





گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (اگرواکولوژی)

عنوان:

مطالعه پایداری کشت و صنعت‌های نیشکر استان خوزستان

نگارش:

امین باندری

استاد راهنما:

دکتر مجید جامی‌الاحمدی

اساتید مشاور:

دکتر حسن حمدی

دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی

مهرماه ۱۳۹۱

نیشکر از مهمترین گیاهان قندی در جهان محسوب می‌شود. این گیاه پتانسیل تولید با کیفیت بالا و به مقدار زیاد در واحد سطح زمین را داراست و قیمت بسیار ارزان شکر در مقایسه با مقدار کالری که ایجاد می‌کند، این کالا را به صورت منبعی اساسی در تامین انرژی جوامع فقیر مبدل نموده است. از اینرو پایداری درازمدت کشت و صنعت‌های نیشکر از جهت تامین شکر مورد نیاز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این تحقیق در سال ۱۳۹۰ در مقیاس منطقه‌ای در استان خوزستان به منظور تدوین شاخصی برای کمی کردن میزان پایداری بوم‌شناختی نظام‌های کشاورزی نیشکر در کشت و صنعت امیرکبیر، امام خمینی (شعبه) و کارون انجام شد. اطلاعات مربوط به این نظام کشاورزی شامل سنجه‌های اجتماعی، تولید نیشکر و محصولات جانبی، کود و مواد شیمیایی، خاک، آب و آبیاری، شخم و مکانیزاسیون و شیوع و مدیریت علف‌های هرز با استفاده از پرسش‌نامه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر اساس این دیدگاه یک شاخص پایداری که تلفیقی از ۷۴ سنجه بود برای نظام زراعی نیشکر طراحی شد. نتایج شاخص پایداری بیانگر آن بود که کشت و صنعت‌های نیشکر در استان خوزستان از لحاظ پایداری در وضعیت نسبتاً خوبی برخوردار هستند و سه کشت و صنعت در یک گروه از دسته بندی وضعیت شاخص‌های پایداری قرار داشتند. میانگین امتیاز شاخص پایداری در این نظام‌ها در سه کشت و صنعت مورد مطالعه ۶۰/۸۳ بود. بالاترین و پایین‌ترین امتیاز شاخص پایداری به ترتیب مربوط به کشت و صنعت امیرکبیر و به میزان ۷۰/۱۳ و کشت و صنعت کارون و به میزان ۵۲/۵۰ و کشت و صنعت امام خمینی از نظر با میزان حاصل ۵۹/۸۸ در رتبه دوم قرار داشت. در میان گروه سنجه‌های مورد مطالعه در این تحقیق کمترین درصد امتیاز کسب شده متعلق به گروه‌های کود و مواد شیمیایی (۴۷/۵۰ درصد) و بیشترین درصد امتیاز کسب شده مربوط به سنجه پایداری شخم و مکانیزاسیون (۸۰ درصد) بود.

کلمات کلیدی: شاخص پایداری، کشت و صنعت، نیشکر، شکر، خوزستان.

فرم شماره ۱۰

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد



با تاییدات خداوند متعال جلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی کارشناسی ارشد آقای : امین باندری
به شماره دانشجویی: ۸۹۱۳۴۱۷۰۴۸ رشته: مهندسی کشاورزی گرایش: اگرواکولوژی دانشکده: کشاورزی

تحت عنوان: مطالعه پایداری کشت و صنعت های نیشکر استان خوزستان

به ارزش: ۶ واحد در ساعت: ۱۱:۳۰ روز: سه شنبه مورخ: ۹۱/۷/۱۱

با حضور اعضای محترم جلسه دفاع و نماینده تحصیلات تکمیلی به شرح ذیل تشکیل گردید:

سمت	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	اعضاء
استاد راهنما	دکتر مجید جامی الاحمدی	دانشیار	
استاد مشاور اول	دکتر حسن حمدی	استادیار	
استاد مشاور دوم	دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی	دانشیار	
داور اول	دکتر محمدعلی بهدانی	دانشیار	
داور دوم	دکتر سهراب محمودی	دانشیار	
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر ملیحه فلکی	استادیار	

نتیجه ارزیابی دفاع که منوط به ارائه اصلاحات پیشنهادی توسط هیئت داوران حداکثر ظرف مدت یکماه پس از تاریخ دفاع می باشد، به شرح زیر مورد تایید قرار گرفت:

قبول (با درجه: عالی و امتیاز: ۱۹,۵) دفاع مجدد غیر قابل قبول

۱- عالی (۱۹-۲۰) ۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹ - ۱۸) ۳- خوب (۱۷/۹۹ - ۱۶) ۴- قابل قبول (۱۵/۹۹ - ۱۴)

(بدیهی است عواقب آموزشی ناشی از عدم ارائه به موقع اصلاحات مزبور به عهده دانشجو می باشد)



تقدیم:

با تمام عشق تقدیم به پدر و مادر عزیزم

این دو معلم بزرگوارم... که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت‌هایم گذشته‌اند و در تمام عرصه‌های زندگی یار و یاور بی‌چشم داشت برای من بوده‌اند؛

تقدیم به برادر و خواهرهایم

اعظم، مهین، نوذر، الهام، فریده و فروزان

و تقدیم به خواهرزاده‌های عزیزم

امیررضا، فاطیما، آسنا و الننا

و همچنین تقدیم می‌نمایم به ایرانیانی پاک نهاد و نیکوسرشت که به پشتوانه‌ی دانایی و توانایی توشه گرفته از عرق ملی، میهنی و مذهبی در سودای تامین آبادانی و ارتقای ایران کهنسال مجدانه تلاش می‌ورزند.

سپاسگزاری:

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. و سلام و دورد بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز.

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم.

اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می کند و سلامت امانت هایی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب

" من لَم یشکر المنعم من المخلوقین لَم یشکر الله عزّ و جلّ؛ "

از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر مجید جامی الاحمدی که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ نمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ از استاتید صبور و با تقوا، جناب آقای دکتر حسن حمدی و دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی، که زحمت مشاوره این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛ از استاتید فرزانه و دلسوز؛ جناب آقای دکتر سهراب محمودی و دکتر محمدعلی بهدانی که زحمت داوری این رساله را متقبل شدند؛ کمال تشکر و قدردانی را دارم.

و همچنین از نماینده تحصیلات تکمیلی سرکار خانم دکتر ملیحه فلکی، سپاسگزارم.

از عزیزان شاغل در مرکز تحقیقات شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، جناب آقای دکتر شمیلی، دکتر طاهرخانی، مهندس شهنی دشت گل، مهندس پرویزی، مهندس حسین زاده و آقای بدری تشکر می کنم. از کارکنان محترم کشت و صنعت های نیشکر امیرکبیر، امام خمینی (شعبیه) و کارون جناب آقای مهندس بیژنی، مهندس انصاری، مهندس احمدی، مهندس آل کثیر، مهندس آتش زبان، مهندس جمال منش، مهندس ملک محمدی، مهندس برومند، مهندس عبدالهی، مهندس حبیبیان، مهندس معصومی، آقای گورویی، مهندس فتحی، مهندس کهیش، مهندس نوری زاده و مهندس صیاد منصور کمال تشکر و قدردانی را دارم. از دوستان خوبم آقای مهندس بهروز خلیل طهماسبی، مهندس موسی فرهمند، مهندس محمد روزخوش، مجتبی حیدری، میلاد طهماسبی، جاسم علیپور، کاووس خسروی، پیمان بهرامی و سید سلمان افروزه و برادران عزیزم اصلان باندری، رستم بهره دار و علی داژنگاه متشکرم.

در پایان از همه کسانی که در اجرای این طرح مرا یاری کردند و همراه من بودند تشکر و سپاسگزاری می کنم و از خداوند منان برای تمامی این عزیزان توفیق روزافزون را خواهانم.



باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

با سپاس و احترام

امین باندی

مهرماه ۱۳۹۱

مقدمه.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۳
۲-۱ بیان مسئله.....	۴
۱-۲-۱ سابقه کشت نیشکر در ایران و خوزستان.....	۴
۲-۲-۱ مشخصات عمومی نیشکر.....	۵
۳-۲-۱ سطح زیر کشت نیشکر، کشورهای تولیدکننده نیشکر و عملکرد نیشکر در کشورهای مختلف.....	۶
۴-۲-۱ وضعیت فعلی کشت نیشکر در خوزستان.....	۸
۵-۲-۱ تاریخچه شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی.....	۸
۱-۵-۲-۱ اهداف طرح شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی عبارت انداز:.....	۹
۶-۲-۱ اهمیت و ضرورت توسعه پایدار در کشت نیشکر.....	۹
۳-۱ اهداف.....	۱۰
۴-۱ فرضیه.....	۱۰
۵-۱ مفاهیم و اصطلاحات کلیدی.....	۱۱
بررسی منابع.....	۱۴
۱-۲ تعریف پایداری.....	۱۴
۲-۲ ارزیابی کمی پایداری.....	۱۵
۳-۲ مطالعات داخلی.....	۱۶
۴-۲ مطالعات خارجی.....	۲۷
مواد و روش ها.....	۳۳
۱-۳ موقعیت جغرافیایی منطقه.....	۳۳
۱-۱-۳ واحد کشت و صنعت امام خمینی (شعبیه).....	۳۴

- ۳-۱-۲ موقعیت کشت و صنعت های امیرکبیر و میرزا کوچک خان..... ۳۴
- ۳-۱-۳ مشخصات شرکت کشت و صنعت کارون..... ۳۶
- ۳-۲ جمع آوری داده های لازم برای شاخص پایداری..... ۳۶
- ۳-۳ طراحی سنجه ها و شاخص پایداری..... ۳۶
- ۳-۴ طراحی سنجه ها..... ۳۷
- ۳-۴-۱ سنجه های اجتماعی..... ۳۷
- ۳-۴-۲ تولید محصولات زراعی..... ۳۷
- ۳-۴-۳ سنجه های کود و مواد شیمیایی..... ۳۸
- ۳-۴-۴ سنجه های آب و آبیاری..... ۳۸
- ۳-۴-۵ شخم و مکانیزاسیون..... ۳۸
- ۳-۴-۶ مدیریت علف های هرز..... ۳۹
- ۳-۴-۷ خاک..... ۳۹
- ۳-۵ محاسبه شاخص پایداری..... ۴۳
- ۳-۶ جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات..... ۴۳
- نتایج و بحث..... ۴۵
- ۴-۱ مدیریت آفات و علف های هرز..... ۴۵
- ۴-۲ عوامل اجتماعی..... ۴۷
- ۴-۲-۱ تحصیلات کشاورزان..... ۴۷
- ۴-۲-۲ تعداد افراد خانواده و کار خانوادگی..... ۴۹
- ۴-۲-۳ دسترسی به نهاده ها..... ۵۰
- ۴-۲-۴ سن افراد شاغل در کشت و صنعت..... ۵۲
- ۴-۲-۶ مالکیت و سطح زیر کشت کل محصولات..... ۵۴
- ۴-۳ تولید محصول زراعی..... ۵۴

- ۴-۴ کود و مواد شیمیایی..... ۵۸
- ۴-۵ آب و آبیاری..... ۶۲
- ۴-۶ مدیریت بقایای گیاهی..... ۶۵
- ۴-۷ شخم و مکانیزاسیون..... ۶۵
- ۴-۸ تنوع زیستی ۶۸
- ۴-۹ خاک..... ۶۸
- ۴-۱۰ نتایج شاخص های پایداری..... ۷۰
- ۴-۱۱ کشت و صنعت امیرکبیر..... ۷۴
- ۴-۱۲ کشت و صنعت امام خمینی..... ۷۶
- ۴-۱۳ کشت و صنعت کارون..... ۷۷
- ۴-۱۴ نتیجه گیری نهایی..... ۷۹
- ۴-۱۵ پیشنهادات..... ۸۰
- فهرست منابع..... ۸۳
- پیوست..... ۹۱
- چکیده انگلیسی..... ۱۰۹

- شکل ۱-۱ آمار نیشکر تولیدی در ۴۰ سال اخیر در خوزستان..... ۵
- شکل ۱-۳ موقعیت واحدهای کشت و صنعت های نیشکر در استان خوزستان..... ۳۳
- شکل ۲-۳ نقشه موقعیت کشت و صنعت های هفتگانه..... ۳۵
- شکل ۱-۴ توزیع فراوانی نسبی سطح سواد در کشاورزان و افراد شاغل در کشت و صنعت های مورد مطالعه..... ۴۹
- شکل ۲-۴ فراوانی نسبی تعداد افراد خانوار شاغلین در سه کشت و صنعت مورد مطالعه..... ۵۱
- شکل ۳-۴ فراوانی نسبی سن افراد شاغل در کشت و صنعت های مورد بررسی..... ۵۴
- شکل ۴-۴ نمودار آمیبی سنجه های تولید محصولات زراعی کشت و صنعت های نیشکر مورد مطالعه..... ۵۶
- شکل ۴-۵ سطح زیر کشت مزارع و مزارع تحت آیش کشت و صنعت های مورد مطالعه..... ۵۷
- شکل ۴-۶ فراوانی نسبی مساحت مزارع نیشکر کشت و صنعت های مورد بررسی..... ۵۹
- شکل ۴-۷ مقدار مصرف کودهای شیمیایی مصرفی در مزارع نیشکر در سه کشت و صنعت مورد مطالعه... ۶۱
- شکل ۴-۸ مقدار مصرف آب در مزارع نیشکر در کشت و صنعت های مورد مطالعه..... ۶۶
- شکل ۴-۹ نمودار آمیبی سنجه های پایداری کشت و صنعت های نیشکر مورد مطالعه..... ۷۴
- شکل ۴-۱۰ مقایسه مقادیر امتیاز کسب شده سنجه های مختلف در سه کشت و صنعت مورد مطالعه..... ۷۵
- شکل ۴-۱۱ نمودار آمیبی شاخص های پایداری کشت و صنعت نیشکر امیرکبیر..... ۷۶
- شکل ۴-۱۲ نمودار آمیبی شاخص های پایداری کشت و صنعت نیشکر امام خمینی..... ۷۸
- شکل ۴-۱۳ نمودار آمیبی شاخص های پایداری کشت و صنعت نیشکر کارون..... ۷۹

- جدول ۱-۱ مقدار انرژی تابشی تبدیل شده به مواد غذایی در سطح یک هکتار..... ۴
- جدول ۱-۲ سطح زیر کشت، میزان عملکرد و میزان تولید نیشکر در ایران براساس اطلاعات گرفته شده از سازمان خواربار و کشاورزی جهان (فائو) از سال (۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰)..... ۵
- جدول ۱-۳ ظرفیت اسمی، سطح برداشت (هکتار) و قند و شکر تولیدی (تن) در کشت و صنعت‌های نیشکر استان خوزستان..... ۷
- جدول ۱-۲. ویژگی بنیادین سامانه‌های پایدار کشاورزی برای هزاره سوم..... ۱۳
- جدول ۲-۲ وضعیت پایداری کشت بوم با توجه به امتیاز شاخص پایداری..... ۱۷
- جدول ۳-۲ سنجه‌های مطالعه پایداری فنی - محیطی سیستم‌های دام‌داری سنتی..... ۲۳
- جدول ۱-۳ گروه‌بندی سنجه‌های طرح و امتیاز هر گروه از ۱۰۰ امتیاز شاخص پایداری..... ۴۰
- جدول ۲-۳ سنجه‌های مربوط به هر گروه سنجه‌های مورد مطالعه و امتیاز هر کدام از سنجه‌ها از ۱۰۰ امتیاز شاخص پایداری..... ۴۰
- جدول ۱-۴ درصد امتیازات و میانگین سنجه مدیریت آفات و علف‌های هرز سه کشت و صنعت نیشکر مورد مطالعه..... ۴۶
- جدول ۲-۴ میانگین امتیاز سنجه‌های اجتماعی در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه..... ۴۷
- جدول ۳-۴ سطح تحصیلات افراد در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه (تعداد فراوانی)..... ۴۸
- جدول ۴-۴ تعداد افراد خانواده در کشت و صنعت‌های مورد مطالعه..... ۵۰
- جدول ۴-۵ دسترسی کشاورزان به نهاده‌ها و منابع در سه کشت و صنعت مورد مطالعه..... ۵۲
- جدول ۴-۶ تعداد مزرعه و میانگین اندازه قطعات مزرعه در سه کشت و صنعت مورد مطالعه..... ۵۵
- جدول ۴-۷ میانگین امتیاز سنجه‌های گروه تولیدات زراعی در سه کشت و صنعت مورد مطالعه (از مجموع ۲۰ امتیاز)..... ۵۸
- جدول ۴-۸ توزیع فراوانی نسبی (درصد) مساحت زمین‌های زیر کشت نیشکر در مزارع کشت و صنعت مورد بررسی..... ۵۸
- جدول ۴-۹ درصد امتیازات کسب شده سنجه کود و مواد شیمیایی کشت و صنعت‌های نیشکر مورد مطالعه..... ۶۰
- جدول ۴-۱۰ علف‌کش‌های توصیه شده برای زراعت نیشکر..... ۶۲

- جدول ۴-۱۱ امتیاز سنجه‌های مختلف کود و مواد شیمیایی..... ۶۳
- جدول ۴-۱۲ امتیاز سنجه‌های مختلف آب و آبیاری..... ۶۴
- جدول ۴-۱۳ میانگین امتیاز سنجه‌های آب و آبیاری در کشت و صنعت مورد بررسی..... ۶۵
- جدول ۴-۱۴ امتیاز سنجه‌های مختلف سنجه شخم و مکانیزاسیون در کشت و صنعت‌های نیشکر مورد مطالعه..... ۶۸
- جدول ۴-۱۵ امتیاز سنجه‌های مختلف سنجه خاک در کشت و صنعت‌های نیشکر مورد مطالعه..... ۷۰
- جدول ۴-۱۶ امتیاز سنجه‌های مختلف شاخص پایداری در کشت و صنعت‌های نیشکر..... ۷۲
- جدول ۴-۱۷ نحوه دسته‌بندی امتیازهای شاخص پایداری از لحاظ وضعیت پایداری..... ۷۲
- جدول ۴-۱۸ وضعیت پایداری کشت‌بوم با توجه به امتیاز شاخص پایداری..... ۷۳
- جدول ۴-۱۹ امتیاز سنجه‌های مختلف شاخص پایداری در کشت و صنعت نیشکر امیرکبیر..... ۷۶

۱-۱ مقدمه

جمعیت جهان به صورت چشمگیری در حال افزایش می‌باشد. مطابق آمار سازمان ملل متحد، جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ به ۹/۴ میلیارد و در سال ۲۱۵۰ به ۱۰/۸۴ میلیارد نفر خواهد رسید (Gold 2007). از آنجا که این افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه شتاب بیشتری خواهد داشت، بنابراین دستیابی به امنیت غذایی پایدار در این کشورها از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد. علیرغم اینکه در طول ۵۰ سال گذشته سیاست‌های توسعه کشاورزی در این کشورها به صورت قابل توجهی با استفاده از نهاده‌های بیرونی موجب افزایش تولیدات کشاورزی شده‌اند، اما در مقابل، این رشد سبب افزایش مصرف نهاده‌های شیمیایی و ماشین‌آلات کشاورزی شده است. شواهد نشان می‌دهند که استفاده از این نهاده‌ها با وجود موثر بودن در افزایش تولید، تنوع زیستی و محیط زیست را به خطر انداخته (Roling, 1997) به وجود آمدن مسائلی، از قبیل افزایش آلودگی‌های هوا، آب، خاک، بالا رفتن میزان امراض، به خطر افتادن سلامت انسان و غیره، بیانگر عدم مدیریت صحیح در اداره محیط زیست و بهره‌برداری نامعقول از اکوسیستم‌های طبیعی است (شکویی، ۱۳۷۷). هر نوع توسعه‌ای با هر درجه‌ای از کمیت و کیفیت، آثار زیست محیطی ویژه‌ای را به دنبال دارد. دخل و تصرف انسان در محیط طبیعی به معنای ایجاد تغییرات در شکل طبیعی و اولیه محیط زیست است. تداوم عمل انسان در تغییر شرایط طبیعی، نهایتاً می‌تواند توازن‌های موجود محیط را بر هم زده، زنجیره‌ای از پیامدهای ناخواسته یا پیش‌بینی نشده را در برداشته باشد، چنانکه هم اکنون جوامع انسانی با این معضل رو به رو گردیده‌اند.

همچنین در طول دهه‌های اخیر، با توجه به رشد جمعیت و لزوم تأمین امنیت غذایی، منابع طبیعی به صورت فشرده‌تری مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند (Rasul and Thapa, 2003). با توجه به این موضوع، در بررسی ادبیات مرتبط بر این مسأله تأکید کرده‌اند که طی چند دهه اخیر، در بسیاری از نقاط جهان، تولیدات کشاورزی به طور شگرفی از طریق استفاده بیشتر از بذور دارای عملکرد بالا، کودهای غیر آلی، آفت‌کش‌ها و آب، افزایش یافته است که این خود منجر به رشد هزینه تولید شده است. همچنین ایشان تصریح نموده‌اند که کاربرد بیش از حد و نامناسب مواد شیمیایی کشاورزی، سبب آلودگی آب، نابودی تنوع ژنتیکی و افت کیفیت خاک گردیده است.

امروزه اکثر نظام‌های کشاورزی، کشاورزی رایج می‌باشند این نوع نظام ضمن بر هم زدن توازن و تعادل اکوسیستم‌های زراعی و طبیعی کاهش حاصلخیزی و فرسایش خاک، آلودگی آب، افزایش گازهای گلخانه‌ای، تخریب جنگل‌ها، افزایش سیل و از دست دادن خاک، افزایش مصرف انرژی‌های فسیلی و همچنین مشکلات اجتماعی از قبیل؛ کاهش تعداد کشاورزان و برهم ریختن سیستم اجتماعی محلی تولید و افزایش مهاجرت را باعث شده است (Setboonsarng and Gilman, 2003). در این بین بخش کشاورزی ایران نیز از پیامدهای بیش مصرفی و نیز مصرف نامناسب نهاده‌های بیرونی و نیز بهره‌برداری ناپایدار از منابع مولد کشاورزی، متأثر می‌باشد و نه تنها برنامه‌ای در جهت فاصله گرفتن از کشاورزی رایج مشاهده نمی‌شود بلکه آمارهای موجود روندی را نشان می‌دهند که در جهت تخریب محیط زیست یک حرکت فزاینده را دارند (کوچکی، ۱۳۷۶). با

توجه به موضوعات گفته شده می‌توان دریافت که انسان با چالش‌های ناشی از پیچیدگی سیستم‌های اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی مواجه شده و گسترش تعهدات نسبت به پایداری ناشی از این واقعیت بسیار مهم است که جریان کنونی فعالیت‌های ما در جهان نمی‌تواند ادامه پیدا کند (Simmons, 2008). و ناچار به رفتن به سمت و سوی پایداری هستیم. توسعه پایدار اکولوژیک مناسب‌ترین نوع توسعه محسوب می‌شود؛ توسعه‌ای که کیفیت کلی زندگی را در حال و آینده بهبود می‌بخشد؛ به طوری که فرایندهای اکولوژیک ضروری را برای ادامه زندگی حفظ نماید. چنین توسعه پایداری از زمین، آب، گیاهان و منابع ژنتیکی حفاظت می‌کند، از نظر زیست محیطی مخرب نبوده، از نظر تکنولوژیک مناسب و از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر است (گودرزی، ۱۳۷۹).

۱-۲ بیان مسئله

۱-۲-۱ سابقه کشت نیشکر در ایران و خوزستان

مطالعات مختلفی که در مورد مبداء گیاه نیشکر و توزیع آن در جهان امروزی، انجام شده حاکی از آن است که نیشکر اصلی بنام (*Saccharum officinarum L.*) که توسط لینه نامگذاری شده است، از گونه وحشی *Saccharum robustum* پدید آمده است که این گونه، از گونه‌های بومی گینه جدید بوده و قدمت آن به ۸۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد (اصفیاء، ۱۳۷۵).

کلمه Sakar از زبان سانسکریت و به معنی شکر قهوه‌ای آمده است، همچنین کلمه Ikshut به معنی نیشکر می‌باشد، که در فرهنگ قدیمی Atharvaveda آمده است (Chaturvedi, 1951). منشاء نیشکر را ۱۴۰۰-۱۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در هند می‌دانند (Brandes, 1995) همچنین Brandes با بررسی ارقام مختلف نیشکر به این نتیجه رسید، که ممکن است این گیاه از گینه نو منشأ گرفته باشد. به نظر وی نیشکرهای با ساقه نازک از گینه نو و نیشکرهای قطور از هند منشأ گرفته، هیچ سند تاریخی مبنی بر اینکه نیشکر از مصر یا چین منشأ گرفته باشد، وجود ندارد. حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح نیشکر از هند به چین برده شد. کشت نیشکر در ایران به سال‌های قبل از اسلام باز می‌گردد. نیشکر از هندوستان توسط اسکندر به ایران، مصر و خاورمیانه انتقال یافت. در سال ۶۰۰ میلادی نیشکر توسط مسلمانان به اسپانیا و از آنجا به سایر کشورهای اروپائی برده شد (حسنی‌لنگرودی، ۱۳۷۵). از سوی دیگر در سالهای ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلادی از چین به سوی جاوه، سوماترا و فیلیپین گسترش یافت. نیشکر در پایان قرن هجدهم نیز توسط مهاجرین در استرالیا و زلاندنو کشت شد. پس از انتقال نیشکر به ایران در مناطق آهودشت، اهواز و مهدیه در خوزستان به طور وسیع کشت شد. کلمه خوزستان به معنی شکرستان بوده و کلمه خوز یا هوز در زبان پهلوی به معنی شکر می‌باشد (کاظمی، ۱۳۶۳).

این صنعت پس از حمله ی اعراب به ایران هنوز رونق داشته است ولی بعدها به دلایل طبیعی و سیاسی کشت و کار نیشکر متروک شد .

اولین اقدام برای احیای مجدد این صنعت بین سال‌های ۱۳۱۸-۱۳۱۶ صورت گرفت. در آن زمان ۲۰۰ تن قلمه از هندوستان و مصر به ایران آورده شد و در خوزستان کشت گردید ولی شروع جنگ دوم جهانی موجب توقف این فعالیت گردید. از سال ۱۳۲۹ تا سال ۱۳۳۶ در نهایت فعالیت توام وزارت کشاورزی و سازمان برنامه و موسسه‌ی خواروبار کشاورزی جهانی و شرکت عمران و منابع با توجه به شرایط اقلیمی خوزستان منجر به آغاز اولین دوره‌ی بهره‌برداری کارخانه‌ی نیشکر هفت‌تپه در سال ۱۳۴۰ گردید.

در سال ۱۳۱۹ قرارداد تاسیس یک کارخانه شکر به ظرفیت یک هزار تن شکر در شهر اهواز با شرکت شکور تنظیم شد، اما تا سال ۱۳۲۸ به تعویق افتاد و در یک طرح ۵ ساله قلمه‌های جدید از برزیل، مصر، پاکستان و هندوستان به ایران منتقل شد و در سطح ۲۹ هکتار کشت شدند (کاظمی، ۱۳۶۳). اما بدلیل نبود امکانات کافی برای حمل و نقل نی، کل محصول پس از برداشت از بین رفت.

۱-۲-۲ مشخصات عمومی نیشکر

نیشکر با نام علمی *Saccarum officinarum* گیاهی دائمی و از خانواده غلات^۱ است. عملکرد نی نیشکر در نقاط مختلف دنیا از ۳۵ تا ۲۵۰ تن در هکتار متغیر است (کاظمی، ۱۳۶۳).

نیشکر گیاهی است با ساقه‌های بلند توپر و بندبند استوانه‌ای که بلندی آن به ۲ تا ۴ متر می‌رسد. این گیاه از طایفه اندروپوگان^۲، خانواده گرامینه^۳ و جنس ساکاریوم^۴ است (اصفیاء، ۱۳۷۵). از گیاه نیشکر علاوه بر شکر (محصول اصلی)، موادی مانند ملاس، اتیل الکل و فیبر^۵ استحصال می‌شود. تکثیر گیاه نیشکر بوسیله کاشت قلمه^۶ انجام می‌شود که از جوانه‌های جانبی این قلمه‌ها، ساقه‌های نیشکر برافراشته می‌شوند.

نیشکر به دامنه وسیعی از اقلیم‌ها، خاک‌ها و شرایط زراعی مناطق گرمسیر سازگاری دارد این گیاه از نظر جغرافیایی از ۳۷ درجه شمالی در شمال اسپانیا تا ۳۱ درجه جنوبی در آفریقای جنوبی رشد می‌کند. بقای نیشکر در تمامی درجه حرارت‌های بالای نقطه انجماد میسر بوده ولی هر زمان که حداقل درجه حرارت کمتر از ۱۲ درجه سانتیگراد باشد رشد متوقف خواهد شد. درجه حرارت مطلوب رشد ۲۵ درجه سانتیگراد است. دوره جوانه‌زنی به درجه حرارت حساس است. گفته شده است که کمترین درجه حرارت برای جوانه‌زنی ۱۲ درجه سانتیگراد است. درجه حرارت مطلوب برای جوانه‌زنی در حدود ۳۰ درجه سانتیگراد است (کوچکی، ۱۳۷۴). نیشکر در دامنه وسیعی از شرایط رطوبتی، از مناطقی با باران ۱۰۰۰ سانتیمتر تا شرایط بسیار خشک، رشد می‌کند (کوچکی، ۱۳۷۴). ساختمان و حاصلخیزی خاک بر رشد و عملکرد نیشکر مؤثر است. هنگامی که pH خاک از حدود ۴ تا ۱۰ متغیر باشد نیشکر باز بخوبی رشد می‌کند اما در pH-های بالا مشکلات تغذیه‌ای وجود خواهد داشت (کوچکی، ۱۳۷۴). شکر به عنوان یکی از منابع غذایی انسان

^۱- Gramineae

^۲- Andropogane

^۳- Gramincae

^۴- Saccharam

^۵- Bagasse

^۶- Sett

نقش مهمی را در سبد غذایی مردم جهان دارد. بطوری که ۵/۲ درصد از کل تولیدات غذایی جهان به نیشکر و چغندر قند اختصاص دارد. شکر با ایجاد حرارت و کالری در بدن قسمت اعظم نیاز بدن به انرژی را بر طرف می‌کند. قیمت بسیار ارزان شکر در مقایسه با مقدار کالری‌ای که ایجاد می‌کند این محصول را به صورت منبع اساسی در تامین انرژی بدن مبدل کرده است.

میزان انرژی موجود در شکر نسبت به سایر محصولات کشاورزی بیشتر است. نیشکر دارای بیشترین راندمان تبدیل انرژی خورشیدی به مواد غذایی در واحد سطح است، در نتیجه قیمت تمام شده هر کالری حاصل از شکر نسبت به سایر محصولات کشاورزی کمتر می‌باشد. جدول (۱-۱) مقدار انرژی خورشیدی که توسط نباتات مختلف در سطح یک هکتار تثبیت می‌شود را نشان می‌دهد. در اثر عمل فتوسنتز سالانه در هر هکتار کشت نیشکر، ۴۰ میلیون کالری انرژی تثبیت می‌شود و از سطح می‌توان نیاز غذایی ۴۰ نفر را تأمین نمود که از تمام محصولات دیگر کشاورزی بازدهی بیشتری در سطح هکتار دارد.

جدول ۱-۱ مقدار انرژی تابشی تبدیل شده به مواد غذایی در سطح یک هکتار

انرژی	گندم و جو	حبوبات	سویا	برنج	سیبزمینی	ذرت	چغندر	نیشکر
انرژی	۲/۸	۳	۴	۴/۴	۶/۶	۸	۲۰	۴۰
میلیون کالری								

نیشکر یک گیاه صنعتی است که به عنوان یکی از دو گیاه عمده تولید کننده قند، بیشترین مقدار قند را در جهان تولید می‌کند. ضمن اینکه ۶۵٪ شکر تولیدی از نیشکر بدست می‌آید (جعفرنژادی، ۱۳۷۸). نیشکر گیاهی مختص مناطق گرمسیری است که دارای نیاز آبی بالایی می‌باشد. ایران بعد از استرالیا بهترین عملکرد نیشکر را در سطح جهان دارد. کشت این گیاه در ایران عمدتاً در خوزستان صورت می‌گیرد که از نظر اقلیمی در جهان استثنائی است. خوزستان تنها منطقه‌ای از جهان است که توانسته است تا ۲۲۰ تن نی در هکتار تولید کند (امینی، ۱۳۷۹).

۱-۲-۳ سطح زیر کشت نیشکر، کشورهای تولیدکننده نیشکر و عملکرد نیشکر در کشورهای مختلف

بر اساس آخرین اطلاعات سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (FAO) سطح زیر کشت جهانی نیشکر در سال ۲۰۱۰ برابر با ۲۳۸۱۵۱۷۶ هکتار بوده است. در بین کشورهای جهان، برزیل و هند مجموعاً ۵۵/۷۶٪ کل اراضی زیر کشت نیشکر جهان را دارا می‌باشند که برزیل در مقام اول و هند در مقام دوم در جهان هستند. در مقام‌های بعدی چین و تایلند هستند. ایران ۰/۲۹ درصد سطح زیر کشت نیشکر جهان را به خود اختصاص داده است. کشورهای برزیل، هند، چین، تایلند، پاکستان، سنت وینست و گرنادین‌ها، مکزیک، بوتان، فیلیپین، آمریکا رتبه اول تا دهم را به خود اختصاص داده‌اند. براساس اطلاعات سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (FAO) متوسط عملکرد جهانی نیشکر ۴۹/۸۷ تن در هکتار می‌باشد. در بین کشورهای جهان اتیوپی با ۱۲۶/۹ تن در هکتار بالاترین عملکرد و پس از آن پرو با ۱۲۵/۴، سودان با ۱۲۰، تانزانیا با ۱۱۹/۵ و سنگال با ۱۱۶/۱۱، تن در هکتار بالاترین عملکرد را دارند. جزیره ساموآی آمریکا با ۰/۹ تن در هکتار

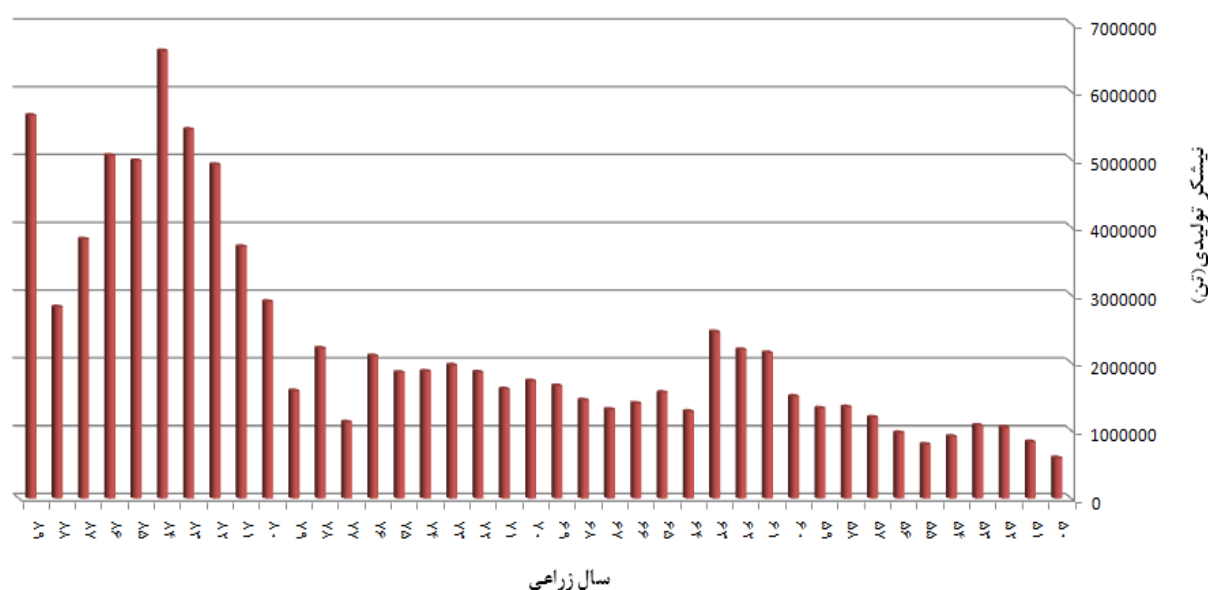
پائین‌ترین میزان عملکرد را دارد. ایران در سال ۲۰۱۰ عملکرد ۸۳/۱ تن در هکتار را داشته است (جدول ۲-۱). (فائو، ۲۰۱۲).

جدول ۲-۱ سطح زیر کشت، میزان عملکرد و میزان تولید نیشکر در ایران براساس اطلاعات گرفته شده از سازمان خواربار و کشاورزی جهان (فائو) از سال (۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰)

سال	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد (هکتا گرم بر هکتار)	مقدار تولید (تن)
۲۰۰۰	۲۵۵۳۵	۹۲۶۹۷۱	۲۳۶۷۰۲۰
۲۰۰۱	۳۶۸۶۸	۸۶۶۷۲۲	۳۱۹۵۴۳۰
۲۰۰۲	۴۳۰۰۰	۸۶۳۲۵۶	۳۷۱۲۰۰۰
۲۰۰۳	۵۵۰۰۰	۹۴۴۷۲۷	۵۱۹۶۰۰۰
۲۰۰۴	۶۰۸۵۷	۹۷۱۲۹۳	۵۹۱۱۰۰۰
۲۰۰۵	۶۳۳۹۷	۸۷۲۳۴۹	۵۵۳۰۴۳۰
۲۰۰۶	۶۶۵۷۸	۷۴۴۸۹۹	۴۹۵۹۳۹۰
۲۰۰۷	۶۱۱۷۸	۸۶۸۷۴۹	۵۳۱۴۸۳۰
۲۰۰۸	۶۱۵۵۹	۵۰۳۱۷۳	۳۰۹۷۴۸۰
۲۰۰۹	۶۰۱۴۶	۴۶۹۳۶۶	۲۸۲۳۰۵۰
۲۰۱۰	۶۸۳۵۲	۸۳۱۷۳۷	۵۶۸۵۰۹۰

منبع: فائو، ۲۰۱۲

در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۶، ۱۴ تا ۱۵ هکتار از مزارع نیشکر بر اثر سرما از بین رفت. میزان تولید نیشکر (تن) در نمودار زیر نشان داده شده است (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱ آمار نیشکر تولیدی در ۴۰ سال اخیر در خوزستان

نمودار فوق نشان می‌دهد پس از افزایش روند واردات از سال ۱۳۸۵ به همان نسبت میزان تولید نیشکر کاهش یافته است. البته این اتفاق بی‌ارتباط با بروز سرما زدگی مزارع نیشکر طی سالهای ۸۷-۸۶ نمی‌باشد. طبق آمار سال ۱۳۸۷ بیش از نیمی از قند و شکر تولیدی در کشور از نیشکر تولید می‌شود که پراکندگی تمامی مزارع آنها بدلیل تطابق آب و هوایی در استان خوزستان می‌باشد.

۱-۲-۴ وضعیت فعلی کشت نیشکر در خوزستان

کشت نیشکر در زمان ساسانیان در نواحی خوزستان و حتی سیستان انجام می‌شده و در نواحی جنوب غربی ایران به حدی رواج و رونق داشته که در منطقه شوشیان به نام خوزستان (شکرستان) تغییر نام داده است. در این قرن هنر تهیه شکر به خصوص در جندی شاپور به طریقه فنی متداول بوده است. در زمان استیلای اعراب، در مناطق جنوبی ایران از سیستان تا خوزستان همه جا نیشکر کشت می‌شده است. اوج رونق شکر و صنعت قندسازی خوزستان قرون اولیه هجری در دوران حکومت عباسیان بوده که بنابه قول ناسخ‌التواریخ در تمامی نقاط این منطقه از جمله شوشتر، شوش، جندی شاپور، طراز، عسکر مکرّم و اهواز نیشکر کشت می‌شده و شکر تولیدی به دیگر نقاط ایران، عربستان حجاز و حتی ترکستان صادر می‌گردیده و تولید آن بین ۲۵۰۰ تا ۷۵۰۰ تن شکر در سال تخمین زده شده است (برات شوشتری و همکاران، ۱۳۸۷).

در حال حاضر ۱۰ کشت و صنعت نیشکر در استان خوزستان در حال فعالیت می‌باشند. اولین کشت و صنعت هفت تپه می‌باشد که در سال ۱۳۴۰ تا الان در حال فعالیت می‌باشد.

با اجرای موفقیت آمیز طرح نیشکر هفت تپه و انجام طرح‌های توسعه مربوط به آن، توسعه کشت نیشکر در خوزستان مورد توجه بیشتر قرار گرفت و سازمان آب و برق خوزستان ماموریت مطالعه و اجرای یک طرح جدید نیشکر با ظرفیت تولید ۲ هزار تن شکر در سال را به عهده گرفت. اجرای این طرح در سال ۱۳۵۲ با تشکیل کشت و صنعت کارون که با همکاری و سرمایه‌گذاری بانک‌های کشاورزی و صنعت معدن بوجود آمده بود به عهده این شرکت واگذار شد و در اسفند ماه ۱۳۶۵ یکی از بزرگترین واحد تولیدی نیشکر جهان به دوره بهره‌برداری قدم نهاد. سطح بهره‌برداری شرکت کشت و صنعت کارون معادل ۲۴۵۰۰ هکتار می‌باشد که هر ساله حدود ۲۰۰۰۰ هکتار آن زیر کشت نیشکر قرار داشته و برای تولید و بهره‌برداری حدود ۲ میلیون تن شکر در سال برنامه‌ریزی گردیده است. در سال ۱۳۶۲ کشت و صنعت میان آب نیز افتتاح شد، این شرکت فاقد کارخانه شکر می‌باشد. در سال‌های اخیر نیز شرکت توسعه نیشکر با هفت واحد کشت و صنعت در شمال و جنوب اهواز شروع به فعالیت نموده است (جدول ۳-۱) (مهندسین مشاور کل آب، ۱۳۷۰-۱۳۶۹).

۱-۲-۵ تاریخچه شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی

در سال ۱۳۶۲ شورای شکر به منظور بررسی و سیاست‌گذاری در تولید شکر تشکیل شد در سال ۱۳۶۳ صندوق مطالعات نیشکر ایجاد شد و تا سال ۱۳۶۵ به مطالعه در زمینه این طرح پرداخت و در همین سال ضرورت اجرای طرح به تصویب هیئت دولت و در سال ۱۳۶۸ در قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. در سال ۱۳۶۹ شرکت توسعه نیشکر و صنایع

جانبی براساس بند (ه ریال) تبصره ۲۹ قانون برنامه اول تاسیس شد و اجرای طرح مطالعاتی توسعه نیشکر در خوزستان را بر عهده گرفت.

بند (ه ریال) تبصره ۲۹ قانون برنامه اول وزارت کشاورزی را مکلف کرد تا به منظور خودکفایی در تولید شکر مورد نیاز و تامین بخشی از سایر نیازهای غذایی و صنعتی کشور نسبت به ایجاد ۷ واحد کشت و صنعت نیشکر به وسعت ۸۴۰۰۰ هکتار خالص و کارخانجات شکر، تصفیه شکر، خوراک دام، فیبر نیمه سنگین (تخته صنعتی)، کاغذ، خمیر کاغذ و کارخانجات بیوتکنولوژی مورد نیاز کشور (اسد سیتریک، خمیر مایع و الکل) با ظرفیت مناسب اقدام نماید (جدول ۳-۱) (برات شوشتری و همکاران، ۱۳۸۷).

جدول ۳-۱ ظرفیت اسمی، سطح برداشت (هکتار) و قند و شکر تولیدی (تن) در کشت و صنعت‌های نیشکر استان خوزستان

نام کارخانه	ظرفیت اسمی (تن در روز)	سطح برداشت (هکتار)	قند و شکر تولیدی (تن)
نیشکر هفت تپه	۶۴۱۰	۱۰۰۰۰	۱۸۶۵۸
نیشکر کارون	۲۰۰۰۰	۱۳۲۳۰	۶۹۵۹۱
نیشکر امام خمینی	۱۰۰۰۰	۱۰۵۰۴	۵۰۸۶۴
نیشکر امیرکبیر	۱۰۰۰۰	۱۰۱۱۲	۴۰۹۵۹
نیشکر دعبل خزاعی	۱۰۰۰۰	۱۰۲۷۲	۳۷۹۹۹
میرزا کوچک خان	۱۰۰۰۰	۷۸۹۰	۳۵۵۸۵
سلمان فارسی	۱۰۰۰۰	۸۶۳۳	۴۶۶۸۵
حکیم فارابی	۱۰۰۰۰	۴۸۰۹	۱۹۱۳۸
جمع کل کارخانه‌های نیشگری	۹۰۰۰۰	۷۱۸۶۰	۳۱۹۴۷۹

۱-۲-۵-۱ اهداف طرح شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی عبارتند از:

ایجاد ۷ واحد کشت و صنعت نیشگری، هر کدام به مساحت ۱۲ هزار هکتار و جمعا ۸۴۰۰۰ هکتار به منظور تولید سالانه:

۷۰۰ هزار شکر با احداث ۷ کارخانه شکر ۱۰۰ هزار تنی

۷۰۰ هزار تن خوراک دام با احداث کارخانه ۱۰۰ هزار تنی

۱۵۰ هزار تن کاغذ با احداث ۴ کارخانه ۷۵۰۰ تنی

۱۰۰ هزار تن تخته صنعتی با احداث یک کارخانه یک میلیون تنی

۵ هزار تن خمیرمایه

۳۳ میلیون لیتر الکل

۱-۲-۶ اهمیت و ضرورت توسعه پایدار در کشت نیشکر

خوزستان قطب تولید نیشکر ایران است. بیشترین درصد نیشکر یا می‌توان گفت همه‌ی نیشکر ایران در خوزستان کشت می‌شود. از آنجایی که کشت و صنعت‌های نیشکر استان خوزستان نیز دارای سیستم فشرده