسبت به مقیاس صعودی و هرگاه مقدار آن کمتر از یک باشد، با بازدهی نسبت به مقیاس نزولی مواجه می‌باشد.

حال فرض می‌کنیم که با بازده نسبت به مقیاس ثابت روبرو هستیم و مقدار پارامتر  $S$  برابر یک می‌باشد. در این صورت شکل این تابع به صورت زیر خواهد بود:

$$Q = A[\alpha X_1^{-\rho} + (1-\alpha)X_2^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}}$$

با این فرض، تولید نهایی هر نهاده در این نوع از توابع تولید عبارت خواهد بود از:

$$MP_{x_1} = \frac{\partial Q}{\partial X_1} = \frac{\alpha}{A^\rho} \left( \frac{Q}{X_1} \right)^{\rho+1}$$

$$MP_{x_2} = \frac{\partial Q}{\partial X_2} = \frac{1-\alpha}{A^\rho} \left( \frac{Q}{X_2} \right)^{\rho+1}$$

روابط فوق برای دامنه  $X_1, X_2 > 0$  و  $X_1$  مثبت هستند.

نرخ نهایی جانشینی فنی نیز برای این گروه از توابع تولید از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$MRTS = \frac{\alpha}{1-\alpha} \left( \frac{X_2}{X_1} \right)^{\rho+1}$$

نرخ نهایی جانشینی فنی، نزولی است و برای  $\rho > -1$  منحنیهای بی‌تفاوتی تولید، محدب خواهند بود. همین طور نرخ نهایی جانشینی فنی نشان می‌دهد که یک تابع تولید با کشش جانشینی ثابت، همواره در دامنه  $X_1, X_2 > 0$  منظم و کاملاً شبه مقعر است (هندرسن و کوانت، ۱۳۷۹، صص ۱۶۳ و ۱۶۴).

کشش جانشینی نهاده در این نوع از توابع تولید نیز به صورت زیر می‌باشد:

$$\rho = \frac{1-\sigma}{\sigma} \quad \text{و یا} \quad \sigma = \frac{1}{1+\rho}$$

از طرف دیگر، روابط به دست آمده برای کشش جانشینی نهاده، بیانگر این است که کشش جانشینی در تابع CES می‌تواند از صفر تا بی‌نهایت تغییر کند، یعنی به اندازه  $\rho$ های مختلف، کششهای متفاوتی به دست می‌آید، به عبارت دیگر با مقادیر مختلف  $\rho$

و  $\sigma$  شکلهای مختلف منحنیهای تولید همسان و حالات خاص تابع CES حاصل می شود:

- ۱- وقتی  $\rho$  به سمت بی نهایت میل کند،  $\sigma$  به سمت صفر میل خواهد کرد.
  - ۲- وقتی  $\rho$  بزرگتر از صفر باشد،  $\sigma$  کوچکتر از یک و بزرگتر از صفر خواهد بود.
  - ۳- وقتی  $\rho$  برابر صفر باشد،  $\sigma$  برابر یک خواهد بود.
  - ۴- وقتی  $\rho$  به سمت صفر میل کند،  $\sigma$  به سمت بی نهایت میل خواهد کرد.
  - ۵- وقتی  $\rho$  کوچکتر از صفر و بزرگتر از  $-1$  باشد،  $\sigma$  بزرگتر از یک خواهد بود.
- همچنین هر گروه از پارامترهای کشش جانشینی در هر نقطه بر روی منحنی تولید یکسان علی رغم نسبت استفاده از نهاده ها در آن نقطه، یکسان است. به همین دلیل است که به آن، کشش جانشینی ثابت می گویند.
- خصوصیات اصلی توابع تولید CES عبارتند از:
- الف - همگن از درجه اول بوده و بازدهی نسبت به مقیاس ثابتی دارند.
  - ب - کشش جانشینی نهاده ها به ازای مقادیر داده شده پارامترها، مقداری ثابت بوده و بستگی به نسبت نهاده ها ندارد.
  - ج - توابع تولید CES مشابه تابع تولید کاب - داگلاس، همواره می توانند یک مرحله از مراحل تولید سه گانه نئوکلاسیکها را تبیین و تشریح نمایند.

#### ۴-۴-۴- تابع تولید لئونتیف<sup>۱</sup>:

لئونتیف در سال ۱۹۴۱ با انتشار کتاب «ساختار اقتصاد آمریکا در سالهای ۱۹۳۱-۱۹۱۹» ضمن ارائه روش «داده - ستاده» به بحث و بررسی در زمینه تولید پرداخت و این تابع تولید را معرفی نمود. بعدها در سال ۱۹۶۳ این تابع توسط دو محقق به نامهای براون<sup>۲</sup> و استون<sup>۳</sup> برای کشور انگلستان به کار برده شد.

۱ - Leontief

۲ - Brown

۳ - Stone

در تابع لئونتیف، تابع تولید از طریق یک سری توابع هزینه مشخص می‌شود که در هر یک از آنها رابطه ثابتی بین میزان استفاده از عوامل تولیدی و سطح تولید، مشخص گردیده است. فرم عمومی این تابع به صورت زیر می‌باشد:

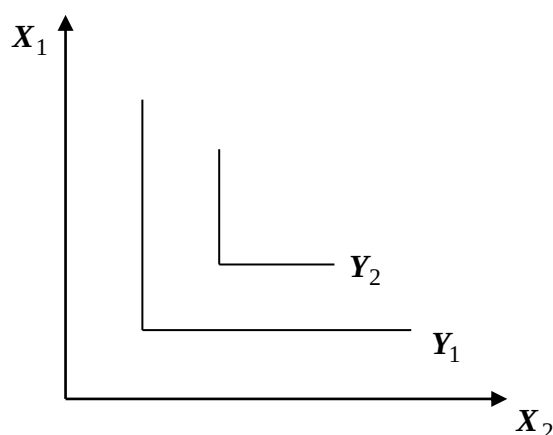
$$Y = \min[aX_1, bX_2]$$

که در این تابع، صرفاً دو عامل تولیدی غیر قابل جانشین در تابع وجود دارند. به عبارت دیگر، این تابع شرایطی را ارائه می‌کند که برای تولید مقدار خاصی از محصول، ترکیب ثابتی از نهاده‌ها لازم باشد.

برای مثال، تابع تولید  $Y = \min\left[\frac{1}{2}X_1, X_2\right]$  را در نظر بگیرید. (min مخفف کلمه مینیمم می‌باشد).

در این تابع، اگر فرضاً یک واحد از  $X_2$  داشته باشیم، با آن می‌توان یک واحد محصول تولید نمود. در این صورت میزان نهاده مورد نیاز از  $X_1$  جهت تولید یک واحد محصول برابر ۲ خواهد بود؛ یعنی با استفاده از دو واحد  $X_1$  و یک واحد  $X_2$  می‌توان یک واحد محصول تولید نمود. با توجه به تابع تولید فوق، سطح تولید برابر خواهد بود با حداقل محصولی که توسط  $X_1$  و  $X_2$  به دست می‌آید. نمودار این تابع به صورت زیر خواهد بود:

نمودار ۱۰-۴- تابع تولید لئونتیف



چنانکه در نمودار ملاحظه می‌گردد، اگر تکنولوژی تولید به نحوی باشد که برای تولید ستانده، ترکیب ثابتی از نهاده‌ها لازم باشد، در اصطلاح به این نوع تکنولوژی،

تکنولوژی با ضرایب ثابت یا تکنولوژی لئونتیف اطلاق می‌گردد (طبیعیان، ۱۳۶۸، ص ۳۶).

برخی از ویژگیهای مهم تابع تولید لئونتیف به شرح زیر می‌باشد:

الف - منحنی‌های تولید یکسان به صورت دو خط عمودی، بر هم منطبق‌اند و سرمایه و نیروی کار به نسبت ثابتی در تولید به کار می‌روند.

ب - تولید نهایی هر یک از دو نهاده نیروی کار و سرمایه، صفر است.

ج - تابع تولید با نسبتهای ثابت همگن از درجه اول می‌باشد، به عبارت دیگر، بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) وجود دارد.

د - کشش جانشینی عوامل تولید، صفر است (امامی میبدی، ۱۳۷۹، صص ۱۷۳ و ۱۷۴).

#### ۵-۴-۵- تابع تولید ترانسلوگ<sup>۱</sup>:

تابع تولید ترانسلوگ یا تابع تولید لگاریتمی متعالی، یکی از اشکال انعطاف‌پذیری است که برای تخمین مستقیم تابع تولید به کار می‌رود. استفاده از این تابع در کشاورزی به طور قابل توجهی توسط اقتصاددانان کشاورزی گسترش یافته است. شکل اولیه تابع تولید ترانسلوگ به صورت زیر می‌باشد:

$$Q = aX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} e^{\frac{\lambda}{2}(\ln X_1 \ln X_2)}$$

شکل تکامل یافته این تابع در سال ۱۹۷۳ توسط کریستنسن<sup>۲</sup>، جورجسون<sup>۳</sup> و لو<sup>۴</sup> معرفی شده و مورد استفاده قرار گرفت که به صورت زیر می‌باشد:

$$\log Q_i = A + \alpha_k \log K_i + \alpha_l \log L_i + \alpha_{kk}(\log K_i)^2 + \alpha_{ll}(\log L_i)^2 + \alpha_{kl}(\log K_i)(\log L_i) + \xi_i$$

چنانچه شکل اولیه تابع ترانسلوگ نشان می‌دهد، اگر  $\lambda$  برابر صفر باشد، تابع تولید ترانسلوگ به تابع تولید کاب - داگلاس تبدیل می‌شود. به عبارت دیگر، تابع تولید کاب - داگلاس حالت خاصی از تابع تولید ترانسلوگ می‌باشد؛ حالتی که  $\lambda$  برابر صفر

۱ - Translog

۱ - Christensen

۲ - Gorgenson

۳ - Lov

بوده و کشش جانشینی برابر یک می‌باشد. ویژگی دیگر تابع تولید ترانسلوگ این است که معمولاً  $\lambda$  مثبت فرض می‌شود. این فرض سبب می‌شود که تابع تولید ترانسلوگ با تابع تولید متعالی تفاوت قابل توجهی پیدا نماید؛ یعنی اگر  $\lambda$  مثبت باشد، تابع تولید ترانسلوگ مانند تابع تولید کاب - داگلاس حتی در سطح داده‌های تاب‌نهایت، ماکزیم نخواهد شد. دیگر تفاوت‌های تابع تولید ترانسلوگ و تابع تولید کاب - داگلاس به شرح زیر می‌باشد:

الف - کشش جانشینی عوامل تولید در تابع تولید ترانسلوگ می‌تواند غیر از یک نیز باشد.

ب - کشش جزئی تولید در تابع تولید ترانسلوگ تابعی از نهاده‌های دیگر می‌باشد. تفاوت تابع تولید ترانسلوگ با تابع تولید متعالی این است که در تابع تولید ترانسلوگ توان  $e$  ترکیب غیر خطی نهاده‌ها یعنی  $(\ln X_1 \ln X_2)$  است در حالی که در تابع تولید متعالی، توان  $e$  ترکیب خطی نهاده‌ها یعنی  $(\lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2)$  است. تولید نهایی نهاده‌های  $X_1$  و  $X_2$  و همچنین کشش نهاده  $X_1$  در تابع تولید ترانسلوگ به صورت زیر می‌باشد:

$$MP_{x_1} = \frac{\partial Q}{\partial X_1} = Q \left( \frac{2\alpha_1 + \lambda \ln X_2}{2X_1} \right)$$

$$MP_{x_2} = \frac{\partial Q}{\partial X_2} = Q \left( \frac{2\alpha_2 + \lambda \ln X_1}{2X_2} \right)$$

$$AP_{x_1} = \frac{Q}{X_1}$$

$$E_{x_1} = \frac{MP_{x_1}}{AP_{x_1}} = \frac{Q \left( \frac{2\alpha_1 + \lambda \ln X_2}{2X_1} \right)}{Q/X_1}$$

چنانچه در رابطه بالا نیز نشان داده شده، کشش تولید نسبت به نهاده  $X_1$  تابعی از  $X_2$  نیز می‌باشد.

#### ۶-۴-۴- تابع تولید اسپیلمن<sup>۱</sup>:

اسپیلمن در سالهای ۱۹۲۳ و ۱۹۲۴ به منظور آزمون قانون بازده نزولی، از تابعی استفاده نمود که بعدها به همین نام یعنی تابع تولید اسپیلمن مشهور شد.

فرم عمومی این تابع و متغیرهای بکار رفته در آن به صورت زیر است:

$$Y = A(1 - R_1^{X_1})(1 - R_2^{X_2})$$

$$R_1 + R_2 \leq 1 \quad \text{و} \quad 0 < R_1, R_2 < 1$$

که در این تابع،  $Y$  میزان تولید،  $A, R_1, R_2$  پارامترهای تابع و  $X_1$  و  $X_2$  نهاده‌های تولیدی می‌باشند.

در توابع تولید اسپیلمن، با افزایش یکی از عوامل تولید، ستاده با نرخ کاهنده‌ای افزایش می‌یابد به عبارت دیگر، تولید نهایی عوامل تولید، همواره ثابت است اما نرخ افزایش آن نزولی می‌باشد. این مطلب با محاسبه مشتقهای اول و دوم نسبت به هر نهاده ثابت می‌شود. به عنوان مثال برای نهاده  $X_1$  داریم:

$$\frac{\partial Y}{\partial X_1} = AR_1^{X_1} \left[ -\ln R_1 (1 - R_2^{X_2}) \right] > 0$$

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial X_1^2} = AR_1^{X_1} \left[ -\ln R_1^2 (1 - R_2^{X_2}) \right] < 0$$

مثبت بودن عبارت مشتق اول حاکی از مثبت بودن تولید نهایی عامل تولید و منفی بودن عبارت مشتق دوم، نشان‌دهنده کاهنده بودن افزایش ستاده است. بنابراین تابع تولید اسپیلمن فقط یک مرحله تولید نئوکلاسیک را نشان می‌دهد و آن مرحله دوم تولید می‌باشد.

#### ۷-۴-۴- تابع تولید دبرتین:

یکی دیگر از انواع توابع تولید که بعد از تابع تولید ترانسندنتال و ترانسلوگ ارائه شد، تابع تولید دبرتین بود که توسط دیوید دبرتین<sup>۱</sup> مطرح شد. وی حالت تغییر یافته و کاملی را از تابع تولید ترانسندنتال با فرض دو عامل تولید متغیر ارائه داد که فرم کلی آن به شکل زیر می باشد:

$$Q = A X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} e^{\gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2 + \gamma_3 X_1 X_2}$$

که در آن  $\gamma_3 \geq 0$  و  $\gamma_1, \gamma_2 < 0$  می باشد.

این تابع تولید در واقع فرم نهایی تابع تولید ترانسندنتال می باشد. اجزاء  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$  در توان عدد نپرین به عنوان اثر متقابل نهاده ها، بیانگر وابستگی کشش تولید نهاده به مقادیر استفاده نشده آن عامل دیگر عوامل تولید می باشد.

با توجه به فرم کلی این تابع که در بالا آورده شد، تولید نهایی دو نهاده  $X_1$  و  $X_2$  به صورت زیر محاسبه می شود:

$$MP_{X_1} = A \alpha_1 X_1^{\alpha_1 - 1} X_2^{\alpha_2} e^{\lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_1 X_2} + (\lambda_1 + \lambda_3 X_2) A X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} e^{\lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_1 X_2} \Rightarrow$$

$$MP_{X_1} = Q \left( \frac{\alpha_1}{X_1} + \lambda_1 + \lambda_3 X_2 \right)$$

$$MP_{X_2} = Q \left( \frac{\alpha_2}{X_2} + \lambda_2 + \lambda_3 X_1 \right) \quad \text{و به همین ترتیب}$$

کشش تولیدی هر نهاده نیز به صورت زیر خواهد بود:

$$E_{X_1} = \frac{Q \left( \frac{\alpha_1}{X_1} + \lambda_1 + \lambda_3 X_2 \right)}{Q / X_1} = \alpha_1 + \lambda_1 X_1 + \lambda_3 X_1 X_2$$

$$E_{X_2} = \alpha_2 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_1 X_2$$

با توجه به مقدار به دست آمده برای  $E_{X_1}$  می توان گفت کشش تولیدی نهاده  $X_1$  در تابع تولید دبرتین علاوه بر این که تابعی از  $X_1$  است، تابعی از نهاده  $X_2$  نیز می باشد در صورتی که در تابع تولید متعالی، کشش تولید نسبت به یک نهاده به تغییر همان

نهاده با مقدار ثابتی مانند  $\lambda$  برابر می‌باشد. پس به طور کلی می‌توان گفت که در تابع تولید دبرتین، کشش تولید نسبت به یک نهاده تابعی از نهادۀ دیگر خواهد بود. تغییرات حاصله در کشش تولید نسبت به یک نهادۀ تولید در تابع تولید دبرتین به صورت ذیل خواهد بود:

$$\frac{\partial E_{X_i}}{\partial X_i} = \lambda_i + \lambda_3 X_j$$

یعنی در توابع تولید دبرتین، تغییرات کشش تولید نسبت به یک نهادۀ تولید تابعی از نهادۀ دیگر است. این مقدار در توابع تولید متعالی برابر با مقدار ثابت  $\lambda_i$  می‌باشد.

#### ۸-۴-۶- تابع تولید درجه دوم:

این نوع از توابع تولید، یک چندجمله‌ای درجه دوم می‌باشند. فرم جبری این تابع با یک، دو و  $n$  نهاده به صورت ذیل می‌باشد:

$$۱) Y = a_0 + a_1 X_1 + a_{11} X_1^2$$

$$۲) Y = a_0 + a_1 X_1 + a_{11} X_1^2 + a_{22} X_2^2 + a_{12} X_1 X_2$$

$$۳) Y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i X_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} X_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} X_i X_j$$

یک تابع درجه دوم از نوع (۱) تحت شرایط نرمال دارای منحنی‌های تولید یکسان محدب نسبت به مبدأ مختصات می‌باشد. برای محاسبۀ تولید متوسط نهادۀ  $X_1$ ، فقط پاسخ بخشی از تابع تولید را در نظر می‌گیریم (یعنی پاسخ بخشی از تابع تولید که در رابطه با نهاده‌های ثابت است را در نظر نمی‌گیریم). در این حالت تولید متوسط به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$AP_{X_1} = \frac{Y}{X_1} = \frac{a_1 X_1 + a_{11} X_1^2}{X_1} = a_1 + a_{11} X_1$$

منحنی تولید متوسط نهادۀ  $X_1$  متناظر با یک تابع تولید درجه دوم با  $a_{11} < 0$ ، یک خط مستقیم نزولی است. پاره خط  $AP_{X_1}$ ، در نقاط  $X_1 = \frac{-a_1}{a_{11}}$  و  $X = 0$  به ترتیب محورهای

X و Y را قطع می‌کند. تحت شرایط نرمال ( $a_1 > 0, a_{11} < 0$ ) سطح نهاده  $X_1$  که محل تقاطع  $AP_{x_1}$  با محور X است، مقدار مثبت است.

تولید نهایی نهاده  $X_1$  را نیز می‌توان از تابع (۱) به صورت زیر استخراج نمود:

$$MP_{x_1} = \frac{\partial Y}{\partial X_1} = a_1 + 2a_{11}X_1$$

تحت شرایط نرمال که  $a_{11} < 0$  است، منحنی تولید نهایی نهاده  $X_1$ ، یک خط مستقیم نزولی مانند  $AP_{x_1}$  است ولی شیب آن دو برابر  $AP_{x_1}$  می‌باشد. در سطح نهاده  $X_1 = \frac{-a_1}{a_{11}}$ ، تولید نهایی صفر و تولید کل به حداکثر می‌رسد.

کشش تولید نسبت به نهاده  $X_1$  را می‌توان به صورت زیر از معادله (۱) محاسبه نمود:

$$E_{X_1} = \frac{MP_{x_1}}{AP_{x_1}} = \frac{a_1 + 2a_{11}X_1}{a_1 + a_{11}X_1}$$

بنابراین  $E_{X_1}$  تابعی از  $X_1$  می‌باشد. کشش تولید با افزایش در  $X_1$ ، کاهش می‌یابد، چون معمولاً  $a_{11} < 0$  است.

نرخ جانشینی فنی نهاده  $X_2$  برای نهاده  $X_1$  نیز به صورت زیر از معادله (۲) به دست می‌آید:

$$RTS_{21} = \frac{-\partial X_1}{\partial X_2} = \frac{a_2 + 2a_{22}X_2 + a_{12}X_1}{a_1 + 2a_{11}X_1 + a_{12}X_2}$$

#### ۹-۴-۴- سایر توابع تولید:

تابع تولید کاب - داگلاس با کشش نهاده‌های متغیر:

$$Q = AX_1^{\alpha_1(X_1)} X_2^{\alpha_2(X_2)}$$

تابع تولید سولو:

$$Q = AX_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} e^{\lambda t}$$

t: عامل تکنولوژی

تابع تولید خطی:

$$Q = A + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_n X_n$$

تابع تولید چندجمله‌ای:

$$Q = a + bX_1 + cX_2 + dX_3 + eX_2^2$$

## فصل

۵

### فصل پنجم:

تخمین توابع سطح زیر کشت و عملکرد  
آفتابگردان

## ۱- ۵ - مقدمه:

همان طور که قبلاً نیز عنوان شده بود، این فصل اختصاص به بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۶۰ دارد. بدین منظور از دو تابع سطح زیر کشت و عملکرد برای بررسی دقیقتر روند تولید این محصول در استان آذربایجان غربی، استفاده می‌کنیم. پس از تخمین توابع مذکور، تأثیر عوامل مختلف منظور شده در این توابع را روی تولید محصول آفتابگردان بررسی می‌کنیم.

در تابع سطح زیر کشت آفتابگردان، سه متغیر که در سطح زیر کشت این محصول مؤثر هستند، در نظر گرفته شده‌اند. واضح است که عوامل دیگری نیز می‌توانند در سطح زیر کشت این محصول تأثیرگذار باشند ولی در این تحقیق از آنها صرف‌نظر شده و تأثیر آنها در جزء اخلاص معادله منظور شده است.

در تابع عملکرد آفتابگردان نیز از پنج عامل مختلف در تعیین میزان تأثیر آنها روی عملکرد این محصول استفاده شده است. واضح است که این عوامل در نظر گرفته شده نیز، تمام عوامل مؤثر در عملکرد محصول آفتابگردان نیستند و در این تابع نیز عوامل دیگری می‌تواند روی عملکرد این محصول مؤثر باشند که فعلاً از آنها در این بررسی، صرف‌نظر شده است.

بعد از آنکه دو تابع سطح زیر کشت و عملکرد تخمین زده شد و میزان و جهت تأثیر هر یک از نهاده‌ها مشخص شد، تأثیر این عوامل را روی تولید محصول آفتابگردان بررسی نموده و در نهایت تعیین خواهیم کرد که آیا از این نهاده‌های تولید در حد

بهینه اقتصادی استفاده شده یا میزان استفاده از آنها کمتر یا بیشتر از حد بهینه اقتصادی بوده است.

## ۲-۵. تابع سطح زیر کشت آفتابگردان:

### ۲-۱-۵. عوامل مؤثر بر سطح زیر کشت آفتابگردان:

آن گونه که در مقدمه این فصل نیز بیان شد، سه عامل مهم در تابع سطح زیر کشت آفتابگردان به عنوان عوامل مؤثر، در نظر گرفته شده‌اند که در ذیل بیان شده و توضیح داده می‌شوند:

*الف - قیمت‌های دوره قبل محصول آفتابگردان:* می‌توان انتظار داشت که سطح زیر کشت آفتابگردان با توجه به قیمت‌های سال قبل که افزایش یا کاهش یافته‌اند، افزایش یا کاهش یابد. طبعاً افزایش قیمت آفتابگردان در دوره قبل، نوعی تشویق برای کشاورزان می‌تواند باشد که تولید خود را از طریق افزایش در سطح زیر کشت این محصول افزایش دهند. از طرف دیگر، این افزایش قیمت، درآمد برای آنها محسوب می‌شود که کشاورزان برای افزایش درآمد خود نیز ترغیب می‌شوند که تولید خود را از طریق اختصاص دادن سطح زیر کشت بیشتری به این محصول در مقایسه با سایر محصولات، افزایش دهند. از این رو قیمت‌های دوره قبل خود محصول آفتابگردان، عامل مهمی در تعیین میزان سطح زیر کشت این محصول به شمار می‌آید.

*ب - قیمت‌های دوره قبل محصول رقیب آفتابگردان (گندم):* قیمت‌های دوره قبل محصول رقیب آفتابگردان نیز عامل مهمی در تابع سطح زیر کشت این محصول می‌تواند باشد. در استان آذربایجان غربی، به دلیل کثرت کشت گندم، این محصول به عنوان کالای رقیب برای آفتابگردان در نظر گرفته شده است.

به عنوان مثال، با کاهش قیمت محصول رقیب (گندم)، تمایل به کاشت این محصول کاهش پیدا کرده و در مقابل، کشاورزان به کاشت محصول آفتابگردان رغبت بیشتری نشان می‌دهند. در نتیجه، زمین‌های بیشتری به کشت این محصول اختصاص یافته و از این طریق، به تولید این محصول افزوده می‌شود.

ج - هزینه تولید<sup>۱</sup> آفتابگردان: بدون تردید می‌توان اظهار داشت که هر چقدر هزینه تولید کالایی کم باشد، از آن کالا بیشتر تولید خواهد شد. در مورد محصول آفتابگردان نیز می‌توان گفت هر چقدر هزینه تولید این محصول کمتر باشد تمایل به تولید آن بیشتر شده و در نتیجه، سطح زیر کشت این محصول افزایش خواهد یافت. بنابراین می‌توان انتظار داشت که سطح زیر کشت آفتابگردان با هزینه تولید آن، رابطه معکوس داشته باشد.

## ۲-۲-۵ - تخمین تابع سطح زیر کشت آفتابگردان:

نتیجه حاصل از تخمین تابع سطح زیر کشت با سه متغیر در نظر گرفته شده به صورت زیر می‌باشد:

$$SU^* = 22.4784 + 1.7751SP^* - 0.8668WP^* - 0.9450CS^*$$

$$(11/6765) \quad (6/6719) \quad (-2/4498) \quad (-3/7710)$$

$$R^2 = 0/8007$$

$$D.W = 2/0701$$

$$F = 22/7686$$

که در این تابع،  $SU$  سطح زیر کشت آفتابگردان،  $SP$  قیمت دوره قبل محصول آفتابگردان،  $WP$  قیمت دوره قبل محصول رقیب آفتابگردان (گندم) و  $CS$  هزینه تولید محصول آفتابگردان می‌باشد. از طرف دیگر:

$$SU^* = \ln SU$$

$$SP^* = \ln SP$$

$$WP^* = \ln WP$$

$$CS^* = \ln CS$$

می‌باشند.

با نگاهی به مقادیر به دست آمده برای تابع سطح زیر کشت آفتابگردان، می‌توان گفت:  $R^2$  به دست آمده برای این مدل با مقدار تقریبی ۰/۸۰ نشان می‌دهد که در حدود ۸۰ درصد تغییرات در سطح زیر کشت محصول آفتابگردان به وسیله تغییرات ۳ متغیر عنوان شده توضیح داده می‌شود که توانایی نسبتاً بالای مدل را نشان می‌دهد.

تابع به دست آمده در سطح مطلوب ۵ درصد، معنی‌دار می‌باشد، بدین صورت که علامتهای ضریب تمام متغیرها با فرضیاتی که عنوان کرده بودیم، مطابقت دارد. به

<sup>۱</sup> - هزینه تولید شامل هزینه کاشت، داشت، برداشت و هزینه زمین می‌باشد.

بیان دیگر، مقدار  $F$  محاسباتی به دست آمده برای این تابع (۲۲/۷۶۸۶) در سطح مطلوب حداقل ۵ درصد معنی‌دار بوده و این نشان می‌دهد که کل مدل رگرسیونی به دست آمده معنی‌دار می‌باشد. به عبارت دیگر فرضیه  $H_0$  مبنی بر صفر بودن کلیه ضرایب رد شده و این نشان می‌دهد که حداقل یک متغیر توضیحی در این مدل وجود دارد که در تغییرات  $SU$  مؤثر می‌باشد.

در مورد مقادیر آماره  $t$  (اعداد داخل پرانتز) می‌توان گفت:

ضرایب متغیرهای قیمت محصول آفتابگردان ( $SP$ ) و هزینه تولید این محصول ( $CS$ ) که به ترتیب برابر با ۱/۷۷۵۱ و -۰/۹۴۵۰ می‌باشند، حداقل در سطح مطلوب ۱ درصد و ضریب متغیر قیمت محصول رقیب آفتابگردان یعنی گندم ( $WP$ ) که برابر با -۰/۸۶۶۸ می‌باشد، حداقل در سطح مطلوب ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. به عبارت دیگر فرضیه  $H_0$  هر کدام از این متغیرها مبنی بر صفر بودن ضرایب آنها رد شده و این بدان معنی است که مقادیر برآورد شده این ضرایب می‌تواند مدعی مخالف صفر بودن آنها در جامعه باشد.

در مورد وجود یا عدم وجود مشکل خودهمبستگی در مدل حاضر، می‌توان به آماره دوربین - واتسون مدل مراجعه نموده و آن را مورد آزمون قرار داد. مقدار این آماره برای مدل حاضر، ۲/۰۷۱۰ می‌باشد.

برای آزمون آماره دوربین - واتسون به کرانه بالا  $d_u$  و کرانه پایین  $d_l$  نیازمندیم. این مقادیر را از جدول مربوط به این آماره در سطح معنی‌دار ۵ درصد و با توجه به ۲۱ مشاهده و ۳ متغیر توضیحی به دست می‌آوریم. مقادیر به دست آمده به شرح زیر می‌باشند:

$$d_u = 1/669 \quad \text{و} \quad d_l = 1/026$$

حال می‌توان گفت، اگر  $D.W$  محاسبه شده در خارج از محدوده  $d_l < D.W < d_u$  قرار بگیرد، می‌توان در مورد وجود یا عدم وجود مشکل خودهمبستگی در مدل تصمیم‌گیری نمود. با توجه به مقدار به دست آمده برای  $D.W$  یعنی ۲/۰۷۰۱، مشاهده

می‌شود که این مقدار در خارج از حد فاصل ذکر شده قرار دارد. حال با توجه به قواعد تصمیم‌گیری در مورد وجود یا عدم وجود خودهمبستگی، می‌توان گفت هرگاه مقدار به دست آمده برای  $D.W$  در حد فاصل  $4 - d_u < D.W < d_u$  قرار گرفته باشد، نشان‌دهنده عدم وجود خودهمبستگی در مدل می‌باشد. به عبارت دیگر، فرضیه  $H_0$  مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی در مدل مورد قبول واقع می‌شود. پس می‌توان نوشت:

$$d_u = 1/669 \quad \text{و} \quad 4 - d_u = 2/331$$

با توجه به مقادیر بالا مشاهده می‌شود که مقدار آماره دوربین - واتسون مدل (۲/۰۷۰۱) در حد فاصل  $1/669 < D.W < 2/331$  قرار گرفته و بنابراین حاکی از عدم وجود مشکل خودهمبستگی در مدل می‌باشد.

برای پی بردن به وجود یا عدم وجود مشکل ناهمسانی واریانس، می‌توان از آزمون وایت<sup>۱</sup> استفاده کرد. با توجه به نتایج حاصل از این آزمون برای تابع سطح زیر کشت که در قسمت ضmann نیز درج شده است، مشاهده می‌شود که  $F$  به دست آمده (۰/۷۰۳۳۰۱) در مقایسه با  $F_{(k-1, n-k, \alpha)}$  جدول (۳/۲۰)، کمتر بوده و این بیان می‌کند که فرضیه  $H_0$  مبنی بر عدم وجود ناهمسانی واریانس در مدل، پذیرفته می‌شود. می‌توان با مراجعه به مقدار Probability به دست آمده برای آماره  $F$  نیز در مورد وجود یا عدم وجود مشکل ناهمسانی در مدل، اظهار نظر نمود؛ بدین ترتیب که هرگاه این مقدار از ۵ درصد (۰/۰۵) بیشتر باشد، دلالت بر عدم وجود ناهمسانی و هرگاه از ۵ درصد کمتر باشد دلالت بر وجود این مشکل خواهد داشت. برای تابع سطح زیر کشت، این مقدار برابر با ۰/۶۵۲۱۱۳ بوده که از ۰/۰۵ بیشتر می‌باشد. پس در مدل حاضر، مشکل ناهمسانی واریانس وجود ندارد.

در مورد مشکل همخطی، چون روش بخصوصی برای تشخیص آن وجود ندارد، به آماره‌های  $t$  و  $F$  و مقدار  $R^2$  مراجعه می‌کنیم (روش متداول). می‌دانیم که هرگاه  $R^2$  و

۱ - White Heteroskedasticity Test

$F$  مدل بالا بوده و تعداد آهای معنی‌دار کم باشد، می‌گوییم که در مدل مورد بررسی، مشکل همخطی وجود دارد. با نگاهی به مدل مورد بررسی مشاهده می‌شود که  $F$  و  $R^2$  مدل بالا می‌باشد و در ضمن در مدل هیچ آماره  $t$  بی‌معنی وجود ندارد. بنابراین می‌شود تا حدودی نتیجه گرفت که در مدل مشکل همخطی وجود ندارد.

نتایج حاصل از آزمون دیکی - فولر افزوده<sup>۱</sup> در بررسی مانایی یا عدم مانایی مدل، برای تابع سطح زیر کشت نشان می‌دهد که این تابع، در سطح Level و با عرض از مبدأ و متغیر روند و حداقل در سطح مطلوب ۵ درصد، معنی‌دار بوده و در این سطح، مانا می‌باشد. وقفه بهینه برای این مدل، وقفه یک می‌باشد (رجوع شود به قسمت ضمائم).

### ۳-۵ - تابع عملکرد آفتابگردان:

#### ۳-۱-۵ - عوامل مؤثر بر عملکرد آفتابگردان:

پنج عامل مؤثر در تخمین تابع عملکرد که در این تحقیق در نظر گرفته شده‌اند، عبارتند از:

الف - مقدار کود مصرفی: میزان کود مصرف شده در تولید آفتابگردان، از عوامل مهم تعیین‌کننده میزان عملکرد این محصول محسوب می‌شود که در صورت استفاده بهینه از آن، می‌تواند موجب افزایش عملکرد و در نتیجه، تولید محصول آفتابگردان شود. اما نکته قابل توجه این است که استفاده از کود، باید در میزان تعیین شده آن باشد، چرا که استفاده بیش از حد آن ممکن است نه تنها تولید محصول را افزایش ندهد بلکه موجب کاهش تولید محصول نیز بشود.

ب - سم و علفکش مصرف شده: به طور کلی میزان استفاده از این عامل تولید در هر زمان یکسان نبوده و ممکن است از سالی به سال دیگر تغییر کند زیرا استفاده از آن به شرایط و میزان شدت حمله آفات نباتی و امراض پدید آمده در محصول طی

۱ - Augmented Dickey-Fuller Test

دوره‌های مختلف تولید بستگی دارد. استفاده از این عامل تولید نیز اگر در سطح بهینه باشد، موجب افزایش قابل توجهی در میزان تولید محصول می‌شود.

ج - میزان بذر مصرفی: شاید اگر گفته شود که مهمترین عامل در تولید یک محصول کشاورزی، استفاده از بذر می‌باشد، سخنی به گزاف نگفته باشیم، چرا که پایه و اساس تولید هر محصولی استفاده مؤثر از بذر همان محصول می‌باشد. اما استفاده از هر نوع بذر و در هر میزانی ممکن است تولید محصول را آنچنان که برآورد کرده باشیم، افزایش ندهد. استفاده از بذر نامرغوب موجب پایین آمدن مستقیم تولید و استفاده بیش از حد بهینه از بذر به دلیل افزایش تراکم کاشت، موجب کاهش عملکرد و در نتیجه، کاهش تولید می‌شود. بنابراین کیفیت و میزان استفاده از عامل تولید بذر از جمله نکاتی هستند که در استفاده از این عامل تولید باید مد نظر قرار داده شود.

د - مکانیزاسیون: مکانیزاسیون را در مفهوم کلی می‌توان استفاده از ماشین‌آلات و تکنولوژی برتر برای رسیدن به عملکرد و در نتیجه تولید بیشتر اطلاق نمود. در تحقیق حاضر به علت کثرت استفاده از تراکتور در تولید محصول آفتابگردان، آن را به عنوان مکانیزاسیون در تولید این محصول در نظر می‌گیریم. واضح است که استفاده بهینه از مکانیزاسیون می‌تواند در افزایش تولید محصول مؤثر واقع شود.

ه - نیروی کار شاغل: نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی که در این تحقیق نیروی کار شاغل در زمینهای تحت کشت آفتابگردان در نظر گرفته شده است، می‌تواند در صورت استفاده بهینه از آن، تأثیر بسزایی در تولید این محصول داشته باشد. اما استفاده نابehینه از این عامل تولید نیز طبق قانون بازدهی نزولی نیروی کار، می‌تواند موجب افزایش نزولی تولید و در مراحل بالاتر موجب کاهش تولید محصول آفتابگردان شود.

## ۳-۲-۵ - تخمین تابع عملکرد آفتابگردان:

با استفاده از تابع تولید کاب - داگلاس، نتیجه حاصل از تخمین تابع عملکرد آفتابگردان به قرار زیر می‌باشد:

$$FU^* = 2.3550 + 0.2251FE^* + 0.1562LA^* + 0.0672MA^* + 1.4302PE^* + 0.2408SE^*$$

$$(4/1236) \quad (2/9125) \quad (4/4954) \quad (2/5355) \quad (3/9101) \quad (2/6954)$$

$$R^2 = 0.8760 \quad D.W = 1.9871 \quad F = 21.1946$$

که در این تابع FU میزان عملکرد آفتابگردان، FE میزان کود مصرفی، LA نیروی کار شاغل در زمینهای تحت کشت آفتابگردان، MA مکانیزاسیون به کار رفته، PE مقدار سم و علفکش مصرف شده و SE میزان بذر مصرفی می باشد. از سوی دیگر

$$MA^* = \ln MA \quad PE^* = \ln PE \quad SE^* = \ln SE$$

$$FU^* = \ln FU \quad FE^* = \ln FE \quad LA^* = \ln LA$$

می باشد.

با بررسی نتایج به دست آمده برای تابع عملکرد می توان گفت:

$R^2$  به دست آمده برای این مدل با مقدار تقریبی ۰/۸۷ نشان می دهد که در حدود ۸۷ درصد تغییرات در عملکرد محصول آفتابگردان به وسیله تغییرات ۵ متغیر عنوان شده توضیح داده می شود که توانایی بالای مدل را نشان می دهد.

تابع به دست آمده در سطح مطلوب ۱ درصد، معنی دار می باشد، بدین صورت که علایم ضریب کلیه متغیرهای مورد بررسی در این تابع با فرضیات عنوان شده، مطابقت دارد. به عبارت دیگر مقدار F محاسباتی به دست آمده برای این مدل (۲۱/۱۹۴۶) در سطح مطلوب حداکثر ۱ درصد بیشتر از F جدول ( $F_{(\alpha, n-k-1, k)} = 9.72$ ) بوده و این نشان می دهد که فرضیه  $H_0$  مبنی بر صفر بودن کلیه ضرایب در این سطح، رد شده و آزمون، معنی دار می شود یعنی حداقل در این تابع، یک متغیر توضیحی وجود دارد که در تغییرات FU مؤثر می باشد.

در مورد آزمون معنی دار بودن تک تک متغیرها (آماره های t)، نتایج زیر به دست می آید:

با مقایسه آماره های t متغیرها با مقدار t جدول مشاهده شد که متغیرهای نیروی کار (LA)، سم و علفکش مصرف شده (PE) و بذر مصرفی (SE) در سطح مطلوب ۱

درصد و بقیه متغیرها یعنی کود مصرفی (FE) و مکانیزاسیون (MA) در سطح مطلوب حداقل ۵ درصد معنی‌دار می‌باشند. به بیان دیگر می‌توان گفت که فرضیه  $H_0$  هر یک از متغیرها در سطح معنی‌دار عنوان شده مبنی بر صفر بودن ضریب آنها، رد شده و این بدان معنی است که مقادیر برآورد شده آنها می‌تواند مدعی مخالف صفر بودن آنها در جامعه باشد.

در مورد تشخیص وجود یا عدم وجود خودهمبستگی در مدل حاضر مثل قسمت قبل، به آماره دوربین - واتسون مراجعه می‌کنیم. مقدار این آماره برای تابع به دست آمده برابر با ۱/۹۸۷۱ می‌باشد. مانند تابع سطح زیر کشت در مورد تصمیم‌گیری در مورد مشکل خودهمبستگی، ابتدا کرانه‌های بالا و پایین آماره دوربین - واتسون را از جدول با توجه به ۵ متغیر توضیحی و ۲۱ مشاهده در سطح مطلوب ۵ درصد به دست می‌آوریم. مقادیر به دست آورده شده به صورت ذیل می‌باشند:

$$d_u = ۱/۹۶۴ \quad \text{و} \quad d_l = ۰/۸۲۹$$

حال به مقدار آماره دوربین - واتسون مدل مراجعه می‌کنیم؛ اگر مقدار آن خارج از محدوده بحرانی  $d_l < D.W < d_u$  قرار گرفته باشد، می‌توان در مورد وجود یا عدم وجود مشکل خودهمبستگی در مدل مورد بررسی، اظهار نظر نمود. زیرا محدوده فوق، محدوده عدم تصمیم‌گیری بوده و نمی‌توان در مورد وجود یا عدم وجود مشکل خودهمبستگی اظهار نظر نمود.

مشاهده می‌شود که مقدار  $D.W$  در خارج از این محدوده قرار گرفته است. حال با توجه به قواعد تصمیم‌گیری در مورد وجود یا عدم وجود مشکل خودهمبستگی می‌توان گفت:

هرگاه مقدار  $D.W$  به دست آمده برای مدل در حد فاصل  $d_u < D.W < 4 - d_u$  قرار بگیرد، دلیل بر عدم وجود هرگونه خودهمبستگی مثبت یا منفی می‌باشد. جدول قواعد مربوط به تصمیم‌گیری در مورد مشکل خودهمبستگی در قسمت ضمیمه آورده شده است که می‌توان به آن مراجعه نمود.

حال با این توضیحات و مقادیر حد فاصل

$$d_u = 1/964 \quad \text{و} \quad 4 - d_u = 2/036$$

مشاهده می‌شود که مقدار  $D.W$  مدل (۱/۹۸۷۱) در محدوده  $1/964 < D.W < 2/036$  قرار گرفته است. پس می‌توان نتیجه گرفت که در مدل مورد بررسی خودهمبستگی مثبت یا منفی وجود ندارد.

با توجه به نتایج حاصل از آزمون وایت برای تشخیص ناهمسانی واریانس برای تابع عملکرد، مشاهده می‌شود که  $F$  به دست آمده (۳/۳۴۴۳۸۷) بیشتر از  $F$  جدول (۲/۹۰) بوده و بنابراین فرضیه  $H_0$  مبنی بر عدم وجود ناهمسانی واریانس در مدل در این سطح، رد شده و آزمون، معنی‌دار می‌شود. در نتیجه می‌توان فرضیه آلترناتیو را مبنی بر وجود مشکل ناهمسانی واریانس در مدل، پذیرفت. مقدار Probability برای  $F$  (۰/۰۳۵۴۱۲) که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد نیز مؤید وجود مشکل ناهمسانی واریانس در مدل حاضر می‌باشد. رفع این مشکل را با استفاده از روش حداقل مربعات وزنی انجام می‌دهیم. بعد از رفع مشکل، مشاهده می‌شود که ضریب تمامی متغیرها به غیر از متغیر نیروی کار که تفاوت فاحشی را نشان می‌دهد، تغییر بسیار جزئی یافته‌اند. این افزایش ضریب به لحاظی، نشان‌دهنده این است که کشت آفتابگردان در استان آذربایجان غربی بیشتر کاربر می‌باشد.

با توجه به قاعده متداول برای تشخیص مشکل همخطی، در مدل حاضر نیز مشاهده می‌شود که  $F$  و  $R^2$  مدل بالا می‌باشد و در ضمن در مدل هیچ آماره  $t$  بی‌معنی وجود ندارد. بنابراین تا حدودی می‌توان نتیجه گرفت که در مدل مشکل همخطی وجود ندارد. با توجه به نتایج حاصل از آزمون دیکی - فولر افزوده در بررسی مانایی مدل برای تابع سطح زیر کشت، مشاهده می‌شود که این تابع نیز در سطح Level و با عرض از مبدأ و با متغیر روند و حداقل در سطح مطلوب ۵ درصد معنی‌دار بوده و مدل مذکور در این سطح، مانا می‌باشد. وقفه بهینه برای این مدل، وقفه صفر می‌باشد (رجوع شود به قسمت ضمائم).

#### ۴-۵ - بررسی کارایی نهاده‌های مصرف شده:

با توجه به مطالب عنوان شده در فصل قبل در مورد شرط کارایی در بازار عوامل تولید (بازار رقابتی) یعنی  $\frac{VMP_i}{P_i} = 1$ ، نتایج حاصل از به کار گیری نهاده‌های مصرفی در تولید محصول آفتابگردان به شرح زیر می‌باشد:

۱- در مورد نهاده کود، با توجه به مقادیر به دست آمده برای نسبت  $\frac{VMP_{FE}}{P_{FE}}$ ، مشخص می‌شود که نسبت مورد نظر برای ۱۵ درصد مشاهدات کوچکتر از یک و برای ۸۵ درصد بقیه بزرگتر از یک می‌باشد. همچنین متوسط مجموع نسبت ذکر شده برای این نهاده برابر با ۵۷۲/۹۰۴ می‌باشد که چون این مقدار بیشتر از یک می‌باشد پس می‌توان نتیجه گرفت که (طبق شرط کارایی) از این نهاده، کمتر از حد بهینه اقتصادی استفاده شده است.

۲- در مورد نهاده نیروی کار، مشاهده می‌شود که ۱۰۰ درصد مشاهدات برای نسبت  $\frac{VMP_{LA}}{P_{LA}}$  کوچکتر از یک می‌باشد. از طرف دیگر با توجه به این که مقدار متوسط مجموع نسبت فوق برای این نهاده برابر با ۰/۱۰۳۸۵ بوده و این نسبت نیز کمتر از یک می‌باشد، پس از نهاده نیروی کار در تولید محصول آفتابگردان، بیشتر از حد بهینه اقتصادی استفاده شده است.

۳- در مورد نهاده مکانیزاسیون، نسبت  $\frac{VMP_{MA}}{P_{MA}}$  برای ۱۰۰ درصد مشاهدات، همانند نیروی کار، کوچکتر از یک می‌باشد همچنین متوسط نسبت فوق برای نهاده مکانیزاسیون برابر با ۰/۰۲۱۳ بوده و این مقدار کوچکتر از یک می‌باشد. این نشان می‌دهد که میزان استفاده از این نهاده نیز بیشتر از حد بهینه اقتصادی بوده است.

۴- در مورد نهاده بذر مصرفی، با توجه به مقادیر نسبت  $\frac{VMP_{SE}}{P_{SE}}$  مشاهده می‌شود که ۲۵ درصد مشاهدات کوچکتر از یک و ۷۵ درصد بقیه بزرگتر از یک می‌باشند. مقدار متوسط نسبت فوق برای این نهاده بزرگتر از یک و برابر با ۶۴۱/۵۶

می باشد که به دلیل بزرگتر از یک بودن این مقدار، می توان نتیجه گرفت که استفاده از این نهاده، کمتر از حد بهینه اقتصادی بوده است.

۵- مقادیر نسبت  $\frac{VMP_{PE}}{P_{PE}}$  برای نهاده سم و علفکش مصرف شده نشان دهنده این

است که حدود نصف مشاهدات کوچکتر از یک و نصف بقیه بزرگتر از یک می باشد.

متوسط مجموع نسبت فوق با مقدار تقریبی ۱/۰۴۷۶ نشان می دهد که از این نهاده،

تقریباً در حد بهینه اقتصادی استفاده شده است.



## فصل

۶

فصل ششم:

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

### نتیجه‌گیری:

آمارهای موجود در زمینه تولید آفتابگردان به عنوان یکی از مهمترین دانه‌های روغنی، نشان می‌دهد که مقدار تولید آن بسنده نیاز داخلی نبوده و از این رو همه ساله، مقادیر فراوانی از محصولات دانه‌های روغنی توسط دولت وارد کشور می‌شود. این مسأله بدین معنی است که هر ساله باید بخشی از منابع محدود ارزی کشور به واردات دانه‌های روغنی اختصاص یابد. از این رو توجه بیشتر به افزایش عملکرد و در نتیجه، افزایش تولید این محصولات می‌تواند نقش بسیار مهمی در صرفه‌جویی‌های ارزی برای کشور ایفاء نماید.

بررسی روند کشت آفتابگردان در استان آذربایجان غربی، نشان می‌دهد که سطح زیر کشت این محصول طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۶۰ با نوسانات زیادی همراه بوده است. همچنین با نگاهی گذرا به روند قیمتهای این محصول، می‌توان روند همواره افزایشی آن را مشاهده نمود. ولی مسأله‌ای که در این زمینه کمتر به آن توجه می‌شود، موضوع بررسی سایر عوامل مؤثر بر سطح زیر کشت و عملکرد در هکتار است که می‌تواند نقش پاره‌ای دیگر از عوامل مؤثر در عملکرد و در نتیجه تولید این محصول را در کنار سیاستهای قیمتی مشخص نماید. از این رو جهت شناسایی این عوامل، اطلاعات مربوط به متغیرهای مورد نظر در استان آذربایجان غربی که در سال ۱۳۸۱ رتبه اول را در هر دو زمینه تولید و سطح زیر کشت این محصول کسب نموده، جمع‌آوری شده و مورد استفاده قرار گرفت. با مراجعه به ادبیات موجود در این زمینه، یکی از مناسبترین توابع تولید مورد استفاده در محصولات کشاورزی، انتخاب و مورد تخمین قرار گرفت. اصولاً تابع تولید می‌تواند گسسته و یا به شکل سیستم معادلات

باشد، ولی به طور عموم، پیوسته و تک‌معادله‌ای است. به همین خاطر با انتخاب یک تابع تولید با کشش جانشینی برابر یک که مهمترین این توابع، تابع تولید کاب - داگلاس می‌باشد، به این امر اقدام گردید. برای انجام محاسبات نیز، از بسته نرم‌افزاری Eviews ۳،۱ استفاده شده و رگرسیون، با روش حداقل مربعات معمولی به دست آمد. تابع تولیدی که نخست منطقاً برای تابع سطح زیر کشت پیشنهاد شد به قرار زیر بود:

$$SU = f(SP, WP, CS)$$

که در این تابع، SU (سطح زیر کشت) به عنوان متغیر وابسته و متغیرهای SP (قیمت‌های سال قبل محصول)، WP (قیمت‌های سال قبل محصول رقیب یعنی گندم) و CS (هزینه تولید آفتابگردان) به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد. بر پایه اصول نظری، به غیر از SP بقیه متغیرها باید اثر منفی روی سطح زیر کشت داشته باشند که نتایج حاصله نیز در راستای فرضیات تحقیق و مبانی نظری موجود قرار گرفت.

نکته قابل توجه در این مدل، تأثیر بسیار مهمتر قیمت‌های خود محصول در یک دوره قبل است که نسبت به سایر متغیرهای مستقل نمایان می‌گردد. از آنجا که مدل فوق به صورت لگاریتمی می‌باشد، ضرایب به دست آمده، کشش محصول را نسبت به متغیر مورد نظر نشان می‌دهند. به بیان دیگر ضریب SP (قیمت خود محصول در یک دوره قبل) نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در قیمت محصول، به طور تقریبی ۱/۷۷ درصد به افزایش سطح زیر کشت منتهی می‌گردد. منفی بودن ضرایب CS (هزینه متوسط تولید محصول) و WP (قیمت یک دوره قبل محصول رقیب) نیز مؤید وجود رابطه معکوس بین سطح زیر کشت و این دو متغیر است. ولی همچنان که از ضرایب نیز پیداست (به ترتیب ۰/۹۴- و ۰/۸۷-)، میزان این واکنش نسبت به متغیر قیمت خود محصول کمتر است. از این رو با توجه به نتایج، چنین به نظر می‌رسد که کشاورزان حساسیت بیشتری نسبت به تغییرات قیمت محصول داشته و مهمترین عامل مؤثر در افزایش زمینهای زیر کشت این محصول، قیمت خود محصول و بعد از آن میزان

هزینه‌های تولید محصول و قیمت محصولات رقیب می‌باشد. به عبارت دیگر، اقدام کشاورزان برای تغییر دادن میزان کشت در سال جدید، عموماً بر پایهٔ قیمت‌های سال قبل است (قضیهٔ تار عنکبوتی در اقتصاد). بنابراین چنانچه سیاست قیمت‌گذاری مناسبی به منظور پشتیبانی از کشاورزان و تولیدکنندگان آفتابگردان با هدف توسعهٔ کشت این محصول صورت پذیرد، می‌تواند افزایش تولید را نیز به همراه داشته باشد. از سوی دیگر افزایش و یا کاهش میزان هزینه‌های تولیدی نیز به عنوان دومین عامل مهم در میزان سطح زیر کشت می‌تواند مبین بررسی و تدوین راهکارهای مناسب جهت کاهش هزینه‌های تولیدی و در نتیجه، افزایش سطح زیر کشت این محصول و بالطبع، افزایش تولید آن باشد.

برای بررسی دقیق‌تر عوامل مؤثر بر تولید محصول آفتابگردان در سطح استان آذربایجان غربی، تابع دیگری نیز تحت عنوان تابع عملکرد تخمین زده شد که در آن متغیر وابستهٔ میزان عملکرد آفتابگردان  $FU$  قرار داشت و فرم آن به صورت زیر بود:

$$FU = f(FE, LA, MA, PE, SE)$$

در تابع مذکور،  $FE$  (کود)،  $LA$  (نیروی کار)،  $MA$  (مکانیزاسیون)،  $PE$  (سم و علفکش) و  $SE$  (بذر) به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد. در این تابع نیز بر پایهٔ اصول نظری، همهٔ متغیرها بایستی اثر مثبتی روی تولید داشته باشند. از آنجا که این مدل نیز به صورت لگاریتمی تخمین زده شده، از این رو ضرایب به دست آمده در این مدل نیز کشش محصول را نسبت به متغیر مورد نظر نشان می‌دهند. نکتهٔ قابل توجه در این مدل، تأثیر بسیار مهم متغیر  $PE$  (سم و علفکش) در مدل است که مقدار آن  $1/43$  می‌باشد که نسبت به بقیهٔ متغیرها، بالاترین مقدار ممکن را دارا می‌باشد. از سوی دیگر، همان طور که قبلاً نیز بیان شد، تنها همین متغیر سم و علفکش است که از آن استفادهٔ بهینه به عمل آمده است. پس می‌توان نتیجه گرفت که این عامل، یکی از مهمترین عوامل تولید محصول آفتابگردان در استان آذربایجان غربی بوده است که با افزایش میزان سم‌پاشی و آفت‌کشی، میزان محصول نیز افزایش می‌یابد.

ضرایب به دست آمده برای متغیرهای FE (کود) و SE (بذر) که مقدار تقریبی آنها به ترتیب برابر با ۰/۲۲ و ۰/۲۴ می‌باشد، نشان‌دهنده رابطه مثبت میان تولید و متغیرهای یاد شده است. اگرچه نتایج حاصل از بررسی کارایی استفاده از عوامل تولید نشان‌دهنده آن است که از این عوامل، استفاده بهینه کمتری به عمل آمده است، ولی ضرایب به دست آمده برای این دو متغیر بعد از متغیر سم و علفکش، بیشترین مقدار را داشته و لذا می‌توان گفت که با یک درصد افزایش در میزان استفاده از کود و بذر، میزان محصول به ترتیب به طور تقریبی ۰/۲۲ و ۰/۲۴ افزایش خواهد یافت.

تأثیر ماشین‌آلات کشاورزی (تراکتور) در این مدل، معنی‌دار بوده ولی اثر آن به اندازه عامل نیروی کار نیست. به طوری که ملاحظه شد، میزان این ضریب برای ماشین‌آلات و نیروی کار به ترتیب برابر با ۰/۰۶ و ۰/۱۵ می‌باشد و لذا چنین به نظر می‌رسد که کشت محصول آفتابگردان در استان آذربایجان غربی، بیشتر کاربر می‌باشد. شاید علت این امر این باشد که در منطقه حاضر تمامی افراد به روش سنتی نسبت به کاشت آفتابگردان اقدام می‌کنند. به بیانی روشن‌تر، هیچ یک از کشاورزان به دلیل محدود بودن زمینهای زراعی و بالا بودن مخارج کشت مکانیزه، ترغیب زیادی به روش مکانیزه وجین، سمپاشی و یا برداشت محصول آفتابگردان نداشته و عموماً فقط در مرحله شخم از ماشین‌آلات (تراکتور) استفاده می‌کنند و لذا اگر کشت مکانیزه، بیشتر ترویج شود، به طور مسلم اثر ماشین‌آلات بیشتر نمایان خواهد شد. از سوی دیگر همان طور که ملاحظه گردید، میزان استفاده از این دو عامل بیشتر از حد بهینه اقتصادی می‌باشد. طبیعی است با توجه به این که بیشتر کشاورزان به صورت خانوادگی (نیروی کار مازاد) بر روی مزارع خود کار می‌کنند، از این رو میزان استفاده از عامل نیروی کار، بیشتر از حد بهینه اقتصادی می‌باشد. در مورد ماشین‌آلات نیز علی‌رغم مکانیزه نبودن کشت این محصول، همین مقدار استفاده کم از ماشین‌آلات (تراکتور) نیز بیشتر از حد بهینه می‌باشد. این امر خود نشان‌دهنده نبود فرهنگ مکانیزاسیون در میان کشاورزان این منطقه می‌باشد و لذا ترویج دانش فنی و استفاده

از روشهای مناسب کاشت و برداشت می‌تواند تأثیر بسیار مثبتی در این رابطه به حساب آید تا ضمن استفاده بهینه از نیروی کار، از ماشین‌آلات موجود نیز استفاده بهینه به عمل آید. از سوی دیگر با توجه به نبود اطلاعات در مورد ماشین‌آلات مورد استفاده در مزارع آفتابگردان، از متغیر جانشین تحت عنوان تعداد ماشین‌آلات فروخته شده استفاده شده است که طبیعی است تأثیر زیادی در واقعی نبودن میزان استفاده از ماشین‌آلات در تولید محصول آفتابگردان ایجاد می‌نماید و لذا میزان استفاده از آن بیشتر از حد بهینه اقتصادی دیده می‌شود.

با توضیحات عنوان شده و در کل، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که سطح قیمت محصول در یک سال قبل می‌تواند مهمترین عامل افزایش سطح زیر کشت محصول آفتابگردان و در نتیجه، تولید این محصول باشد. از سوی دیگر، کاهش هزینه‌های تولیدی و همچنین کاهش قیمت محصول رقیب (گندم) نیز از دیگر عواملی هستند که می‌توانند باعث افزایش سطح زیر کشت و نهایتاً افزایش تولید شوند و لذا مجموعه‌ای از این عوامل می‌تواند در تصمیم‌گیری کشاورزان برای زیر کشت بردن مزارع بیشتر، نقش اساسی داشته باشد.

ضرایب به دست آمده برای تابع عملکرد نیز مؤید آن است که محصول آفتابگردان، بیشتر کاربر بوده و بیشترین ضریب متعلق به متغیر سم و علفکش است که لزوم توجه به آفت‌زدایی و سمپاشی در تولید این محصول را نمایان می‌سازد. از طرف دیگر، به دلیل استفاده بهینه کمتری که از نهاده‌های بذرو کود به عمل می‌آید و با توجه به ضرایب مربوطه، اگر استفاده از این نهاده‌ها بیشتر گردد، ضمن استفاده بهینه از نهاده‌های فوق، تأثیر مثبت در میزان تولید نیز نمایان خواهد شد.

#### پیشنهادهای:

با عنایت به نتایج حاصله در زمینه تخمین توابع عملکرد و سطح زیر کشت و تأثیرات مختلفی که این عوامل روی تولید دارند، پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

۱- با توجه به بالا بودن میزان ضریب به دست آمده برای متغیر قیمت خود محصول در تابع سطح زیر کشت، چنین به نظر می‌رسد که با اتخاذ یک سیاست قیمت‌گذاری مناسب بتوان انگیزه‌های اقتصادی کشاورزان را جهت افزایش سطح زیر کشت این محصول تأمین نمود. این سیاست می‌تواند به صورت نسبتی از قیمت محصول آفتابگردان به قیمت سایر محصولات رقیب نظیر گندم باشد. به عبارتی، این نسبت به گونه‌ای تأمین شود که هرساله روند افزایشی داشته و انگیزه کسب سود و درآمد بیشتر برای کشاورزان باقی بماند.

۲- با توجه به ضریب به دست آمده برای متغیر هزینه تولید محصول آفتابگردان در تابع سطح زیر کشت، پیشنهاد می‌گردد سازمانهای حمایتی کشاورزی با ارائه خدمات مناسب خصوصاً تأمین مواد اولیه مورد نیاز کشاورزان و تأمین شرایط و امکاناتی که هزینه‌های کشاورزان را در مراحل مختلف کاشت این محصول، کاهش می‌دهد، موجب کاهش هزینه کل کشاورزان شده تا محرکی جهت افزایش زمینهای زیر کشت این محصول فراهم گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود که نقش فعالیتهای ترویجی و آموزشی از طرف واحدهای ترویجی و تعاونیهای کشاورزان خصوصاً در زمینه‌های استفاده بهینه از عواملی چون نیروی کار، بذر، سم، کود و ماشین‌آلات افزایش یابد.

۳- با توجه به بالا بودن ضرایب کود، سم و بذر در تابع عملکرد نسبت به بقیه عوامل، پیشنهاد می‌گردد که با اجرای برنامه‌های آموزشی مناسب، نحوه به کارگیری این عوامل نیز به صورت بهینه به کشاورزان آموزش داده شود. اما نکته قابل توجه در امر آموزش کشاورزان این است که این آموزش بایستی تنها توسط افرادی صورت پذیرد که ضمن آشنایی با فرهنگ کشاورزان، در برقراری ارتباط مناسب با آنها نیز مشکلی نداشته باشند.

۴- با توجه به مشکلات عمومی موجود در بخش کشاورزی، تقویت برنامه‌های آموزشی و ترویجی بدون کمک و مساعدت مؤسسات اعتباری (نظیر بانک کشاورزی و مؤسسات قرض‌الحسنه) و مراکز تحقیقات کشاورزی، از بازدهی کمتری برخوردار بوده و لذا انتظار افزایش سطح اطلاعات و آگاهی کشاورزان بدون حمایت‌های به موقع مالی بانکها و تحقیق مراکز تحقیقاتی از کشاورزان، دیدگاهی بلندپروازانه خواهد بود.



مشاهدات لگاریتمی مربوط به تابع سطح زیر کشت:

| obs  | LNSU     | LNSP     | LNCS     | LNWP     |
|------|----------|----------|----------|----------|
| ۱۳۶۰ | ۹,۰۰۱۰۰۰ | ۳,۴۰۱۰۰۰ | ۱۱,۴۱۲۰۰ | ۹,۸۵۲۰۰۰ |
| ۱۳۶۱ | ۹,۲۷۸۰۰۰ | ۳,۸۰۷۰۰۰ | ۱۱,۴۶۰۰۰ | ۱۰,۲۳۹۰۰ |
| ۱۳۶۲ | ۱۰,۲۳۱۰۰ | ۴,۲۴۸۰۰۰ | ۱۱,۴۹۵۰۰ | ۱۰,۳۰۹۰۰ |
| ۱۳۶۳ | ۱۰,۴۵۴۰۰ | ۴,۲۴۸۰۰۰ | ۱۱,۶۰۸۰۰ | ۱۰,۳۰۹۰۰ |
| ۱۳۶۴ | ۱۰,۱۲۸۰۰ | ۴,۴۴۳۰۰۰ | ۱۱,۶۷۶۰۰ | ۱۰,۵۹۷۰۰ |
| ۱۳۶۵ | ۱۰,۰۲۵۰۰ | ۴,۴۴۳۰۰۰ | ۱۱,۷۰۸۰۰ | ۱۰,۵۹۷۰۰ |
| ۱۳۶۶ | ۱۰,۶۹۷۰۰ | ۴,۷۴۵۰۰۰ | ۱۱,۹۳۵۰۰ | ۱۰,۷۳۶۰۰ |
| ۱۳۶۷ | ۱۰,۹۴۲۰۰ | ۵,۱۹۳۰۰۰ | ۱۲,۱۰۰۰۰ | ۱۰,۸۷۸۰۰ |
| ۱۳۶۸ | ۱۰,۶۸۹۰۰ | ۵,۲۹۸۰۰۰ | ۱۲,۱۱۵۰۰ | ۱۰,۹۵۱۰۰ |
| ۱۳۶۹ | ۱۰,۶۹۱۰۰ | ۵,۲۹۸۰۰۰ | ۱۲,۲۱۲۰۰ | ۱۱,۵۱۳۰۰ |
| ۱۳۷۰ | ۱۰,۵۸۹۰۰ | ۵,۵۹۸۰۰۰ | ۱۲,۲۳۸۰۰ | ۱۱,۵۱۳۰۰ |
| ۱۳۷۱ | ۱۰,۵۰۴۰۰ | ۵,۸۴۳۰۰۰ | ۱۲,۶۲۸۰۰ | ۱۱,۷۷۵۰۰ |
| ۱۳۷۲ | ۱۰,۵۴۵۰۰ | ۵,۸۷۲۰۰۰ | ۱۲,۶۶۰۰۰ | ۱۱,۸۴۹۰۰ |
| ۱۳۷۳ | ۱۰,۸۰۶۰۰ | ۶,۲۷۳۰۰۰ | ۱۳,۰۶۳۰۰ | ۱۲,۴۴۹۰۰ |
| ۱۳۷۴ | ۱۰,۳۹۰۰۰ | ۶,۴۱۳۰۰۰ | ۱۳,۴۳۳۰۰ | ۱۲,۴۶۸۰۰ |
| ۱۳۷۵ | ۱۰,۰۷۷۰۰ | ۶,۵۵۱۰۰۰ | ۱۳,۷۷۰۰۰ | ۱۲,۷۰۷۰۰ |
| ۱۳۷۶ | ۱۰,۶۶۷۰۰ | ۷,۰۹۰۰۰۰ | ۱۴,۰۳۱۰۰ | ۱۲,۹۲۴۰۰ |
| ۱۳۷۷ | ۱۰,۵۲۱۰۰ | ۷,۲۰۸۰۰۰ | ۱۴,۳۴۳۰۰ | ۱۳,۰۸۲۰۰ |
| ۱۳۷۸ | ۱۰,۲۱۳۰۰ | ۷,۲۴۴۰۰۰ | ۱۴,۴۰۲۰۰ | ۱۳,۳۰۵۰۰ |
| ۱۳۷۹ | ۱۰,۴۱۹۰۰ | ۷,۴۳۸۰۰۰ | ۱۴,۲۴۶۰۰ | ۱۳,۴۱۹۰۰ |
| ۱۳۸۰ | ۱۰,۳۴۸۰۰ | ۷,۶۵۰۰۰۰ | ۱۴,۴۸۳۰۰ | ۱۳,۶۸۲۰۰ |

نتایج حاصل از تخمین تابع سطح زیر کشت:

| Dependent Variable: LNSU   |             |                       |             |        |
|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Method: Least Squares      |             |                       |             |        |
| Date: ۰۵/۱۵/۰۴ Time: ۱۵:۰۰ |             |                       |             |        |
| Sample: ۱۳۶۰ ۱۳۸۰          |             |                       |             |        |
| Included observations: ۲۱  |             |                       |             |        |
| Variable                   | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| LNSP                       | ۱,۷۷۵۱۲۱    | ۰,۲۶۶۰۵۹              | ۶,۶۷۱۸۹۸    | ۰,۰۰۰۰ |
| LNCS                       | -۰,۹۴۵۰۱۴   | ۰,۲۵۰۵۹۹              | -۳,۷۷۱۰۱۵   | ۰,۰۰۱۵ |
| LNWP                       | -۰,۸۶۶۸۳۸   | ۰,۳۵۳۸۴۱              | -۲,۴۴۹۷۹۵   | ۰,۰۲۵۴ |
| C                          | ۲۲,۴۷۸۸۴    | ۱,۹۲۵۱۴۱              | ۱۱,۶۷۶۴۶    | ۰,۰۰۰۰ |
| R-squared                  | ۰,۸۰۰۷۱۷    | Mean dependent var    | ۱۰,۳۴۳۵۷    |        |
| Adjusted R-squared         | ۰,۷۶۵۵۴۹    | S.D. dependent var    | ۰,۴۶۹۳۷۶    |        |
| S.E. of regression         | ۰,۲۲۷۲۷۲    | Akaike info criterion | ۰,۰۴۴۳۰۸    |        |
| Sum squared resid          | ۰,۸۷۸۰۹۶    | Schwarz criterion     | ۰,۲۴۳۲۶۴    |        |
| Log likelihood             | ۳,۵۳۴۷۷۰    | F-statistic           | ۲۲,۷۶۸۵۶    |        |
| Durbin-Watson stat         | ۲,۰۷۰۰۹۳    | Prob(F-statistic)     | ۰,۰۰۰۰۰۳    |        |

نتایج حاصل از آزمون وایت برای تابع سطح زیر کشت:

|                                |             |                       |             |        |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| White Heteroskedasticity Test: |             |                       |             |        |
| F-statistic                    | ۰,۷۰۳۳۰۱    | Probability           | ۰,۶۵۲۱۱۳    |        |
| Obs*R-squared                  | ۴,۸۶۳۷۱۵    | Probability           | ۰,۵۶۱۴۰۸    |        |
| Test Equation:                 |             |                       |             |        |
| Dependent Variable: RESID^۲    |             |                       |             |        |
| Method: Least Squares          |             |                       |             |        |
| Date: ۰۵/۱۵/۰۴ Time: ۱۵:۰۲     |             |                       |             |        |
| Sample: ۱۳۶۰ ۱۳۸۰              |             |                       |             |        |
| Included observations: ۲۱      |             |                       |             |        |
| Variable                       | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C                              | -۰,۱۷۵۵۶۷   | ۵,۲۱۱۳۵۳              | -۰,۰۳۳۶۸۹   | ۰,۹۷۳۶ |
| LN <sub>SP</sub>               | ۰,۰۶۸۴۱۲    | ۰,۳۴۳۰۶۶              | ۰,۱۹۹۴۱۲    | ۰,۸۴۴۸ |
| LN <sub>SP</sub> ^۲            | -۰,۰۰۶۶۹۸   | ۰,۰۳۴۲۶۴              | -۰,۱۹۵۴۷۷   | ۰,۸۴۷۸ |
| LN <sub>CS</sub>               | ۰,۴۰۰۹۵۱    | ۰,۹۵۵۴۴۵              | ۰,۴۱۹۶۴۸    | ۰,۶۸۱۱ |
| LN <sub>CS</sub> ^۲            | -۰,۰۱۸۲۷۳   | ۰,۰۳۶۲۳۱              | -۰,۵۰۴۳۵۵   | ۰,۶۲۱۹ |
| LN <sub>WP</sub>               | -۰,۴۱۵۳۵۲   | ۱,۰۳۱۲۰۷              | -۰,۴۰۲۷۸۲   | ۰,۶۹۳۲ |
| LN <sub>WP</sub> ^۲            | ۰,۰۲۰۲۰۲    | ۰,۰۴۴۴۰۶              | ۰,۴۵۴۹۳۸    | ۰,۶۵۶۱ |
| R-squared                      | ۰,۲۳۱۶۰۵    | Mean dependent var    | ۰,۰۴۱۸۱۴    |        |
| Adjusted R-squared             | -۰,۰۹۷۷۰۶   | S.D. dependent var    | ۰,۰۴۵۱۵۵    |        |
| S.E. of regression             | ۰,۰۴۷۳۰۹    | Akaike info criterion | -۳,۰۰۳۰۲۲   |        |
| Sum squared resid              | ۰,۰۳۱۳۳۴    | Schwarz criterion     | -۲,۶۵۴۸۴۸   |        |
| Log likelihood                 | ۳۸,۵۳۱۷۳    | F-statistic           | ۰,۷۰۳۳۰۱    |        |
| Durbin-Watson stat             | ۲,۹۰۴۱۴۰    | Prob(F-statistic)     | ۰,۶۵۲۱۱۳    |        |

نتایج حاصل از آزمون دیکی - فولر افزوده برای تابع سطح زیر کشت:

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on F                            |             |                       |             |           |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| ADF Test Statistic                                                     | -۴,۳۹۸۸۹۵   | ۱% Critical Value*    |             | -۴,۵۳۴۸   |
|                                                                        |             | ۵% Critical Value     |             | -۳,۶۷۴۶   |
|                                                                        |             | ۱۰% Critical Value    |             | -۳,۲۷۶۲   |
| *MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root. |             |                       |             |           |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation                                  |             |                       |             |           |
| Dependent Variable: D(F)                                               |             |                       |             |           |
| Method: Least Squares                                                  |             |                       |             |           |
| Date: ۰۵/۱۵/۰۴ Time: ۱۲:۳۸                                             |             |                       |             |           |
| Sample(adjusted): ۱۳۶۲ ۱۳۸۰                                            |             |                       |             |           |
| Included observations: ۱۹ after adjusting endpoints                    |             |                       |             |           |
| Variable                                                               | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
| F(-۱)                                                                  | -۱,۵۰۶۰۳۵   | ۰,۳۴۲۳۶۷              | -۴,۳۹۸۸۹۵   | ۰,۰۰۰۵    |
| D(F(-۱))                                                               | ۰,۳۱۵۶۴۲    | ۰,۲۲۹۷۸۱              | ۱,۳۷۳۶۶۱    | ۰,۱۸۹۷    |
| C                                                                      | ۰,۱۱۲۶۳۶    | ۰,۱۰۵۷۰۷              | ۱,۰۶۵۵۴۳    | ۰,۳۰۳۵    |
| @TREND(۱۳۶۰)                                                           | -۰,۰۰۷۲۹۲   | ۰,۰۰۸۶۴۳              | -۰,۸۴۳۷۰۴   | ۰,۴۱۲۱    |
| R-squared                                                              | ۰,۶۵۵۱۴۱    | Mean dependent var    |             | ۰,۰۰۴۷۱۱  |
| Adjusted R-squared                                                     | ۰,۵۸۶۱۶۹    | S.D. dependent var    |             | ۰,۳۱۷۴۰۰  |
| S.E. of regression                                                     | ۰,۲۰۴۱۸۲    | Akaike info criterion |             | -۰,۱۵۴۹۴۴ |
| Sum squared resid                                                      | ۰,۶۲۵۳۵۶    | Schwarz criterion     |             | ۰,۰۴۳۸۸۵  |
| Log likelihood                                                         | ۵,۴۷۱۹۶۹    | F-statistic           |             | ۹,۴۹۸۶۷۸  |
| Durbin-Watson stat                                                     | ۲,۱۱۹۸۲۳    | Prob(F-statistic)     |             | ۰,۰۰۰۹۲۱  |

مشاهدات لگاریتمی مربوط به تابع عملکرد:

| obs  | LNFU     | LNFE     | LNLA     | LNMA     | LNPE     | LNSE     |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ۱۳۶۰ | ۶,۴۹۸۰۰۰ | ۵,۶۴۳۰۰۰ | ۱۱,۶۱۰۰۰ | ۶,۵۹۲۰۰۰ | ۰,۰۹۵۰۰۰ | ۲,۰۰۸۰۰۰ |
| ۱۳۶۱ | ۶,۶۶۹۰۰۰ | ۵,۹۴۲۰۰۰ | ۱۰,۸۸۸۰۰ | ۷,۲۶۴۰۰۰ | ۰,۱۲۲۰۰۰ | ۲,۳۱۶۰۰۰ |
| ۱۳۶۲ | ۶,۷۹۰۰۰۰ | ۵,۰۰۷۰۰۰ | ۱۲,۸۴۰۰۰ | ۷,۷۴۹۰۰۰ | ۰,۱۰۴۰۰۰ | ۲,۴۵۱۰۰۰ |
| ۱۳۶۳ | ۶,۹۳۱۰۰۰ | ۵,۱۰۱۰۰۰ | ۱۲,۰۶۳۰۰ | ۶,۷۵۰۰۰۰ | ۰,۱۳۱۰۰۰ | ۲,۷۶۸۰۰۰ |
| ۱۳۶۴ | ۶,۸۲۳۰۰۰ | ۵,۷۱۳۰۰۰ | ۱۲,۷۳۷۰۰ | ۶,۱۸۶۰۰۰ | ۰,۱۶۵۰۰۰ | ۲,۵۴۶۰۰۰ |
| ۱۳۶۵ | ۶,۷۱۶۰۰۰ | ۵,۳۲۳۰۰۰ | ۱۲,۶۳۴۰۰ | ۴,۲۴۸۰۰۰ | ۰,۱۹۹۰۰۰ | ۲,۴۸۴۰۰۰ |
| ۱۳۶۶ | ۶,۵۱۳۰۰۰ | ۵,۰۹۴۰۰۰ | ۱۲,۳۰۶۰۰ | ۳,۳۶۷۰۰۰ | ۰,۱۷۴۰۰۰ | ۲,۲۶۱۰۰۰ |
| ۱۳۶۷ | ۶,۷۲۱۰۰۰ | ۵,۲۹۰۰۰۰ | ۱۲,۵۵۱۰۰ | ۴,۴۵۴۰۰۰ | ۰,۲۲۳۰۰۰ | ۲,۵۹۹۰۰۰ |
| ۱۳۶۸ | ۶,۵۱۲۰۰۰ | ۵,۰۳۹۰۰۰ | ۱۲,۲۹۸۰۰ | ۵,۲۳۱۰۰۰ | ۰,۲۵۵۰۰۰ | ۲,۳۱۲۰۰۰ |
| ۱۳۶۹ | ۶,۶۶۳۰۰۰ | ۵,۲۵۲۰۰۰ | ۱۲,۳۰۰۰۰ | ۵,۵۷۶۰۰۰ | ۰,۲۶۲۰۰۰ | ۲,۴۳۳۰۰۰ |
| ۱۳۷۰ | ۶,۹۵۹۰۰۰ | ۵,۶۸۴۰۰۰ | ۱۲,۰۹۹۰۰ | ۵,۰۱۰۰۰۰ | ۰,۳۲۲۰۰۰ | ۲,۸۴۳۰۰۰ |
| ۱۳۷۱ | ۶,۸۹۵۰۰۰ | ۵,۴۶۵۰۰۰ | ۱۲,۱۱۴۰۰ | ۴,۰۲۵۰۰۰ | ۰,۳۳۶۰۰۰ | ۲,۴۴۷۰۰۰ |
| ۱۳۷۲ | ۶,۵۲۲۰۰۰ | ۵,۲۸۶۰۰۰ | ۱۲,۱۵۵۰۰ | ۵,۱۲۴۰۰۰ | ۰,۱۹۹۰۰۰ | ۲,۳۵۴۰۰۰ |
| ۱۳۷۳ | ۶,۸۲۶۰۰۰ | ۵,۹۴۵۰۰۰ | ۱۲,۴۱۵۰۰ | ۳,۸۵۰۰۰۰ | ۰,۲۴۷۰۰۰ | ۲,۳۷۳۰۰۰ |
| ۱۳۷۴ | ۶,۱۷۲۰۰۰ | ۵,۰۳۱۰۰۰ | ۱۰,۱۹۹۰۰ | ۲,۷۰۸۰۰۰ | ۰,۲۷۰۰۰۰ | ۲,۴۰۲۰۰۰ |
| ۱۳۷۵ | ۶,۸۶۸۰۰۰ | ۵,۵۸۸۰۰۰ | ۱۰,۶۸۶۰۰ | ۳,۴۶۶۰۰۰ | ۰,۳۹۲۰۰۰ | ۳,۳۷۲۰۰۰ |
| ۱۳۷۶ | ۶,۹۱۵۰۰۰ | ۵,۹۱۰۰۰۰ | ۱۲,۲۷۶۰۰ | ۳,۱۷۸۰۰۰ | ۰,۳۵۱۰۰۰ | ۲,۴۴۷۰۰۰ |
| ۱۳۷۷ | ۶,۸۶۹۰۰۰ | ۵,۳۸۳۰۰۰ | ۱۲,۱۳۰۰۰ | ۲,۰۷۹۰۰۰ | ۰,۴۳۲۰۰۰ | ۲,۴۸۴۰۰۰ |
| ۱۳۷۸ | ۶,۶۷۳۰۰۰ | ۵,۰۹۰۰۰۰ | ۱۱,۸۲۲۰۰ | ۰,۶۹۳۰۰۰ | ۰,۵۲۵۰۰۰ | ۲,۴۵۰۰۰۰ |
| ۱۳۷۹ | ۶,۹۷۵۰۰۰ | ۵,۱۹۹۰۰۰ | ۱۲,۰۲۸۰۰ | ۱,۳۸۶۰۰۰ | ۰,۵۷۷۰۰۰ | ۲,۱۲۸۰۰۰ |
| ۱۳۸۰ | ۷,۵۰۸۰۰۰ | ۵,۸۳۹۰۰۰ | ۱۲,۹۵۷۰۰ | ۱,۷۹۱۰۰۰ | ۰,۶۱۰۰۰۰ | ۳,۴۴۱۰۰۰ |

نتایج حاصل از تخمین تابع عملکرد:

| Dependent Variable: LNFU   |             |                       |             |        |
|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Method: Least Squares      |             |                       |             |        |
| Date: ۰۵/۱۵/۰۴ Time: ۱۳:۳۸ |             |                       |             |        |
| Sample: ۱۳۶۰ ۱۳۸۰          |             |                       |             |        |
| Included observations: ۲۱  |             |                       |             |        |
| Variable                   | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| LNFE                       | ۰,۲۲۵۱۰۸    | ۰,۰۷۷۲۹۱              | ۲,۹۱۲۴۶۱    | ۰,۰۱۰۷ |
| LNLA                       | ۰,۱۵۶۲۰۸    | ۰,۰۳۴۷۴۹              | ۴,۴۹۵۳۷۳    | ۰,۰۰۰۴ |
| LNMA                       | ۰,۰۶۷۱۸۵    | ۰,۰۲۶۴۹۸              | ۲,۵۳۵۴۷۲    | ۰,۰۲۲۸ |
| LNPE                       | ۱,۴۳۰۱۸۶    | ۰,۳۶۵۷۶۸              | ۳,۹۱۰۰۸۹    | ۰,۰۰۱۴ |
| LNSE                       | ۰,۲۴۰۷۷۸    | ۰,۰۸۱۱۹۴              | ۲,۹۶۵۴۵۸    | ۰,۰۰۹۶ |
| C                          | ۲,۳۵۴۹۹۷    | ۰,۵۷۱۱۰۱              | ۴,۱۲۳۶۱۱    | ۰,۰۰۰۹ |
| R-squared                  | ۰,۸۷۶۰۰۶    | Mean dependent var    | ۶,۷۶۲۷۶۲    |        |
| Adjusted R-squared         | ۰,۸۳۴۶۷۴    | S.D. dependent var    | ۰,۲۶۱۸۸۷    |        |
| S.E. of regression         | ۰,۱۰۶۴۸۴    | Akaike info criterion | -۱,۴۰۶۶۹۱   |        |
| Sum squared resid          | ۰,۱۷۰۰۸۲    | Schwarz criterion     | -۱,۱۰۸۲۵۶   |        |
| Log likelihood             | ۲۰,۷۷۰۲۵    | F-statistic           | ۲۱,۱۹۴۶۳    |        |
| Durbin-Watson stat         | ۱,۹۸۷۱۵۱    | Prob(F-statistic)     | ۰,۰۰۰۰۳     |        |

نتایج حاصل از آزمون وایت برای تابع عملکرد:

|                                |             |                       |             |        |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| White Heteroskedasticity Test: |             |                       |             |        |
| F-statistic                    | ۳,۳۳۴۳۸۷    | Probability           | ۰,۰۳۵۴۱۲    |        |
| Obs*R-squared                  | ۱۶,۱۵۵۰۲    | Probability           | ۰,۰۹۵۲۸۰    |        |
| Test Equation:                 |             |                       |             |        |
| Dependent Variable: RESID^۲    |             |                       |             |        |
| Method: Least Squares          |             |                       |             |        |
| Date: ۰۵/۱۵/۰۴ Time: ۱۳:۵۱     |             |                       |             |        |
| Sample: ۱۳۶۰ ۱۳۸۰              |             |                       |             |        |
| Included observations: ۲۱      |             |                       |             |        |
| Variable                       | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| C                              | ۰,۰۵۲۳۲۴    | ۰,۹۲۸۸۳۶              | ۰,۰۵۶۳۳۳    | ۰,۹۵۶۲ |
| LNFE                           | -۰,۸۷۸۴۵۷   | ۰,۳۴۸۱۷۴              | -۲,۵۲۳۰۳۶   | ۰,۰۳۰۲ |
| LNFE^۲                         | ۰,۰۷۷۵۷۶    | ۰,۰۳۱۶۳۷              | ۲,۴۵۲۰۷۸    | ۰,۰۳۴۱ |
| LNLA                           | ۰,۳۴۴۳۹۶    | ۰,۱۰۶۹۹۸              | ۳,۲۱۸۷۱۶    | ۰,۰۰۹۲ |
| LNLA^۲                         | -۰,۰۱۵۱۶۹   | ۰,۰۰۴۶۱۶              | -۳,۲۸۶۰۳۸   | ۰,۰۰۸۲ |
| LNMA                           | ۰,۰۴۰۳۱۵    | ۰,۰۱۲۰۶۴              | ۳,۳۴۱۸۰۱    | ۰,۰۰۷۵ |
| LNMA^۲                         | -۰,۰۰۳۹۳۱   | ۰,۰۰۱۲۶۴              | -۳,۱۱۰۳۳۳   | ۰,۰۱۱۱ |
| LNPE                           | -۰,۳۷۹۸۴۰   | ۰,۱۵۷۶۰۲              | -۲,۴۱۰۱۱۶   | ۰,۰۳۶۷ |
| LNPE^۲                         | ۰,۷۰۴۰۲۱    | ۰,۲۴۷۱۰۷              | ۲,۸۴۹۰۵۰    | ۰,۰۱۷۳ |
| LNSE                           | ۰,۳۲۱۵۵۵    | ۰,۱۳۵۸۶۲              | ۲,۳۶۶۷۷۳    | ۰,۰۳۹۵ |
| LNSE^۲                         | -۰,۰۵۷۳۶۸   | ۰,۰۲۵۰۱۰              | -۲,۲۹۳۸۰۹   | ۰,۰۴۴۷ |
| R-squared                      | ۰,۷۶۹۲۸۷    | Mean dependent var    | ۰,۰۰۸۰۹۹    |        |
| Adjusted R-squared             | ۰,۵۳۸۵۷۴    | S.D. dependent var    | ۰,۰۱۳۳۹۷    |        |
| S.E. of regression             | ۰,۰۰۹۱۰۱    | Akaike info criterion | -۶,۲۵۵۲۵۶   |        |
| Sum squared resid              | ۰,۰۰۰۸۲۸    | Schwarz criterion     | -۵,۷۰۸۱۲۵   |        |
| Log likelihood                 | ۷۶,۶۸۰۱۸    | F-statistic           | ۳,۳۳۴۳۸۷    |        |
| Durbin-Watson stat             | ۱,۶۸۱۹۶۷    | Prob(F-statistic)     | ۰,۰۳۵۴۱۲    |        |

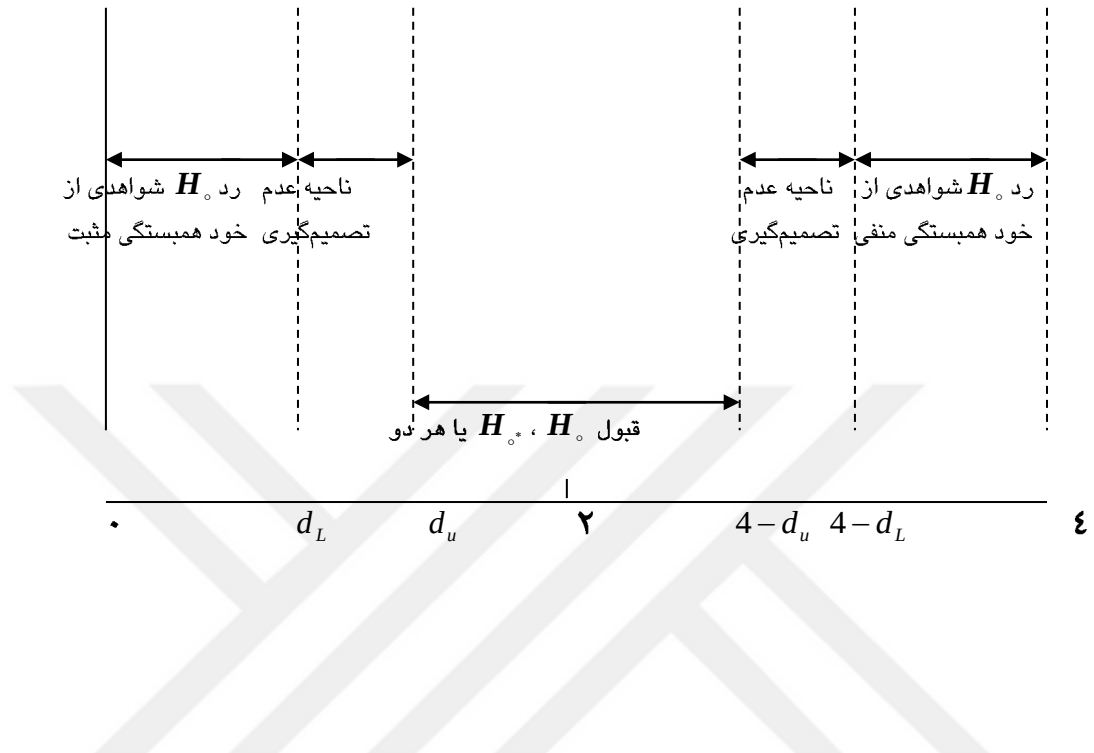
نتایج حاصل از تخمین تابع عملکرد بعد از رفع مشکل ناهمسانی واریانس:

| Dependent Variable: LNFU                                         |             |                       |             |        |
|------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Method: Least Squares                                            |             |                       |             |        |
| Date: ۰۵/۱۵/۰۴ Time: ۱۳:۵۷                                       |             |                       |             |        |
| Sample: ۱۳۶۰ ۱۳۸۰                                                |             |                       |             |        |
| Included observations: ۲۱                                        |             |                       |             |        |
| White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance |             |                       |             |        |
| Variable                                                         | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| LNFE                                                             | ۰,۲۲۵۱۰۸    | ۰,۰۸۱۴۶۶              | ۲,۷۶۳۱۹۷    | ۰,۰۱۴۵ |
| LNLA                                                             | ۰,۱۵۶۲۰۸    | ۰,۰۱۸۰۴۱              | ۸,۶۵۸۵۶۴    | ۰,۰۰۰۰ |
| LNMA                                                             | ۰,۰۶۷۱۸۵    | ۰,۰۲۴۵۶۸              | ۲,۷۳۴۶۴۱    | ۰,۰۱۵۴ |
| LNPE                                                             | ۱,۴۳۰۱۸۶    | ۰,۳۸۶۱۱۸              | ۳,۷۰۴۰۱۴    | ۰,۰۰۲۱ |
| LNSE                                                             | ۰,۲۴۰۷۷۸    | ۰,۰۹۱۶۹۱              | ۲,۶۲۵۹۷۲    | ۰,۰۱۹۱ |
| C                                                                | ۲,۳۵۴۹۹۷    | ۰,۴۰۱۴۰۶              | ۵,۸۶۶۸۶۹    | ۰,۰۰۰۰ |
| R-squared                                                        | ۰,۸۷۶۰۰۶    | Mean dependent var    | ۶,۷۶۲۷۶۲    |        |
| Adjusted R-squared                                               | ۰,۸۳۴۶۷۴    | S.D. dependent var    | ۰,۲۶۱۸۸۷    |        |
| S.E. of regression                                               | ۰,۱۰۶۴۸۴    | Akaike info criterion | -۱,۴۰۶۶۹۱   |        |
| Sum squared resid                                                | ۰,۱۷۰۰۸۲    | Schwarz criterion     | -۱,۱۰۸۲۵۶   |        |
| Log likelihood                                                   | ۲۰,۷۷۰۲۵    | F-statistic           | ۲۱,۱۹۴۶۳    |        |
| Durbin-Watson stat                                               | ۱,۹۸۷۱۵۱    | Prob(F-statistic)     | ۰,۰۰۰۰۰۳    |        |

نتایج حاصل از آزمون دیکی - فولر افزوده برای تابع عملکرد:

| Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on F                            |             |                       |             |        |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| ADF Test Statistic                                                     | -۴,۱۴۹۴۴۰   | ۱% Critical Value*    | -۴,۵۰۰۰     |        |
|                                                                        |             | ۵% Critical Value     | -۳,۶۵۹۱     |        |
|                                                                        |             | ۱۰% Critical Value    | -۳,۲۶۷۷     |        |
| *MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root. |             |                       |             |        |
| Augmented Dickey-Fuller Test Equation                                  |             |                       |             |        |
| Dependent Variable: D(F)                                               |             |                       |             |        |
| Method: Least Squares                                                  |             |                       |             |        |
| Date: ۰۵/۱۵/۰۴ Time: ۱۴:۵۱                                             |             |                       |             |        |
| Sample(adjusted): ۱۳۶۱ ۱۳۸۰                                            |             |                       |             |        |
| Included observations: ۲۰ after adjusting endpoints                    |             |                       |             |        |
| Variable                                                               | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
| F(-۱)                                                                  | -۱,۰۰۵۵۹۶   | ۰,۲۴۲۳۴۵              | -۴,۱۴۹۴۴۰   | ۰,۰۰۰۷ |
| C                                                                      | ۰,۰۱۹۱۶۸    | ۰,۰۴۶۳۷۰              | ۰,۴۱۳۳۷۵    | ۰,۶۸۴۵ |
| @TREND(۱۳۶۰)                                                           | -۰,۰۰۱۸۱۱   | ۰,۰۰۳۸۷۶              | -۰,۴۶۷۲۳۵   | ۰,۶۴۶۳ |
| R-squared                                                              | ۰,۵۰۳۱۹۶    | Mean dependent var    | -۵,۷۶E-۰۵   |        |
| Adjusted R-squared                                                     | ۰,۴۴۴۷۴۹    | S.D. dependent var    | ۰,۱۳۳۳۷۳    |        |
| S.E. of regression                                                     | ۰,۰۹۹۳۸۳    | Akaike info criterion | -۱,۶۴۲۱۸۸   |        |
| Sum squared resid                                                      | ۰,۱۶۷۹۰۹    | Schwarz criterion     | -۱,۴۹۲۸۲۸   |        |
| Log likelihood                                                         | ۱۹,۴۲۱۸۸    | F-statistic           | ۸,۶۰۹۳۷۵    |        |
| Durbin-Watson stat                                                     | ۱,۹۷۹۳۱۴    | Prob(F-statistic)     | ۰,۰۰۲۶۱۶    |        |

جدول قواعد مربوط به تصمیم‌گیری در مورد مشکل خودهمبستگی:



| اگر                           | تصمیم      | فرضیه عدم            |
|-------------------------------|------------|----------------------|
| $0 < d < d_u$                 | رد         | عدم خود همبستگی مثبت |
| $d_L \leq d \leq d_u$         | عدم تصمیم  | عدم خود همبستگی مثبت |
| $4 - d_L < d < 4$             | رد         | عدم همبستگی منفی     |
| $4 - d_u \leq d \leq 4 - d_L$ | عدم تصمیم  | عدم همبستگی منفی     |
| $d_u < d < 4 - d_u$           | رد نمی‌شود | عدم خود همبستگی منفی |
|                               |            | یا مثبت              |

مقادیر تولید نهایی نهاده‌های مصرف شده:

| سال  | $MP_{FE}$ | $MP_{SE}$  | $MP_{PE}$  | $MP_{LA}$ | $MP_{MA}$ |
|------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| ۱۳۶۰ | —         | —          | —          | —         | —         |
| ۱۳۶۱ | ۳۱/۰۵۶    | ۱۱۳۶/۴۷    | ۱۱۳۱۰۰/۰۴  | -۰/۰۵۴    | ۴/۳۶۹     |
| ۱۳۶۲ | -۷۰/۱۴۱   | ۱۱۰۷۱/۱۹۳  | -۹۰۱۰۷۲/۱۱ | ۰/۰۵      | ۱۸/۲۰۴    |
| ۱۳۶۳ | ۷۳۳/۷۴۷   | ۲۴۹۷/۸۲۵   | ۴۰۰۲۹۹/۵۹  | -۰/۰۵۳    | -۷/۳۷۷    |
| ۱۳۶۴ | -۸۹/۹۰۷   | ۳۹۳۴/۴۷    | -۳۶۶۴۸۴/۲۹ | -۰/۰۷۵    | ۳۳/۸۶     |
| ۱۳۶۵ | ۴۴/۵۰۳    | ۵۶۴۳/۸۵۷   | -۱۲۷۹۸۲/۷۶ | ۰/۱۳۱     | ۱۰/۳۶     |
| ۱۳۶۶ | -۲۶۵/۶۴۴  | -۴۶۵۲/۱۰۱  | -۴۴۵۸۵۷/۳۶ | -۰/۱۳     | -۲۷۱/۸۶۴  |
| ۱۳۶۷ | ۴۸۴/۰۱۹   | ۴۴۳۰/۲۰۹   | ۳۴۸۷۲۰/۷۳  | ۰/۲۷۸     | ۲۹۹/۷۷۷   |
| ۱۳۶۸ | ۳۹۴/۴۰۱   | ۵۱۸۳/۳۷۱   | -۵۴۲۶۳۴/۱۳ | ۰/۲۷۵     | -۱۷۱/۹۲۴  |
| ۱۳۶۹ | ۱۳۳/۲۵۶   | ۳۷۸۰/۶۴۷   | ۶۹۸۳۳۹/۵۷  | ۱۱/۱۱     | ۶۳/۴۸۵    |
| ۱۳۷۰ | ۷۱/۹۱۴    | ۱۲۸۴/۳۸۴   | ۱۲۳۶۰۰/۵۸  | -۰/۱۸۵    | -۶۵/۰۵۳   |
| ۱۳۷۱ | ۱۰۰/۹۳۵   | ۱۰۴۱/۳۳۸   | -۴۱۸۰۵۵/۸۶ | -۲/۲۸۱    | ۶۲/۱۱۵    |
| ۱۳۷۲ | ۲۶۲/۴۲۵   | ۹۸۹۴/۹۸۴   | ۷۴۱۷۶/۲۷   | -۱/۳۲۸    | -۹۰/۷۳۳   |
| ۱۳۷۳ | ۱۰۶/۴۹۹   | ۹۷۶۴۳/۹۵۵  | ۴۰۸۸۸۴/۰۶  | ۰/۳۴۷     | -۱۶۲/۲۰۲  |
| ۱۳۷۴ | ۱۳۰/۵۶۶   | -۹۴۲۱۸/۷۲۹ | -۱۲۹۸۵۷/۹۹ | ۰/۱۳۶     | ۹۳۳/۳۵۴   |
| ۱۳۷۵ | ۶۳/۷۷۲    | -۲۲۳۲۳/۰۳۴ | ۵۹۶۵۰/۰۷۴  | ۰/۴۳۱     | ۴۲۸/۰۷۷   |
| ۱۳۷۶ | ۲۰۰/۶۲۳   | ۲۴۳۸۸/۳۰۸  | -۴۹۶۶۸۸/۷۱ | ۰/۱۱۹     | -۲۵۴۵/۵۳  |
| ۱۳۷۷ | ۴۹/۸۸۳    | -۱۷۳۱۹/۴۳  | -۹۳۰۱۱/۷۵۳ | ۰/۲۵۹     | ۴۷۰/۸۷۲   |
| ۱۳۷۸ | ۲۵۵/۸۴۲   | ۳۵۰۹۶/۶۸۵  | -۱۵۲۰۸۵/۶۳ | ۰/۲۸۷     | ۲۳۵۷/۳۲۷  |
| ۱۳۷۹ | ۷۶۲/۹۱۹   | -۴۴۶۶/۹۲۱  | ۲۷۴۳۷۲/۰۲  | ۰/۴۵۸     | ۷۱۳۳/۶۷۲  |
| ۱۳۸۰ | ۱۲۹/۴۶۸   | ۹۳۳/۷۸۲    | ۶۳۶۹۲۴/۴۸  | ۰/۰۸۲     | ۵۲۵۴/۶۲۷  |

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مقادیر ارزش تولید نهایی نهاده‌های مصرف شده:

| سال  | $VMP_{FE}$ | $VMP_{SE}$ | $VMP_{PE}$ | $VMP_{LA}$ | $VMP_{MA}$ |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ۱۳۶۰ | -          | -          | -          | -          | -          |
| ۱۳۶۱ | ۲۱۷۳/۹۲    | ۷۲۵۵۹/۲    | ۷۹۱۷۰۰۲/۸  | -۳/۷۸      | ۳۰۵/۸۳     |
| ۱۳۶۲ | -۴۹۰۹/۸۷   | ۷۷۴۹۸۳/۵۱  | -۶۳۰۷۵۰۴۸  | ۳/۵        | ۱۲۷۴/۲۸    |
| ۱۳۶۳ | ۶۲۳۶۸/۴۹۵  | ۲۱۲۳۱۵/۱۳  | ۳۴۰۲۵۴۶۵   | -۴/۵۰۵     | -۶۲۷/۰۴۵   |
| ۱۳۶۴ | -۷۶۴۲/۰۹۵  | ۳۳۴۴۲۹/۹۵  | -۳۱۱۵۱۱۶۵  | -۶/۳۷۵     | ۲۸۷۸/۱     |
| ۱۳۶۵ | ۵۱۱۷/۸۴۵   | ۶۴۹۰۴۳/۵۶  | -۱۴۷۱۸۰۱۷  | ۱۵/۰۶۵     | ۱۲۰۲/۹     |
| ۱۳۶۶ | -۴۷۸۱۵/۹۲  | -۸۳۷۳۷۸/۱۸ | -۸۰۲۵۴۳۲۵  | -۲۳/۴      | -۴۸۹۳۵/۵۲  |
| ۱۳۶۷ | ۹۶۸۰۳/۸    | ۸۸۶۰۴۱/۸   | ۶۹۷۴۴۱۴۶   | ۵۵/۶       | ۵۹۹۵۵/۴    |
| ۱۳۶۸ | ۷۸۸۸۰/۲    | ۱۰۳۶۶۷۴/۲  | ۱۰۸۵۳۰۰۰۰  | ۵۵         | -۳۴۳۸۴/۸   |
| ۱۳۶۹ | ۳۵۹۷۹/۱۲   | ۱۰۲۰۷۷۴/۷  | ۱۸۸۵۵۰۰۰۰  | ۲۹۹۹/۷     | ۱۷۱۴۰/۹۵   |
| ۱۳۷۰ | ۲۴۸۱۰/۳۳   | ۴۴۳۱۱۲/۴۸  | ۴۲۶۴۲۲۰۰   | -۶۳/۸۲۵    | ۲۲۴۴۳/۲۸۵  |
| ۱۳۷۱ | ۳۵۸۳۱/۹۲۵  | ۳۶۹۶۷۴/۹۹  | -۱۴۸۰۵۰۰۰۰ | -۸۰۹/۷۵۵   | ۲۲۰۵۰/۸۲۵  |
| ۱۳۷۲ | ۱۳۹۰۸۵/۲۵  | ۵۲۴۴۳۴۱/۵  | ۳۹۳۱۳۴۲۳   | -۷۰۳/۸۴    | -۴۸۰۸۸/۴۹  |
| ۱۳۷۳ | ۶۴۹۶۴/۳۹   | ۵۹۵۶۲۸۱۳   | ۲۴۹۴۲۰۰۰۰  | ۲۱۱/۶۷     | -۹۸۹۴۳/۲۲  |
| ۱۳۷۴ | ۹۱۳۹۶/۲    | -۶۵۹۵۳۱۱۰  | -۹۰۹۰۰۵۹۳  | ۹۵/۲       | ۶۵۳۳۴۱/۵   |
| ۱۳۷۵ | ۷۶۵۲۶/۴    | -۲۶۷۸۷۶۴۱  | ۷۱۵۸۰۰۸۹   | ۵۱۷/۲      | ۵۱۳۶۹۲/۴   |
| ۱۳۷۶ | ۲۷۰۸۴۱/۰۵  | ۳۲۹۲۴۲۱۶   | ۶۷۰۵۳۰۰۰۰  | ۱۶۰/۶۵     | -۳۴۳۶۴۶۵/۵ |
| ۱۳۷۷ | ۶۹۸۳۶/۲    | -۲۴۲۴۷۲۰۲  | -۱۳۰۲۲۰۰۰۰ | ۳۶۲/۶      | ۶۵۹۲۲۰/۸   |
| ۱۳۷۸ | ۴۳۴۹۳۱/۴   | ۵۹۶۶۴۳۶۵   | -۲۵۸۵۵۰۰۰۰ | ۴۸۷/۹      | ۴۰۰۷۴۵۵/۹  |
| ۱۳۷۹ | ۱۶۰۲۱۲۹/۹  | -۹۳۸۰۵۳۴/۱ | ۵۷۶۱۸۰۰۰۰  | ۹۶۱/۸      | ۱۴۹۸۰۷۱۱   |
| ۱۳۸۰ | ۳۰۴۲۴۹/۸   | ۲۱۹۴۳۸۷/۷  | ۱۴۹۶۸۰۰۰۰۰ | ۱۹۲/۷      | ۱۲۳۴۸۳۷۳   |

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مقادیر ارزش تولید نهایی نهاده‌های مصرف شده بر قیمت همان نهاده:

| سال            | $\frac{VMP_{FE}}{P_{FE}}$ | $\frac{VMP_{SE}}{P_{SE}}$ | $\frac{VMP_{PE}}{P_{PE}}$ | $\frac{VMP_{LA}}{P_{LA}}$ | $\frac{VMP_{MA}}{P_{MA}}$ |
|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ۱۳۶۰           | -                         | -                         | -                         | -                         | -                         |
| ۱۳۶۱           | ۲۴۱/۵۴۷                   | ۶۴۲/۱۱۷                   | ۵۶۹۱/۵۹۱                  | -۰/۰۰۴                    | ۰/۰۰۰۲۵۶                  |
| ۱۳۶۲           | -۸۱۸/۳۱۲                  | ۶۰۷/۶۲۴                   | -۴۴۶۷۰/۷۱۴                | ۰/۰۰۴                     | ۰/۰۰۰۹۵۱                  |
| ۱۳۶۳           | ۴۷۹۷/۵۷۶                  | ۸۰۴/۲۲۴                   | ۲۱۸۹۵/۴۰۹                 | -۰/۰۰۵                    | -۰/۰۰۰۲۸۵                 |
| ۱۳۶۴           | -۷۶۴/۲۰۹                  | ۸۹۹/۰۰۵                   | -۱۷۳۱۵/۸۲۳                | -۰/۰۰۷                    | ۰/۰۰۰۸۵۲                  |
| ۱۳۶۵           | ۲۱۳/۲۴۳                   | ۱۶۴۷/۳۱۹                  | -۷۸۱۶/۲۶                  | ۰/۰۱۶                     | ۰/۰۰۰۲۲۰                  |
| ۱۳۶۶           | -۲۶۵۶/۴۴                  | -۳۴۴۶                     | -۳۶۸۴۷/۷۱۶                | -۰/۰۲۳                    | -۰/۰۰۵۵۹                  |
| ۱۳۶۷           | ۱۹۷۵/۵۸۸                  | ۱۷۶۸/۵۴۶                  | ۲۶۹۱۷/۸۴۹                 | ۰/۰۵۲                     | ۰/۰۰۵۳۴                   |
| ۱۳۶۸           | ۱۲۹۳/۱۱۸                  | ۱۴۹۸/۰۸۴                  | -۳۶۰۴۴/۵۰۳                | ۰/۰۵۰                     | ۰/۰۰۲۵۶                   |
| ۱۳۶۹           | ۴۷۹/۷۲۲                   | ۱۳۰۷/۰۱                   | ۶۹۳۱۹/۸۵۳                 | ۲/۳۰۷                     | ۰/۰۰۰۹۳۴                  |
| ۱۳۷۰           | ۳۱۰/۱۲۹                   | ۴۵۸/۷۰۸                   | ۱۴۵۶۳/۵۹۳                 | -۰/۰۳۵                    | -۰/۰۰۰۹۹۷                 |
| ۱۳۷۱           | ۳۸۱/۱۹۱                   | ۳۴۴/۸۴۶                   | -۴۷۳۶۰/۸۴۵                | -۰/۳۵۲                    | ۰/۰۰۰۷۹۹                  |
| ۱۳۷۲           | ۱۲۴۱/۸۳۳                  | ۲۹۹۵/۰۵۵                  | ۱۱۶۶۹/۱۶۷                 | -۰/۱۷۶                    | -۰/۰۰۱۴۶                  |
| ۱۳۷۳           | ۳۳۴/۸۶۸                   | ۳۲۹۲۵/۸۲۳                 | ۷۱۷۳۴/۲۵۴                 | ۰/۰۴۲                     | -۰/۰۰۲۵۹                  |
| ۱۳۷۴           | ۳۴۱/۰۳۱                   | -۳۴۸۲۲/۱۲۸                | -۲۵۸۸۲/۸۵۷                | ۰/۰۱۴                     | ۰/۰۱۵۴                    |
| ۱۳۷۵           | ۱۹۹/۸۰۸                   | -۱۴۰۹۱/۳۴۲                | ۱۵۳۳۷/۴۹۵                 | ۰/۰۵۹                     | ۰/۰۱۰۸                    |
| ۱۳۷۶           | ۶۲۹/۸۶۳                   | ۱۱۸۹۰/۲۹۱                 | -۵۴۱۷۵/۴۸۷                | ۰/۰۱۵                     | -۰/۰۶۶۱                   |
| ۱۳۷۷           | ۱۳۳/۲۷۵                   | -۸۴۳۹/۶۸                  | -۵۲۲۴/۴۷۳                 | ۰/۰۲۹                     | ۰/۰۱۱۵                    |
| ۱۳۷۸           | ۶۸۰/۶۴۴                   | ۱۱۹۶۳/۹۷۹                 | -۸۳۸۰/۸۷۵                 | ۰/۰۳۲                     | ۰/۰۶۴۳                    |
| ۱۳۷۹           | ۲۰۹۴/۲۸۷                  | -۱۸۹۵/۰۵۷                 | ۱۳۹۴۴/۳۳۷                 | ۰/۰۵۱                     | ۰/۲۲۳                     |
| ۱۳۸۰           | ۳۴۹/۳۱۱                   | ۳۷۳/۷۶۷                   | ۳۲۶۶۶/۹۵۸                 | ۰/۰۰۸                     | ۰/۱۷۲                     |
| متوسط<br>مجموع | ۵۷۲/۹۰۴                   | ۶۴۱/۵۶                    | ۱/۰۴۷۶                    | ۰/۱۰۳۸۵                   | ۰/۰۲۱۳                    |

مأخذ: یافته‌های تحقیق

**الف - فهرست منابع فارسی:**

- ۱- آریانپور، م. و آریانپور، ع.، ۱۳۷۱، فرهنگ دانشگاهی «انگلیسی به فارسی»، چاپ دوازدهم، انتشارات امیرکبیر.
- ۲- آشیر، ک. و استان، ج.، ۱۳۷۷، اقتصاد کشاورزی و فرایند توسعه اقتصادی، ترجمه آزاد(ارمکی)، غ. و یزدان‌پناه، ا.، چاپ اول، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۳- آل عمران، ر.، ۱۳۸۰، اقتصاد خرد میانه، *جزوه درسی اقتصاد خرد دوره کارشناسی ارشد*، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.
- ۴- آلیاری، ه. و شکاری، ف.، ۱۳۷۹، زراعت و فیزیولوژی دانه‌های روغنی، انتشارات کوشش.
- ۵- امامی میبدی، ع.، ۱۳۷۹، اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی)، مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.
- ۶- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، حسابهای ملی از سال ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۹.
- ۷- بهشتی، م.، ۱۳۸۱، توسعه اقتصادی ایران، انتشارات دانشگاه تبریز.
- ۸- بیدرام، ر.، ۱۳۸۱، همگام با اقتصادسنجی، چاپ اول، انتشارات منشور بهره‌وری.
- ۹- ترکمانی، ج.، ۱۳۷۹، تحلیل اقتصادی تغییر در سطح زیر کشت آفتابگردان، *فصلنامه علمی - پژوهشی اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۳۰، صص ۴۴ و ۴۵.
- ۱۰- چیدری، ا. و صادقی، س.، ۱۳۷۹، بررسی تأثیر سیستم زهکشی بر بهره‌وری عوامل تولید خرما در استان بوشهر، *فصلنامه علمی - پژوهشی اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۳۰، صص ۶۶ و ۶۷.
- ۱۱- حداد حقیقی، ع.، ۱۳۸۰، تخمین تابع تولید برنج و بررسی عوامل مؤثر بر آن (مطالعه موردی شهرستان بابل)، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.

- ۱۲ - خلیل‌لو، ن. ، ۱۳۸۲، بررسی و تخمین تابع تولید جو در استان آذربایجان غربی، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.
- ۱۳ - رزاقی، ا. ، ۱۳۶۷، اقتصاد ایران، انتشارات نشرنی.
- ۱۴ - رشدی، م. ، ۱۳۷۹، اقتصاد کشاورزی، *جزوه درسی اقتصاد کشاورزی دوره کارشناسی*، دانشگاه آزاد اسلامی خوی.
- ۱۵ - رشدی، م. ، ۱۳۷۶، زراعت نباتات صنعتی، *جزوه درسی زراعت نباتات صنعتی دوره کارشناسی*، دانشگاه آزاد اسلامی خوی.
- ۱۶ - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی، سالنامه‌های آماری استان آذربایجان غربی از سالهای ۱۳۸۰-۱۳۶۰
- ۱۷ - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی، ۱۳۷۹، تحلیلی کوتاه از وضعیت اقتصادی و اجتماعی استان آذربایجان غربی.
- ۱۸ - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی، ۱۳۷۵، آشنایی با استان آذربایجان غربی.
- ۱۹ - سالواتوره، د. ، ۱۳۷۲، تئوری و مسائل اقتصاد خرد، ترجمه سبجانی، ح. ، چاپ ششم، انتشارات نشرنی.
- ۲۰ - سپهر، ا. ، ۱۳۷۷، بررسی اثرات پتاسیم و منیزیم و ... روی افزایش و بهبود کیفیت آفتابگردان، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲۱ - سرمد، ز. و بازرگان، ع. و حجازی، ا. ، ۱۳۷۹، روشهای تحقیق در علوم رفتاری، چاپ سوم، انتشارات آگاه.
- ۲۲ - سعید، س. و نائینی، ن. ، ۱۳۶۷، گذار از کشاورزی سنتی، چاپ اول.
- ۲۳ - شهنازی، ح. ، ۱۳۷۸، *جزوه آموزشی الگوسازی اقتصادسنجی*، سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی.
- ۲۴ - شیرکوند، س. ، ۱۳۷۸، اقتصاد خرد، انتشارات نورعلم.
- ۲۵ - طبیبیان، م. ، ۱۳۶۸، مباحثی از اقتصاد خرد پیشرفته، انتشارات پیشبرد.

- ۲۶ - عاقلی، ا. ، ۱۳۷۶، بررسی و تخمین تابع تولید ذرت دانه‌ای در استان فارس، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.
- ۲۷ - فرگوسن، ۱۳۷۰، نظریه اقتصاد خرد، ترجمه روزبهان، م. ، جلد اول، چاپ سوم، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- ۲۸ - قره‌باغیان، م. ، ۱۳۷۱، اقتصاد، انتشارات نشرنی.
- ۲۹ - کارتر، ج. ، ۱۳۷۳، علوم و تکنولوژی آفتابگردان، ترجمه عرشی، ی. ، چاپ اول، انتشارات مرکز نشر اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی.
- ۳۰ - کاظمی‌زاده، غ. ، ۱۳۸۱، اقتصادسنجی عمومی، *جزوه درسی اقتصادسنجی دوره کارشناسی ارشد*، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.
- ۳۱ - گجراتی، د. ، ۱۳۷۸، مبانی اقتصادسنجی، ترجمه ابریشمی، ح. ، جلد ۱ و ۲، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳۲ - محتشم دولتشاهی، ط. ، ۱۳۷۱، اقتصاد خرد، انتشارات نورعلم.
- ۳۳ - منتظرظهور، م. ، ۱۳۷۲، اقتصاد خرد، چاپ سوم.
- ۳۴ - موریس، چ. و فیلیپس، ا. ، ۱۳۷۳، تحلیل اقتصادی، ترجمه کمیجانی، ا. ، جلد اول، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳۵ - مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، ۱۳۷۰، بازار جهانی ماشین‌آلات کشاورزی، چاپ دوم.
- ۳۶ - مهرابی بشرآبادی، ح. و کاظم‌نژاد، م. ، ۱۳۷۸، تجزیه و تحلیل آثار قیمت بر عرضه دانه‌های روغنی، *فصلنامه علمی - پژوهشی اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۲۷، صص ۱۱۸-۱۰۱.
- ۳۷ - وایس، ا. ، ۱۳۷۱، دانه‌های روغنی، ترجمه ناصری، ف. ، چاپ اول.
- ۳۸ - وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامه کشاورزی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۸۰.
- ۳۹ - وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰، بانک اطلاعات کشاورزی جهان، ویرایش سوم، شماره ۸۰/۰۷.

- ۴۰ - وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۶، شناسنامه تصویری آفتابگردان، شماره ۷۶/۰۲
- ۴۱ - وهابی، ا.، ۱۳۸۲، جایگاه کشاورزی در اقتصاد ملی، *نشریه اطلاعات سیاسی - اقتصادی*، شماره ۷ و ۸، صص ۱۸۸-۱۹۱
- ۴۲ - هادی، ه.، ۱۳۷۹، بررسی روند رشد و عملکرد چند رقم آفتابگردان در تراکمهای مختلف کاشت، *پایان نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه تبریز.
- ۴۳ - هندرسون، ج. و کوانت، ر.، ۱۳۷۹، تئوری اقتصاد خرد، ترجمه قره‌باغیان، م. و پژیوان، ج.، چاپ دوم، انتشارات رسا.



ب - فهرست منابع خارجی:

۱. Croissant, R.L. & Follett, R.H. , ۲۰۰۳, Sunflower production, **PRODUCTION Jurnal**, no. ۰,۸۰۲, Colorado State University.
۲. Gallacher, M. , ۲۰۰۰, Human Capital and Firm-Level Production: Argentine Agriculture, **Working paper** :  
[http://www.aaep.org.ar/espa/anales/pdf\\_۰۱/gallacher.pdf](http://www.aaep.org.ar/espa/anales/pdf_۰۱/gallacher.pdf)
۳. Grazhdaninova, M. & Usoltsev, A. , ۲۰۰۳, Efficiency of Selected Goods Production in Russian Agriculture: Allocative & Technical & Economic Efficiency, **Working paper (۲ parts)**:  
**Part ۱**:[http://www.eerc.ru/activ/projects\\_for\\_web/ws۱۴/GroupA/Grazhdaninova۰۳-۰۶۶E.pdf](http://www.eerc.ru/activ/projects_for_web/ws۱۴/GroupA/Grazhdaninova۰۳-۰۶۶E.pdf)  
**Part ۲**:[http://www.eerc.ru/activ/projects\\_for\\_web/ws۱۴/Group۲۰A/Grazhdaninova۰۳-۰۶۶E.pdf](http://www.eerc.ru/activ/projects_for_web/ws۱۴/Group۲۰A/Grazhdaninova۰۳-۰۶۶E.pdf)
۴. Henderson, J.M. & Quandt, R.E. , ۱۹۸۵, Microeconomic Theory, ۳rd printing, McGraw-Hill Book Company.
۵. Quisumbing, A.R. , ۱۹۹۵, Gender Differences in Agricultural Productivity: A Survey of Empirical Evidence, **Working paper** :  
<http://www.ifpri.org/divs/fcnd/dp/papers/dp۰۵.pdf>
۶. Sotoudeh Nama, E. & Raye Ahmadi, M.V. & Aghamohammad Shirazi, Z. , ۲۰۰۸, English for Students of Economics, ۳rd Printing, The Center for Studying and Compiling University Books in Humanities (SAMT).
۷. Upton, C.W. , ۲۰۰۳, The Cobb-Douglas Production Function, **Discussion paper** :  
<http://www.personal.kent.edu/~cupton/mbamacro/powerpointslides/M>

BA/PDF/The/Cobb-Douglas/Production/Function.pdf



## Abstract:

Subjects like economical progress, production increase dependence and being occupied have been the most important disturbances of country rganization system for years and now, having preference in production of agricultural products and supplying the requirements and being more active in universal markets are accepted as one of the executive ways for being released from the country economic crisis. Therefore, paying more attention to the productions that can create more occupations and can increase the production, and trying to solve their problems, is recommended.

In this case, sunflower is one of the most important products that amount of its production is not sufficient for the country requirement and a lot of it is entering the country every year. Therefore and for more having splendor in this strategic product, we must pay more attention to increasing the acting and the area of planting this product. So, in this case, searching the effective factors is one of the important efforts in initial recognizing at the proper programmings for increasing the production at this product. In order to this, by selecting the West Azerbaijan province that have achieve the first place in production and planting area at this product in ۱۳۸۱, we have tried to estimate the effective factors in acting and planting area and search the amount of efficient and inefficient use of production factors in this province.

This search type is descriptive – analytical and has been used to search and analyze the collected dataes in regression way.

The results of estimating the process function indicate that there are five effective factors like fertilizer, labor force, mechanization, poison and seed; the factor of poison has the most effect on increasing at this product and seed, fertilizer, labor force and mechanization have the most effects after that regularly. All of gained coefficients for these variables are on the base of theory and for this, indicate the suppositions of this search. The amount of economical efficient use of production factors analyzing indicates that only the factor poison has been used efficiently and amount of use of fertilizer and seed factors have been less than economical efficient amount and amount of use of labor force and mechanization have been more than economical efficient.

Results of gained coefficients for the planting area function indicate that there is a positive relation between planting area and last year price of the product and there is a negative relation between planting area and production costs and last year price of the rival product (wheat). For this, these coefficients are on the base of search suppositions and theories.

From gained results from this search, for increase of planting area and product process, paying more attention to relative price of sunflower in compare with other rival products is advised; to be provided economical causes (profitability). In other words, by essential educational and protectoral programs, we can help to efficient use of production factors and costs decreasing and preventing the problems like decreasing of planting area and process.



باسمه تعالی

## صور تجلسه دفاع

با تأییدات خداوند متعال، جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای سعید حاجی حسینی اصل در رشته علوم اقتصادی تحت عنوان: بررسی و تخمین تابع تولید آفتابگردان در استان آذربایجان غربی طی دوره ۸۰ - ۱۳۶۰ با حضور استاد راهنما و استاد (استادان) مشاور و هیأت داوران در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در تاریخ ۱۳۸۲/۱۱/۲۵ تشکیل گردید. در این جلسه پایان نامه با موفقیت مورد دفاع قرار گرفت.

نامبرده نمره ۷/۵ (هیجده و نیم تمام) با امتیاز عالی دریافت نمود.

استاد راهنما:

دکتر مسعود منصوری

استاد (استادان) مشاور:

۷- دکتر هدایت منتخب

۲-

۳-

هیأت داوران:

۱- دکتر غلامرضا کاظمی زاده

۲-

۳-

مدیر گروه یا رئیس تحصیلات تکمیلی واحد:

دکتر غلامرضا کاظمی زاده

ارشد معاون پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز:

دکتر محمد حسین کاظمی

*(Signature)*