بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه کردستان
دانشکده کشاورزی
گروه اقتصاد کشاورزی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی گرایش اقتصاد کشاورزی

عنوان:

اقتصاد مصرف انرژی در تولید محصول سیب زمینی استان‌های کردستان و همدان (مطالعه موردی شهرستان‌های دهگلان و بهار)

پژوهشگر:
زانیار پیرمحمدیانی

استاد راهنما:
دکتر حامد قادرزاده

پاییز 93

باسمه تعالی

*تعهدنامه دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه کردستان در انجام پایان نامه *

اینجانب **زانیار پیرمحمدیانی** دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی– اقتصاد کشاورزی متعهد می‌شوم:

1ـ صداقت، امانتداری و بی‌طرفی را در انجام پژوهش و انتشار نتایج حاصل از آن رعایت نمایم.

2ـ در نگارش نتیجه پژوهش های حاصل از موضوع پایان نامه، از بازنویسی نوشته های دیگران بدون ذکر منبع، بازی با الفاظ، زیاده نویسی، کلی گوئی و جزم اندیشی و تصرف گرائی پرهیز نمایم و نتایج پژوهشی خود را در موعد مقرر و با اطلاع استاد راهنما منتشر نمایم.

3ـ تمامی یافته های مستخرج از پایان نامه متعلق به دانشگاه کردستان بوده و لازم است در کلیه مقالات مستخرج از آنها، نام دانشگاه کردستان را تحت عنوان « دانشجوی دانشگاه کردستان » یا « دانش آموخته دانشگاه کردستان » ذکر نمایم.

4ـ در انتشار مقالات نام استاد (استادان) راهنما و استاد (استادان) مشاور را در لیست مولفین مقاله ذکر نمایم و از آوردن اسامی افرادی که نقش مؤثری در انجام پژوهش نداشته اند، جداً خودداری نمایم.

5ـ در بخش سپاسگزاری مقاله، از تمامی افراد و سازمانهایی که در اجرای پژوهش مساعدتی مبذول داشته اند با ذکر نوع مشارکت تشکر و قدردانی نمایم.

6ـ از مشارکت همپوشان یا ارسال همزمان یک مقاله به چند مجله و یا ارسال مجدد مقاله چاپ شده به مجلات دیگر خودداری نمایم.

7ـ در صورت عدم رعایت موارد مذکور، دانشگاه کردستان مجاز خواهد بود تا برابر مقررات اقدام نماید.

امضاء دانشجو

دستور العمل نحوه برخورد با موارد تخطی دانشجویان تحصیلات تکمیلی در هنگام انتشار نتایج پژوهش

1 ــ در موارد زیر دانشگاه کردستان با مجله مربوطه مکاتبه و درخواست خارج نمودن مقاله را نموده و موضوع را به محل کار یا تحصیل بعدی دانشجو اطلاع می دهد.

الف_ چاپ مقاله بدون اطلاع استادان راهنما

ب_ چاپ نتایج حاصل از پژوهش های انجام شده در دانشگاه کردستان بدون ذکر نام دانشگاه

2ـ در صورت احراز تخلف از سایر موارد درج شده در تعهد نامه دانشجویی، دانشگاه ضمن مکاتبه با مجله مربوطه، حسب مورد تصمیم گیری خواهد نمود.

تقدیم به

خانواده مهربانم

تشکر و قدردانی

تشکر قلبی خود را از اساتید گرانقدر، جناب آقای دکتر حامد قادرزاده و دکتر محمودحاجی رحیمی ابراز می‌نمایم که در نهایت لطف و بزرگواری همواره مرا مشمول راهنمایی‌های بی شائبه وخود قرار دادند، واز خدای منان سپاسگزارم که افتخار شاگردی آنها را نصیب بنده کرد.

زانیار پیرمحمدیانی

دانشگاه کردستان

دانشکده کشاورزی

گروه اقتصاد کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی گرایش اقتصاد کشاورزی

عنوان:

اقتصاد مصرف انرژی در تولید محصول سیب‌زمینی استان‌های کردستان و همدان (مطالعه موردی شهرستان‌های دهگلان و بهار)

پژوهشگر:

زانیار پیرمحمدیانی

در تاریخ ۱۳۹۳/۷/۲۳ توسط کمیته تخصصی و هیات داوران زیر مورد بررسی قرار گرفت و با نمره ۱۹/۰۰ و درجه عالی ..... به تصویب رسید.

هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱-استاد راهنما	دکتر حامد قادرزاده	استادیار	
۲-استاد داور خارجی	دکتر جلال خدایی	استادیار	
۳-استاد داور داخلی	دکتر محمود حاجی‌رحیمی	استادیار	

مهر و امضاء گروه

دکتر حامد قادرزاده

مهر و امضاء معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده

دکتر جلال خدایی

چکیده:

مطالعه حاضر به بررسی کارایی انرژی و تحلیل رابطه تولید محصول سیب زمینی در استان‌های کردستان و همدان می‌پردازد. داده‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری نسبتی تصادفی طبقه‌بندی شده از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه جمع‌آوری گردید. اندازه نمونه بالغ بر253 مزرعه است. برای تحلیل کارایی انرژی ابتدا کل انرژی ورودی و خروجی محاسبه و سپس شاخص‌های انرژی شامل نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی، انرژی ویژه و انرژی خالص محاسبه شد. کارایی‌های فنی، فنی خالص و مقیاس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و دو مدل BCC و CCR محاسبه گردید. برای تعیین رابطه تولید و نحوه استفاده از نهاده‌ها در شهرستان دهگلان تابع تولید ترانسلوگ برآورد و نتایج به دست آمده نشان داد، 40/19 درصد سیب زمینی‌کاران نمونه از نهاده‌های بذر مصرفی، 58/88 درصد از کود شیمیایی، 44/86 درصد از کود مرغی، 21/50 درصد از سموم، 27/1 درصد از ساعات کار ماشین‌های کشاورزی، 65/90 درصد از نیروی‌کار و 36/45 درصد از نهاده آب به طور منطقی و بهینه استفاده می‌کنند. مجموع انرژی‌های ورودی در تولید سیب‌زمینی برای سطح یک هکتار در شهرستان‌های بهار و دهگلان به ترتیب 69249/0224 و 66295/13 مگاژول به دست آمد. در شهرستان بهار انرژی کود شیمیایی با 38/78 درصد و در شهرستان دهگلان انرژی آب آبیاری با 24/13 درصد از کل انرژی مصرفی بیشترین سهم را در میان انرژی‌های ورودی را به خود اختصاص داده‌اند. نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی و افزوده خالص انرژی برای سیب زمینی‌کاران شهرستان بهار به ترتیب برابر، 2/224 و 0/671 کیلوگرم بر مگاژول و 84751/885 مگاژول بر هکتار و برای سیب زمینی کاران دشت دهگلان 2/03 و 0/563کیلوگرم بر مگاژول و 68266/39 مگاژول بر هکتار محاسبه گردید. میانگین کارایی‌های فنی، فنی خالص و مقیاس در شهرستان بهار به ترتیب 0/748، 0/941 و 0/904 برآورد شدند. میانگین کارایی‌های فنی، فنی خالص و مقیاس در شهرستان دهگلان نیز به ترتیب 0/967، 0/779 و 0/80 برآورد شدند. در شهرستان بهار بیشترین مصرف نادرست مربوط به نهاده‌های کود شیمیایی و بذر بوده و در دشت دهگلان نیز بیشترین مصرف نادرست مربوط به نهاده‌های آب آبیاری و کود شیمیایی می‌باشد. مقدار مناسب کود، با استفاده از آزمون خاک و نظر کارشناسان منطقه تعیین و نیز برنامه‌های آموزشی برای سیب زمینی کاران در مورد چگونگی مصرف کودهای شیمیایی ارائه شده به دلیل این که کودهای شیمیایی سهم قابل توجهی از انرژی مصرفی را در تولید دارند و با این کار امکان صرفه جویی در مصرف انرژی و بالا بردن کارایی انرژی فراهم می‌آید.

واژه‌های کلیدی: تابع تولید، تحلیل پوششی داده‌ها، سیب زمینی، کارایی ، کردستان، همدان

فهرست مطالب

عنوان **صحفه**

مقدمه 1

فصل اول: پیشینه تحقیق

1-1- تاریخچه کشت سیب زمینی 10

2-1- خصوصیات زراعی گیاهی 10

1-2-1- شرایط آب و هوایی 10

2-2-1- ارقام 11

3-2-1-. کود شیمیایی 11

4-2-1- آبیاری 12

5-2-1- کنترل علف‌های هرز 12

6-2-1- برداشت 13

3-1- اهمیت اقتصادی سیب‌زمینی 13

4-1- مطالعات داخلی 14

5-1- مطالعات خارجی 21

فصل دوم: مبانی نظری و روش تحقیق

1-2-مقدمه 26

2-2 موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه 26

1-2-2 معرفی استان کردستان و شهرستان دهگلان 26

2-2-2 معرفی استان همدان و شهرستان بهار 26

3-2 میزان تولید سیب‌زمینی در جهان و ایران 27

4-2 وضعیت تولید محصول سیب‌زمینی در ایران 28

5-2 وضعیت تولید و عملکرد محصول سیب‌زمینی دراستان کردستان 29

6-2 محاسبه انرژی مصرفی 31

1-6-2 انرژی نیروی انسانی 32

2-6-2 انرژی سوخت مصرفی ماشین‌های کشاورزی 33

3-6-2 انرژی کودهای شیمیایی 34

فهرست مطالب

عنوان	صحفه

2-6-4 انرژی بذر 34
2-6-5 انرژی سموم شیمیایی 35
2-6-6 انرژی ستانده 35
2-7 محاسبه شاخص‌های انرژی 35
2-8 روش‌های اندازه‌گیری کارایی 37
2-8-1 روش تحلیل پوششی داده‌ها 37
2-8-1-1 مزایای روش تحلیل پوششی داده‌ها 38
2-8-1-2 محدودیت های الگوی روش تحلیل پوششی داده‌ها در مقایسه با سایر الگوها .. 39
2-8-1-3 مدل های تحلیل پوششی داده‌ها 39
2-8-1-4 فرم ریاضی مدل تحلیل پوششی داده‌ها 40
2-8-1-5 دو مشخصه اساسی برای الگوی تحلیل پوششی دادها 43
2-9 کارایی 44
2-9-1 اندازه گیری انواع کارایی به روش تحلیل پوششی داده‌ها 44
2-10 رتبه‌بندی واحدهای کارا 46
2-11 تناسب بین تعداد پارامترهای مدل تحلیل پوششی داده‌ها و تعداد واحدهای تصمیم ساز 47
2-12 تحلیل اقتصادی تولید سیب زمینی 47
2-13 توابع تولید عمده در اقتصاد کشاورزی 48
2-13-1 تابع تولید متعالی (ترانسندنتال) 49
2-13-2 تابع تولید ترانسلوگ 50
2-13-3 تابع تولید کاب داگلاس 52
2- 14 استنتاج‌های نظری از تابع تولید 53
2-14-1 تولید متوسط و نهایی 53
2-14-2 مراحل تولید 54
2-15 معیار و آزمون‌های مورداستفاده در انتخاب تابع تولید مناسب 54
2-15-1 آزمون معنا داری کلی ضرایب تابع 54

فهرست مطالب

عنوان	صحفه
2-15-2 آزمون بررسی هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی تابع برآورد شده	55
2-15-3 آزمون تشخیص خود همبستگی بین اجزاء اخلال تابع تخمینی	55
2-16-اطلاعات و آمار مورد نیاز	56
2-16-1-طراحی پرسشنامه	56
2-16-2-روش نمونه‌گیری و حجم نمونه	56
فصل سوم:نتایج و بحث	
3-1 مقدمه	60
3-2 ویژگی دموگرافیک بهره‌برداران مورد مطالعه	60
3-2-1توزیع فراوانی سطح زیر کشت واحدهای بهره‌برداران تحت بررسی	60
3-2-2 توزیع فراوانی عملکرد در هکتار زمین‌کشاورزی بهره‌برداران تحت بررسی	61
3-2-3 توزیع فراوانی سنی افراد نمونه‌های تحت بررسی	63
3-2-4 توزیع فراوانی جنسی افراد نمونه	64
3-2-5 توزیع فراوانی سطح تحصیلات افراد نمونه	64
3-2-6 توزیع فراوانی وضعیت تأهل افراد نمونه	65
3-2-7 توزیع فراوانی تجربه کاری افراد نمونه	65
3-2-8 توزیع فراوانی نوع مالکیت افراد نمونه	66
3-3 تعیین سهم نهاده‌ها و ستاده‌ها در تولید سیب زمینی	67
3-3-1 انرژی کود شیمیایی	67
3-3-2 انرژی بذر	68
3-3-3 انرژی آب آبیاری	68
3-3-5 انرژی نیروی انسانی	69
-3-5 انرژی سوخت مصرفی ماشین‌های کشاورزی	69
3-3-7 انرژی سیب‌زمینی	70
3-4 محاسبه شاخص‌های انرژی	73
3-5 بیلان انرژی	78
3-6 نتایج تحلیلی تابع تولید	79

فهرست مطالب

عنوان **صحفه**

3-6-1 نتایج برآورد ضرایب توابع تولید در دشت دهگلان. 79
3-6-2 انتخاب تابع تولید مناسب برای محصول سیب‌زمینی در دشت دهگلان. 82
3-6-3 محاسبه کشش تولید نسبت به نهاده‌ها و مشخص کردن نواحی تولیدی در دهگلان. . . 82
3-6-4 برآورد اقتصاد سنجی جهت بررسی اثر انرژی‌های مصرفی بر عملکرد. 86
3-7 تحلیل اقتصادی تولید سیب زمینی کاران شهرستانهای بهار و دهگلان. 88
3-8 تحلیل واحدها به کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها شهرستان بهار. 92
3-8-1 تحلیل کارایی در مزارع سیب زمینی با مدل‌های BCC و CCR شهرستان بهار. . . . 93
3-8-2 رتبه بندی واحدهای کارا در تولید سیب زمینی با مدل‌های BCC و CCR دشت بهار 97
3-8-3 مقدار نهاده‌های فیزیکی مصرف شده توسط کشاورزان کارا و ناکارا با روش CCR شهرستان بهار. 104
3-8-4 مقادیر مصرف فعلی انرژی، مقدار بهینه‌ی مصرفی و درصد ذخیره‌سازی، در تولید سیب‌زمینی با روش BCC شهرستان بهار. 105
3-9 تحلیل واحدها به کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها دشت دهگلان. 106
3-9-1 تحلیل کارایی مزارع سیب زمینی به کمک مدل های BCC و CCR دشت‌دهگلان 106
3-9-2 رتبه بندی واحدهای کارا بر اساس مدل‌های CCR و BCC دشت دهگلان. 109
3-9-3 مقدار نهاده‌های فیزیکی مصرف شده توسط کشاورزان کارا و ناکارا با روش CCR دشت دهگلان. 116
3-9-4 مقادیر مصرف فعلی انرژی، مقدار بهینه‌ی مصرفی و درصد ذخیره‌سازی، در تولید سیب زمینی با روش BCC دشت دهگلان. 117
3-10- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری. 119
3-11پیشنهادات. 121
پیوست. 123
منابع. 131

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول 2-1میزان تولید سیب‌زمینی به تفکیک کشورهای عمده تولید کننده جهان و ایران..... 28
جدول 2-2 وضعیت تولید سیب‌زمینی در ایران به تفکیک استان در سال‌های 1390-1385.... 28
جدول2 -3 معادل‌های انرژی برای نهاده‌های ورودی و خروجی در تولید سیب زمینی..... 30
جدول 2-4 آمار سطح زیر کشت تولید و عملکرد سیب زمینی استان کردستان..... 30
جدول2 -5 معادل‌های انرژی برای نهاده‌های ورودی و خروجی در تولید سیب زمینی..... 32
جدول 3-1 توزیع فراوانی سطح زیر کشت واحدهای بهره‌برداران شهرستان بهار..... 61
جدول 3-2: توزیع فراوانی سطح زیر کشت واحدهای بهره‌برداران دشت دهگلان..... 61
جدول 3-3 توزیع فراوانی عملکرد در هکتار زمین بهره برداران تحت دشت بهار..... 62
جدول 3-4 توزیع فراوانی عملکرد در هکتار زمین بهره برداران تحت دشت دهگلان..... 62
جدول 3-5 توزیع فراوانی سن افراد نمونه های تحت بررسی دشت بهار..... 63
جدول 3-6 توزیع فراوانی سن افراد نمونه های تحت بررسی دشت دهگلان..... 63
جدول 3-7 توزیع فراوانی سطح تحصیلات افراد نمونه دشت بهار..... 64
جدول 3-8 توزیع فراوانی سطح تحصیلات افراد نمونه دشت دهگلان..... 64
جدول 3-9 توزیع فراوانی وضعیت تأهل افراد نمونه دشت بهار..... 65
جدول 3-10 توزیع فراوانی وضعیت تأهل افراد نمونه دشت دهگلان..... 65
جدول 3-11 توزیع فراوانی تجربه کاری کشاورزان دشت بهار..... 66
جدول 3-12 توزیع فراوانی تجربه کاری کشاورزان دشت دهگلان..... 66
جدول 3-13: توزیع فراوانی نوع مالکیت افراد نمونه دشت بهار..... 67
جدول 3-14: توزیع فراوانی نوع مالکیت افراد نمونه دشت دهگلان..... 67
جدول3-15 مصرف انرژی و مقادیر ورودی ها وخروجی در تولید سیب زمینی شهرستان بهار 71
جدول3-16 مصرف انرژی و مقادیر ورودی ها وخروجی در تولید سیب زمینی دشت دهگلان. 72
جدول 3-17 شاخص‌های انرژی در تولید سیب زمینی شهرستان بهار..... 75
جدول 3-18 شاخص‌های انرژی در تولید سیب زمینی دشت دهگلان..... 75
جدول 3-19انرژی مستقیم، غیر مستقیم، تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر برای تولید سیب زمینی شهرستان بهار..... 77

فهرست جداول

عنوان **صحفه**

جدول 3-20انرژی مستقیم، غیرمستقیم، تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر برای تولید سیب زمینی دشت دهگلان..... 77
جدول 3-21بیلان انرژی عملکرد سیب زمینی شهرستان بهار..... 78
جدول 3-22 بیلان انرژی عملکرد سیب زمینی دشت دهگلان..... 79
جدول 3-23 تخمین پارامترهای تابع تولید ترانسندنتال سیب‌زمینی در شهرستان بهار..... 80
جدول 3-24 تخمین پارامترهای تابع تولید ترانسلوگ سیب‌زمینی در شهرستان بهار..... 81
جدول 3-25 تعداد و درصد سیب‌زمینی کاران که نهاده‌های مختلف را در نواحی سه گانه تولید مصرف می‌کنند..... 85
جدول 3-26 نتایج تخمین تابع تولید کاب- داگلاس دشت دهگلان..... 86
جدول 3-27 نتایج تخمین تابع تولید کاب- داگلاس شهرستان بهار..... 87
جدول 3-28: برآورد هزینه‌های ثابت در استحصال آب به وسیله پمپ..... 88
جدول 5-29 هزینه‌های ثابت تولید سیب زمینی مشهرستان بهار..... 89
جدول 3-30 هزینه‌های متغیر نهاده‌های تولید سیب زمینی در شهرستان بهار..... 89
جدول 3- 31 تحلیل اقتصادی تولید اقتصادی سیب زمینی شهرستان بهار..... 90
جدول 3- 32 هزینه¬های ثابت تولید سیب زمینی دشت دهگلان(تومان)..... 91
جدول 3-33 هزینه های متغیر نهاده¬های تولید سیب زمینی دشت دهگلان (تومان)..... 91
جدول 3-34 تحلیل اقتصادی تولید اقتصادی سیب زمینی دشت دهگلان..... 92
جدول 3-35 مقادیر میانگین کارایی‌های مختلف کشاورزان در تولید سیب زمینی شهرستان بهار 93
جدول 3-36 کارایی واحدها در مدل‌های CCR و BCC شهرستان بهار..... 95
جدول 3-37 رتبه بندی واحدهای کارا بر اساس مدل BCC شهرستان بهار..... 98
جدول 3-38 رتبه بندی واحدهای کارا بر اساس مدل CCR شهرستان بهار..... 99
جدول 3-39 ارزیابی کشتزارهای سیب زمینی با مجوعه‌های آنها با استفاده مدل BCC نهاده محور دشت بهار..... 100
جدول 3-40 مقدار نهاده‌های فیزیکی مصرف شده توسط کشاورزان کارا و ناکارا با روش CCR شهرستان بهار..... 104

فهرست جداول

عنوان **صحفه**

جدول 3- 41 مقادیر مصرف فعلی انرژی، مقدار بهینه‌ای که باید مصرف شود و درصد ذخیره سازی انرژی در مدل BCC شهرستان بهار..... 105

جدول 3- 42 مقادیر میانگین کارایی‌های مختلف کشاورزان در تولید سیب زمینی دهگلان 107

جدول 3- 43 کارایی واحدها در مدل CCR و BCC دشت دهگلان..... 108

جدول 3- 44 رتبه بندی واحدهای کارا در مدل BCC دشت دهگلان..... 110

جدول 3- 45 رتبه بندی واحدهای کارا در مدل CCR دشت دهگلان..... 111

جدول 3- 46 ارزیابی کشتزارهای سیب زمینی با مجوعه‌های آنها با استفاده از مدل BCC نهاده محور دشت دهگلان..... 112

جدول 3-47 مقدار نهاده‌های فیزیکی مصرف شده توسط کشاورزان کارا و ناکارا با روش CCR دشت دهگلان..... 116

جدول 3-48 مقدار نهاده‌های فیزیکی مصرف شده توسط کشاورزان کارا و ناکارا با روش BCC دشت دهگلان..... 117

جدول 3-49 مقادیر مصرف فعلی انرژی، مقدار بهینه‌ای که باید مصرف شود و درصد ذخیره سازی انرژی در مدل BCC دشت دهگلان..... 118

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل2-1 مرز تولید در مدل CCR..... 39
شکل2-2 مرز تولید در مدل BCC..... 40
شکل2-3 نمایش هندسی انواع مختلف کارایی در تحلیل پوششی داده‌ها..... 46
شکل3- 1 سهم انرژی مصرفی هر یک از نهاده‌ها از کل انرژی ورودی در تولید سیب زمینی‌دشت دهگلان..... 73
شکل3- 2 سهم انرژی مصرفی هر یک از نهاده‌ها از کل انرژی ورودی در تولید سیب زمینی شهرستان بهار..... 73
شکل 3-3 فراوانی سیب زمینی کاران از نظر کارایی فنی و کارایی فنی خالص..... 94
شکل 3-4 سهم ذخیره‌ی انرژی هر کدام از ورودی ها با روش BCC شهرستان بهار..... 106
شکل 3-5 فراوانی سیب‌زمینی کاران از نظر کارایی فنی و کارایی فنی خالص شهرستان دهگلان 107
شکل 3-6 سهم ذخیره‌ی انرژی هر کدام از ورودی ها با روش BCC شهرستان دهگلان... 119

مقدمه

مقدمه

امروزه بخش کشاورزی به منظور پاسخگویی به نیاز روز افزون غذا برای جمعیت رو به رشد کره زمین و فراهم کردن مواد غذایی کافی و مناسب، به میزان زیادی وابسته به مصرف انرژی می‌باشد. پیش بینی می‌شود که جمعیت جهان تا سال 2040 حداقل به 10 میلیارد نفر برسد و طبق آخرین آمار ذخایر نفت جهان تا40 سال آینده به اتمام خواهد رسید لذا، با توجه به منابع طبیعی محدود و اثرات سوء ناشی از استفاده نامناسب از منابع مختلف انرژی روی سلامتی انسان و محیط زیست، لزوم بررسی الگوهای مختلف انرژی را در بخش کشاورزی ضروری می‌کند (هاتیرلی و همکاران، 2005). با توجه به بحران انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی تمام تلاش‌ها بر آن است که مصرف انرژی تا حد امکان کاهش یابد بخش کشاورزی نیز از این موضوع مستثنی نیست. اکثر کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، انرژی وارد شده در واحد سطح برای تولید محصولات مختلف کشاورزی را بررسی و با محاسبه شاخص کارایی انرژی سعی کرده‌اند سیستم کشاورزی خود را از نظر مصرف انرژی بهینه کنند. بهترین راه برای کاهش خطرهای زیست محیطی ناشی از استفاده از انرژی این است که بهره‌وری مصرف انرژی افزایش یابد (نصیریان و همکاران، 2006). مصرف انرژی در ایران با توجه به ارزان بودن قیمت حامل‌های انرژی و در دسترس بودن انواع منابع انرژی و به تبع آن عدم توجه به ضرورت بهینه سازی الگوی مصرف به مراتب بالاتر از کشورهای صنعتی است. به دلیل بالا بودن مصرف انرژی در ایران توجه جدی به این امر جهت اعمال راهکارها در خصوص بهینه مصرف کردن انرژی در کشور امری ضروری است. بخش کشاورزی ایران در سال 1386، 3/8 درصد از کل انرژی را به خود اختصاص داده است. در حالی که متوسط مصرف انرژی جهان در این سال 2/2 درصد و متوسط مصرف نهایی انرژی کشورهای در حال توسعه 1/8 درصد بود(زیبایی و رمضانی 1390).

در گذشته‌های نه چندان دور دانشمندان و محققان اعتقاد چندانی به نقش انرژی در توسعه و پیشرفت فراگیر و همه جانبه اقتصادی نداشتند، اما با گذشت زمان انرژی نه فقط به عنوان جزئی مهم در توسعه جوامع بلکه به عنوان یک رکن اساسی برای دستیابی به توسعه و شکوفایی یک کشور مطرح شد به طوری که امروزه انرژی یکی از داده‌های مهم و حیاتی در زندگی افراد و تقریباً در تمامی فعالیت‌های تولیدی و مصرفی در بخش‌های مختلف اقتصادی می باشد. بخش کشاورزی نیز همانند سایر بخش‌های اقتصادی، برای رشد و توسعه به اشکال مستقیم و غیرمستقیم انرژی نیاز دارد. طی دهه‌های گذشته به دلیل رشد روزافزون جمعیت، افزایش تقاضا برای

محصولات کشاورزی، ایجاد اشکال نوین انرژی در بخش کشاورزی و کاربرد نامناسب آنها به دلیل عدم مدیریت صحیح این بخش اقتصادی به یک بخش انرژی محور تبدیل شده و الگوی مصرف انرژی در این بخش اعم از منابع زنده و غیرزنده به شدت افزایش یافته است. کمیابی منابع انرژی از یک سو و افزایش قیمت جهانی انرژی و حامل‌های آن و هشدارهای جهانی و توسعه پایدار از سوی دیگر سیاستگذاران را برآن داشته است تا استراتژی‌هایی را در خصوص مصرف بهینه انرژی در بخش کشاورزی اتخاذ نمایند. برای این منظور لازم است الگوی مصرف انرژی در این بخش اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد تا بهینگی مصرف آن تعیین گردد. از جمله معیارهایی که می‌توان براساس آن وضعیت مصرف یک نهاده را مورد بررسی قرار داد، معیارهای کارایی و بهره‌وری هستند. اصطلاحات فوق در پی تکامل دانش در حوزه مسائل اقتصادی از نظر شکل و محتوا تکامل و توسعه یافته و پیوسته تعاریف جدیدتر و کاملتری برای آنها ارائه شده است. در سال 1950 سازمان همکاری‌های اقتصادی اروپا تعریف کاملتری از بهره‌وری به صورت خارج قسمت محصول به یکی از عوامل تولید ارائه کرد. به این ترتیب می‌توان از بهره وری سرمایه، بهره‌وری انرژی و بهره‌وری نیروی کار بسته به اینکه محصول در ارتباط با سرمایه، انرژی و یا نیروی کار مورد بررسی قرار می‌گیرد، نام برد. براساس تعاریف ذکر شده کارایی عبارت است از استفاده از امکانات موجود برای رسیدن به بهترین نتیجه (امامی میبدی، 1384).

باتوجه به محدودیت منابع طبیعی و زوال ذخایر سوخت‌های فسیلی، استفاده بهینه از این منابع امری بدیهی و الزامی بوده و به نظرمی‌رسد که مشخص نمودن راندمان انرژی در فرایند تولید، اولین قدم در راستای بهینه نمودن استفاده از منابع موجود می‌باشد. متاسفانه درشرایط فعلی درکاربرد بعضی از نهاده‌ها بدون آنکه بهره‌وری مناسبی داشته باشند افراط می‌شود. سیستم‌های زراعی رایج که بیشتر متکی به نهاده‌های بیرونی هستند ازجنبه‌های مختلف تکنولوژی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آسیب پذیر می‌باشند. طی چند دهه اخیر ضرورت استفاده ارقام پرمحصول، نیاز به کودهای شیمیایی جهت تقویت خاک و نیز سموم شیمیایی جهت مبارزه با آفات را افزایش داده است، به طوری که امروزه کلیه جنبه‌های تولیدات کشاورزی به طور فزاینده‌ای به تزریق انرژی‌های کمکی وابسته شده است. بدون تردید دسترسی به این انرژی‌ها به طور نامحدود نخواهد بود و ادامه تامین آنها درسطح فعلی نیز میسر نیست و از طرفی به علت آلودگی محیط زیست و هم چنین افزایش قیمت این نهاده‌ها در آینده، مصرف آنها از نظر زیست محیطی و اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود. در نظام‌های تولیدی غذا در آینده، افزایش کارایی مصرف نهاده‌ها و بهره‌برداری از انرژی‌های به اصطلاح درونی بجای اتکاء به نهاده خارجی از

اولویت خاصی برخوردار خواهد بود. نظام‌های زراعی فعلی که کاملا متکی به نهاده‌های بیرونی هستند از جنبه‌های مختلف آسیب‌پذیر هستند و به همین دلیل در قرن بیست ویکم دیدگاه‌های جدیدی چون کشاورزی پایدار، زراعت ارگانیک، کشاورزی اکولوژیک، کشاورزی کم نهاده، کشاورزی تجدید شونده وغیره تعریف شده‌اند. در این سیستم‌ها علاوه بر بهبود در کیفیت و کمیت تولید، به کارایی انرژی نیز اهمیت فراوان داده می‌شود. این دیدگاه‌ها در قالب کارایی بیشتر نهاده‌ها، حفاظت از محیط زیست ومنابع طبیعی، اقتصاد اکولوژیک و نهایتاً تامین غذا و امنیت غذایی مطرح می‌باشد. بدون تردید در هر نظام تولیدی، کارایی و بهره‌وری نهاده‌ها از اصول اولیه بوده و بالا بردن کارایی تولید از اهداف اساسی است. گردش انرژی یکی از مباحث مهم بوم نظام های کشاورزی می باشد و در نقاط مختلف جهان نسبت انرژی‌های خروجی و ورودی در بوم نظام‌های مختلف کشاورزی محاسبه شده است (ایزدخواه شیشوان و همکاران، 1388).

در میان گیاهان زراعی، سیب زمینی به عنوان چهارمین محصول مهم دنیا، که در گستره‌ی وسیعی از عرض‌های جغرافیایی و شرایط اقلیمی کشت و کار می‌گردد، اهمیت بسیار زیادی از نظر تولید انرژی دارد. کمتر گیاه زراعی پیدا می‌شود که از نظر تولید انرژی و غذا به ازای واحد سطح با سیب زمینی برابری کند (سیزکا و تورناتو، 1993). سیب زمینی بعد از گندم و برنج از جمله مواد اصلی و پرارزش غذایی است که درکشورهای جهان سوم خوراک اصلی مردم را تشکیل می‌دهد و می‌تواند جایگزین بعضی از محصولات غذایی شود. اما مشکلات موجود در زراعت این محصول باعث شده ظرفیت تولید در ایران از نظر عملکرد در واحد سطح و تولید انرژی در مقایسه با بیشتر کشورهای دنیا از موقعیت پایین‌تری برخوردار باشد. بنابراین باتوجه به نقش سیب‌زمینی در فرایند توسعهٔ اقتصادی، بهبود تغذیهٔ جمعیت، کسب درآمد بیشتر برای تولیدکنندگان، رشد سرمایهٔ ملی و اشتغال در تولید، صنایع و فرآورده‌های وابسته و از طرفی با ملاحظهٔ رشد روزافزون جمعیت و لزوم توجه هر چه بیشتر به استفادهٔ بهینه از محصولات و نهاده‌های تولیدی، بررسی در زمینهٔ نهاده‌های مورد تقاضا در کشت سیب‌زمینی و تابع عرضهٔ آن، ضروری است. اهمیت سیب زمینی در کشورهای در حال توسعه چه به لحاظ معیشت خانوارها و چه به لحاظ درآمدزایی بسیار بیشتر می باشد. سالانه حدود 19 میلیون هکتار از اراضی دنیا به کشت و کار سیب زمینی اختصاص می‌یابد که منجر به تولید حدود 372 میلیون تن سیب زمینی می‌شود (زنگنه و همکاران، 2010). بر اساس آمار فائو میزان نیاز سالانه مردم دنیا به این محصول مهم زراعی نزدیک به 350 میلیون تن می‌باشد.

کشاورزی یک فرآیند تبدیل انرژی است که در آن تشعشع خورشیدی و انرژی‌های حاصل از سوخت‌های فسیلی، الکتریسیته و نیروی انسانی به غذا و سایر فرآورده‌های مورد نیاز بشر تبدیل می‌گردد. به عبارت بهتر، کشاورزی هم مصرف کننده انرژی و هم تولیدکننده انرژی به شکل انرژی زنده می باشد (الم و همکاران، 2005). در گذشته کشاورزی عمدتاً متکی به نیروی انسانی و دام بود، در حالی که امروزه تولیدات کشاورزی متکی به مصرف انرژی‌های فسیلی غیرقابل تجدید می‌باشند. مصرف بیش از حد سوخت‌های فسیلی منجر به پیامدهای زیان بار محیطی به واسطه افزایش دی اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه‌ای در هوا خواهد شد (گوندوگموس، 2006). ورود ماشین‌آلات، انرژی‌های فسیلی و الکتریسیته که همزمان با پیشرفت در علم و تکنولوژی بود انقلابی در تولید غذا در سرتاسر دنیا به پا کرد. در واقع مصرف انرژی در کشاورزی در پاسخ به افزایش جمعیت، محدودیت زمین‌های قابل کشت و تمایل به افزایش استانداردهای زندگی افزایش یافت (محمدی و همکاران، 2008) و در تمام جوامع این عوامل سبب افزایش مصرف انرژی جهت بیشینه کردن عملکرد و کاهش هزینه‌های کارگری شد (اسنگان و همکاران، 2007). اگرچه با توجه به جمعیت رو به رشد دنیا و افزایش روزافزون نیاز بشر به غذا نمی توان به سادگی از کنار دستاوردهای کشاورزی رایج گذشت، ولی بدون شک مصرف بی رویه مواد شیمیایی در کشاورزی سبب کاهش پایداری بوم نظام‌های زراعی و افزایش مخاطرات زیست محیطی خواهد شد. اتمام انرژی‌های فسیلی در آینده مشکلات موجود را دوچندان خواهد ساخت و چنانچه راه حلی جدید برای افزایش بهره‌وری بوم نظام‌های زراعی اندیشیده نشود، زندگی نسل‌های آینده در معرض چالش‌های فراوانی قرار خواهد گرفت.

به طور کلی، انرژی‌های مصرفی در حوزه کشاورزی در دو گروه انرژی‌های مستقیم و غیرمستقیم قرار می‌گیرند و در یک تقسیم بندی دیگر به دو صورت انرژی‌های قابل تجدید و غیرقابل تجدید تعریف می‌شوند (بهشتی تبار و همکاران، 2010). انرژی‌های مستقیم شامل تمام انرژی‌هایی است که طی عملیات کاشت، داشت و برداشت محصولات زراعی مستقیماً در مزرعه مصرف شده (سینگ، 2000) و انرژی‌های غیرمستقیم شامل از انرژی‌های مصرفی در ساخت، بسته بندی و انتقال، کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها، ماشین‌آلات کشاورزی و سایر مواد صنعتی مصرفی در کشاورزی می‌باشد (اوزکان و همکاران، 2004). مصرف انرژی‌های مستقیم در کشاورزی ایران حدود 204/37 پتاژول تخمین زده شده که حدود 3/5 درصد از کل انرژی‌های فسیلی و الکتریسیته کشور می‌باشد (وزارت نیرو، 2006). این حال درصد بسیار زیادی از انرژی‌های مصرفی در کشاورزی جزء انرژی‌های غیرمستقیم می باشد. تجزیه و تحلیل انرژی در بوم نظام‌های کشاورزی