مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۱۱، شماره ۱، ۱۳۹۸
صفحات ۷۳-۹۱

بررسی عوامل مدیریتی تأثیرگذار بر شاخص‌های تنوع زیستی علف‌هرز و عملکرد گندم با استفاده از درخت تصمیم‌گیری CART در شهرستان چناران

Investigating Management Factors affecting Weed Biodiversity Indices and yield of Wheat in Chenaran Township (Iran) Using CART Decision Tree

ستایش خردمند[۱]، بهنام کامکار[۲*]، جاوید قرخلو[۳]، محمدحسن هادی‌زاده[۴]، قربانعلی رسام[۵]

چکیده

به منظور بررسی عواملمدیریتی و محیطی مؤثر برتراکم و غالبیت علف‌های هرز مزارع گندم آبی(*Triticum aestivum* L.) مطالعه‌های دو سال متوالی در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۴ در ۲۰۰ مزرعه از بیست روستا واقع در چهار جهت شهرستان چناران صورت گرفت. برای این منظور نمونه‌برداری به روش (W) و با پرتاب کوآدرات ۰/۲۵ مترمربعی انجام و گونه‌های علف‌های هرز هرکادر به تفکیک جنس و گونه شناسایی و تعداد آنها تعیین گردید. سپس شاخص‌های تنوع شانون_وینر و شاخص یکنواختی سیمپسون برای اندازه‌گیری تنوع زیستی مورد محاسبه قرار گرفت. عوامل کمی و کیفی مدیریتی در قالب پرسش‌نامه از کشاورزان تهیه شد. بدین منظور تمام اطلاعات مربوط به مدیریت زراعی شامل مساحت اراضی، سابقه کشاورزان، عملیات تهیه بستر بذر ، روش کنترل علف هرز و غیره در قالب پرسشنامه و در طول فصل رشد از طریق پرسش از کشاورزان جمع‌آوری و تکمیل شد، در پایان فصل رشد نیز میزان عملکرد واقعی برداشت شده توسط کشاورزان، ثبت گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش درخت تصمیم‌گیری CART (Classification and Regression Trees) نشان داد که از میان پارامترهای مختلف مورد بررسی تجربه کشاورزی، تعداد دفعات استفاده از علف‌کش دو منظوره، نیتروژن، پتاسیم، کشت تابستان دو سال قبل و استفاده از بذرپاش سانتریفوژ، سن کشاورز، بر تغییرات شاخص شانون –وینر و سیمپسون اثرگذار بوده است. عوامل مدیریتی مهم اثر گذار بر روی عملکرد گندم شامل سه عامل مدیریتی تقسیط بندی کودپاشی، تعداد استفاده از علف‌کش دو منظوره و کودپتاسیم و همچنین تناوب و سطح تحصیلات بود است.نتایج این تحقیق نشان داد که مقدار مناسب کود پتاسیم و نیتروژن و انتخاب تناوب مناسب راهکارهای مدیریتی موثر در بهبود عملکرد گندم و افزایش تنوع آن در شهرستان چناران هستند.

کلمات کلیدی: شاخص سیمپسون، شاخص شانون-وینر .

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۷

[۱]- دانشجوی دکتری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
[۲] – عضو هیأت علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
[۳] – عضو هیأت علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
[۴] – عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.
[۵] – عضو هیأت علمی، مجتمع آموزش عالی شیروان.
*مکاتبه کننده: behnam.kamkar@gmail.com

مقدمه

تنوع در بوم نظام زراعی توانایی سامانه را در جلوگیری از زیان اقتصادی و توانمندی آن در تامین تقاضای جامعه به تغییر الگوی غذایی مصرف کنندگان نشان می‌دهد. مطابق تعریف سازمان خواروبار جهانی، تنوع زیستی کشاورزی به تنوع و قابلیت تنوع پذیری جانوران، گیاهان و ریز موجودات مهم برای کشاورزی و تولید غذا و اثر متقابل بین محیط، منابع ژنتیکی، سامانه های مدیریتی و عملیات انجام شده توسط انسان گفته می شود و شامل ۳ سطح تنوع ژنتیکی، گونه ای و بوم نظامی است (Collings et al., 2003). از بین رفتن تنوع زیستی در بوم نظام های زراعی، تهدیدی جدی برای بقای این بوم نظام ها و در نهایت امنیت غذایی جهان محسوب می‌شود (Thrupp, 1998). برای حفاظت و بهره برداری مطلوب از تنوع زیستی بوم نظام‌های کشاورزی، شناخت ویژگی ها و پراکندگی مکانی و زمانی اجزای آن، در همه سطوح ضرورت دارد. نقش علف‌های هرز در ایجاد و توسعه تنوع در نظام‌های کشاورزی از اهمیت ویژه ای برخوردار است، زیرا بسیاری از گیاهان زراعی رابطه خویشاوندی نزدیکی با آن ها داشته و تبادل ژنتیکی بین آن ها صورت می گیرد. از طرف دیگر، بسیاری از علف‌های هرز مأمن و جایگاه زندگی و تکثیر شکارچیان طبیعی آفات گیاهان زراعی، پرندگان و پستانداران کوچک می باشند (Altieri,199). بنابراین حفظ جمعیت گونه‌های علف‌هرز در یک آستانه مشخص، باید مورد توجه قرار گیرد تا بدون تأثیر منفی بر عملکرد گیاه زراعی به بقای دیگر موجودات بوم نظام کمک کند. البته باید توجه داشت که تراکم بالای جمعیت علف‌های هرز بیش تر از حدآستانه باعث رقابت این گونه ها با گیاه زراعی موجود می شود (Collings et al., 2003).

فلور علف‌های هرز بخشی جدایی ناپذیر از سیستم زراعی و محیط زیست می‌باشد(Dickinson and Murphy, 2007) هرچند علف‌های هرز از نظر اقتصادی تهدیدی برای محصولات به حساب می‌آیند (Munyuli, 2013) ولی فلور علف‌های هرز نقشی حمایتی در افزایش عملکرد محصولات دارد که این نقش‌ها شامل کمک به گرده افشانی، جلوگیری از فرسایش خاک و کنترل آفات، پناهگاه مناسب برای حشرات مفید و پرندگان و کنترل نیتروژن می‌باشد (Carlesi et al., 2013; Kohler et al. 2011) علف‌های هرز با فراهم نمودن گرده و شهد جایگاه مناسبی برای دشمنان طبیعی آفات می‌باشند(Hossan et al., 2002) . بنابراین، مدیریت علفهای هرز باید بر اساس موجودات زنده و کارکرد آنها در بوم نظام کشاورزی انجام شود. علف‌های هرز یکی از اجزای مکمل بوم نظام‌های کشاورزی و جزئی جدایی‌ناپذیر از نظامهای کشاورزی محسوب می‌شوند که از ابتدای کشاورزی به عنوان گونه‌های همراه گیاهان زراعی حضور داشته‌اند، اما به دلیل آثار مخرّب ناشی از رقابت بر عملکرد محصولات زراعی، از دیر باز به عنوان جزیی نامطلوب از بوم نظام‌های کشاورزی شناخته شده و همواره سعی در حذف آنها از این نظام‌ها بوده است (Altieri, 1999). فلور علف‌های هرز موجود در هر منطقه ناشی از ظهور گونه‌های جدید، رقابت درون و برون گونه ای و همچنین انجام عملیات زراعی می‌باشد (Poggio et al., 2004). انتخاب عملیات زراعی مانند خاکورزی، گونه زراعی، روش‌های کنترل علف‌های هرز و مدیریت حاصل خیزی خاک، الگوی طبیعی توزیع و دسترسی منابع را تغییر می‌دهند که این امر، فرآیندهای طبیعی جوامع گیاهی را تحت تاثیر قرار داده و این تغییرات منظم و متوالی باعث سازگاری و تطابق علف‌های هرز

می‌شود(Martinez-Ghersa et al., 2000) غالبیت و تنوع گونه‌های علف‌هرز تحت تاثیر روابط متقابل بین برنامه‌های مدیریتی آن‌ها قرار دارد. شناسایی نوع علف‌های هرز و آگاهی از تراکم و غالبیت در مزارع، گام اصلی و اساسی در مدیریت علف‌های هرز و افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌باشد با شناحت نوع و نحوه‌ی پراکنش علف‌های هرز هر منطقه می‌توان از پراکنش آنها از منطقه‌ای به منطقه دیگر جلوگیری نمود (Legere and Samson., 1999). حسن نژاد و همکاران (Hassan Nejad et al., 2009) نشان دادند که استفاده بیش از مقدار مورد نیاز علف‌کش‌ها از درآمد و سوددهی کم می کند و باعث خسارت‌های زیست‌محیطی می‌شود (Wiles et al 1992). عوامل مختلفی از جمله جمعیت شناسی (تولید بذر یا اندام رویشی)، خاکی (نوع خاک، ز هکشی)، مدیریتی(خاک ورزی، برداشت) و برهم کنشهای بین موجودات زنده منشا لکه‌ای شدن علف های هرز است در ضمن عامل مهم دیگری به نام مدیریت انسان وجود دارد که بر تمامی عوامل مذکور موثر است .تناوب زراعی، کارایی برنامه کنترل علف‌های هرز و دیگر برنامه های زراعی (کوددهی، آهک دهی، زهکشی، آبیاری، خاکورزی، اعمال شخم، جهت و سرعت کمباین، ماشین‌های برداشت کننده، حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها وغیره) همگی در چگونگی توزیع علف های هرز موثر می‌باشند (Lutman et al., 2002) مدیریت علف‌های هرز یک منطقه، مستلزم شناسایی نوع و نحوه‌ی پراکنش علف‌های هرز منطقه‌ی مذکور می‌باشد تا بتوان با آگاهی کامل و برنامه-ریزی دقیق آن‌ها را مدیریت نمود. از این رو شناخت علف-های هرز، پایه و اساس کنترل آنها بوده و تا زمانی‌که آگاهی کافی از نوع علف‌های موجود در منطقه نباشد، کاربرد روش‌های مختلف کنترل از اثرات مطلوبی برخوردار نخواهد بود. با شناخت تراکم، نوع و نحوه پراکنش علف-های‌هرز در هر منطقه می‌توان در مدیریت کوتاه مدت و درازمدت علف‌های هرز آن منطقه موفق بوده و از گسترش علف‌های هرز جلوگیری نمود. تاکنون اکثر فعالیت‌های جامعی که در زمینه اندازه‌گیری و حفظ تنوع زیستی انجام گرفته است، در بوم نظام‌های طبیعی بوده است با اینکه نظام‌های کشاورزی سهم زیادی از زمین‌های کشور را به خود اختصاص داده‌اند، ولی مطالعه جامع و کاملی در مورد تنوع زیستی آن صورت نگرفته است . در ایران ، مطالعاتی در مورد تنوع زیستی نظام‌های مختلف زراعی، باغی، صیفی‌جات و علف‌های هرز صورت گرفته است (Koocheki et al., 2004; Nassiri Mahallati, 2005). گندم به عنوان یک محصول راهبردی در بین تولیدات کشاورزی، جایگاه ویژه ای دارد، به طوری که بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است . این گیاه در استان خراسان رضوی، شمالی و جنوبی با دارا بودن ۳۵۰۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت به عنوان مهم ترین محصول زراعی مطرح می‌باشد (شبکه اطلاع رسانی گندم ایران). بر اساس نتایج حاصل از تحقیق (Norouzzadeh et al., 2008) تعداد کل گونه علف‌های هرز موجود در مزارع گندم خراسان ۱۲۰ گونه و متعلق به ۲۶ خانواده بود که در بین آنها تعداد گونه‌های دولپه (۹۵ گونه) بیشتر از تک لپه (۲۵ گونه) بود است. هدف از این تحقیق تعیین ارتباط بین عوامل کمی‌و کیفی مدیریت زراعی با عملکرد گندم و تأثیر آن بر تنوع علف‌هرز در مزارع گندم شهرستان چناران بود. هدف از این تحقیق، پیش‌بینی تغییرات عملکرد گندم در ارتباط با متغیرهای زنده و غیر زنده مدیریت محصول است که برای تحلیل داده‌ها از روش درخت تصمیم‌گیری CART استفاده شد که روشی معتبر و مناسب برای این منظور معرفی شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزارع گندم تحت شرایط آبی حوزه چناران با عرض جغرافیایی '۱۶ ، °۳۶ تا '۵۲ ، °۳۷ شمالی و طول جغرافیای' ۹۹ ،°۵۸ تا '۳۹، °۵۹ شرقی انجام گردید. برای انجام این آزمایش مزارع مورد نظر از دو ناحیه خطالرأس و خطالقعر چهار جهت شهرستان چناران بیست روستا و در هر روستا ده مزرعه در چهار جهت روستا قبل از دوره سمپاشی علف‌کش‌های گندم (نیمه دوم فروردین تا پایان دوره رشد) مورد نمونه‌برداری گرفت. در این تحقیق ۲۰۰ مزرعه گندم از کل روستاها انتخاب شدند. آزمایش در دو بخش شامل الف(نمونه برداری از مزرعه) و ب (تکمیل پرسشنامه) توسط کشاورزان هر مزرعه، طرح‌ریزی شد. نمونه‌برداری به روش (w)و با پرتاب کوآدرات ۰/۲۵ مترمربعی انجام و گونه‌های علف‌های هرز در هرکادر به تفکیک جنس و گونه شناسایی و تعداد آنها تعیین شد .با بهره‌گیری از معادلات (۱و۲) شاخص غالبیت گونه‌های مختلف، شاخص شانون - وینر و شاخص یکنواختی سیمپسون درشهرستان محاسبه گردید و همچنین اطلاعات مربوط به مزارع نمونه‌برداری شده در قالب پرسش‌نامه و طی مصاحبه با کشاورزان مالک زمین اخذ گردیدند .در این پرسش‌نامه ، اطلاعات مربوط به کشاورزی، مدیریت و نهاده‌های مورد استفاده در تولید گندم شهرستان مورد بررسی از قبیل سن، تجربه کشاورزی، تحصیلات مرتبط با کشاورزی، میزان و نوع کود، سم، آب، میزان تولید گندم به ازای واحد سطح، سابقه کشت، رفتار کشاورز با بقایای محصول قبلی، نوع ادوات، دفعات خاک ورزی و سایر اطلاعات دیگر جمع آوری شدند (جدول‌های ۱ و۲).

۱. شاخص شانن- واینر[۳]:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \ln P_i$$

که در آن :H' : محتوای اطلاعات نمونه و معیاری از از عدم اطمینان است و هر چه مقدار این شاخص بزرگ‌تر باشد، عدم اطمینان بیشتر است

شاخص تنوع گونه‌ای.

Pi: سهم افراد در گونه iام نسبت به کل نمونه که به صورت

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

تعریف می‌شود.

ni: تعداد افراد گونه iام در نمونه.

N: تعداد کل افراد در نمونه.

۲. شاخص سیمپسون[۱]:

$$1 - \hat{D} = 1 - \sum_{i=1}^{s} \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N-1)} \right]$$

1-D: شاخص تنوع سیمپسون.

ni: تعداد افراد گونه iام در نمونه.

N: تعداد کل افراد در نمونه.

S: تعداد گونه‌ها در نمونه.

- شاخص‌های یکنواختی شامل:

۳. شاخص یکنواختی سیمپسون[۱]:

$$E_{1/D} = \frac{1/\hat{D}}{S}$$

برای بررسی اثر عوامل مدیریتی بر روی شاخص‌های تنوع زیستی و عملکرد از روش CART مبتنی بر داده‌کاوی اطلاعات در نرم افزار SPSS نسخه CLEMENTINE 13 استفاده شد و مهم‌ترین عوامل مدیریتی مؤثر بر شاخص‌های تنوع زیستی و عملکرد شناسایی شدند. درخت تصمیم از سه جزء اصلی شامل ریشه، گره داخلی و برگ تشکیل شده است (Azar et al., 2011). درخت ایجاد شده به گونه‌ای است که در ابتدا همگی داده‌ها در گره ریشه (اولین گره) که در بالا قرار می‌گیرد، وجود دارند. سپس بر اساس متغیری که می‌تواند بیشترین همگنی را برای هر شاخه ایجاد کند، در ریشه، انشعاب ایجاد می‌شود. این عمل آنقدر ادامه می‌یابد تا داده‌های موجود در هر گره بیش‌ترین همگنی را داشته و به یک دسته خاص تعلق گیرند. چنین گرهی که در انتها قرار می‌گیرد و از آن انشعابی ایجاد نمی‌شود، گره نهایی یا برگ نامیده می‌شود (Berry and Linoff, 2004).

جدول۱- آماره‌های توصیفی مربوط به متغیرهای کمّی مدیریت زراعی استفاده شده در آنالیز درخت تصمیم گیریCART

Table 1- Descriptive statistics related to quantitative variables of crop management used in CART decision tree analysis

اختصار	Variable	متغیر	Description توضیح	Unit واحد	Average میانگین	Maximum حداکثر	Minimum حداقل
N	N fertilizer	کود نیتروژن	-	kg/ha	433	400	50
P	P fertilizer	کود فسفر	-	kg/ha	280	400	0
K	K fertilizer	کود پتاسیم	-	kg/ha	46.74	200	0
Mr	Micro fertilizer	کود میکرو	-	lit/ha	13.98	58	0
	Broadleaf	علف کش پهن برگ	-	lit/ha	8.4	50	
HNL	herbicide Narrow-leaf	علف کش باریک برگ	-	lit/ha	2.1	6	.25
HDP	herbicide Dual purpose	علف کش دو منظوره	-	N/A	1.09	1	0
SI	Supplementary irrigation	آبیاری تکمیلی	0= no, 1= yes	N/A	-		
CRB	Crop residue burninig	سوزاندن بقایی گیاه	0= no, 1= yes	N/A	-		
A	Farmer age	سن کشاورز		Year	47.32	75	20
AE	Agricultural experience	تجربه کشاورز		Year	29.26		
AW	Area of wheat	سطح زیر کشت گندم		Ha	4.3	57	2
WY	Wheat yield	عملکرد گندم		t/ha	5.2	8.5	1.5
D	DISK	دیسک	0= no, 1= yes	N/A	-		
CP	chiselplow	چیزل	0= no, 1= yes	N/A			
CF	Centrifuge Fertilizer	بذرپاش سانتریفیوژ	0= no, 1= yes	N/A	-		
CS	Centrifuge Seed	کودپاش سانتریفوز	-	N/A	1.6	3	0

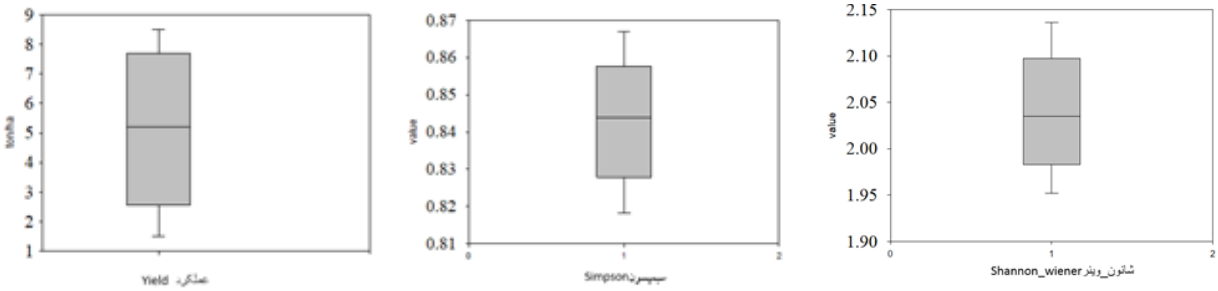
جدول ۲- متغییرهای کیفی مدیریت زراعی استفاده شده در آنالیز درخت تصمیم گیریCART

Table 2- Qualitative variables of crop management used in CART decision tree analysis

اختصار	متغییر Variable	توضیحات Descriptions
2YA	تناوب پاییز دو سال قبل Autumn rotation two years ago	گندم،جو Wheat, Barley Wheat, Barley,
1YA	تناوب در پاییز سال قبل Autumn rotation last year	جو، گندم Barley , Wheat
YA	تناوب در پاییز امسال Autumn rotation this year	گندم،جو Wheat, Barley, Wheat, Barley,
1YS	تناوب در تابستان سال قبل Summer rotation last year	چغندر،ذرت،پیاز،گوجه فرنگی،خیار Bean, Maize, onion, tomato, cucumber
YS	تناوب در تابستان امسال Summer rotation this year	پیاز،ذرت،خیار،گوجه فرنگی،ذرت onion, Maize, cucumber, tomato, Maize
FE	Farmer education	سطح تحصیلات کشاورز
EM	Elementary	تحصیلات ابتدائی
GU	Guidance School	تحصیلات راهنمایی
IL	Illiterated	بیسواد
BC	Bachelor of Science	لیسانس
DP	Diploma	دیپلم
MS	Master of Science	لیسانس فوق
TE	Technician	کاردانی

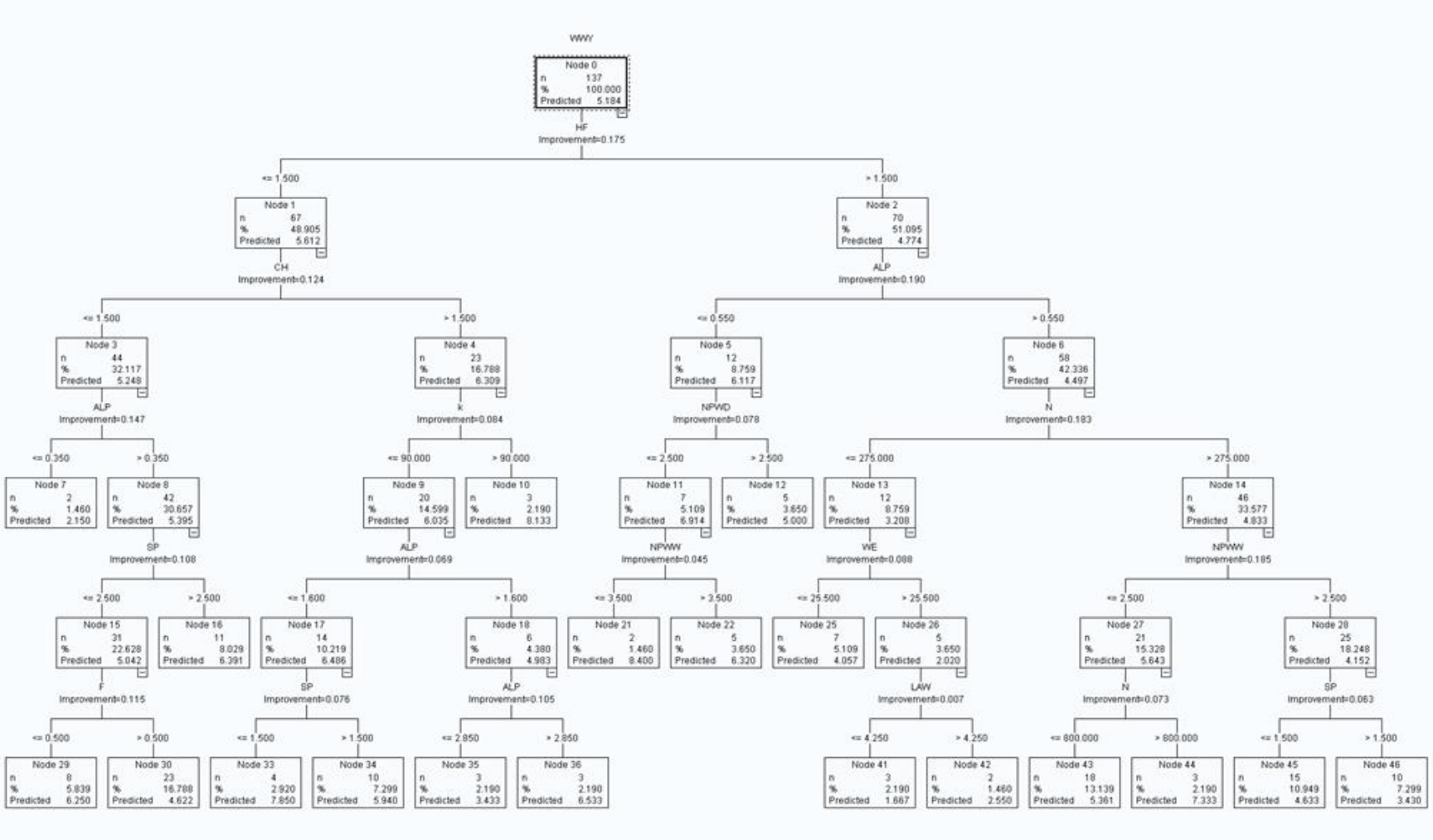
جدول۳ - گونه‌های علف هرز شناسایی شده در محدوده مورد بررسی از شهرستان چناران

ردیف	نام فارسی	اسم وجنس گونه	خانواده	فرم رویشی	چرخه زندگی
1	دم روباهی	Alopecurus myosuroides	poaceae	باریک برگ	یکساله
2	یولاف وحشی	Avena ludoviciana Darieu	Poaceae	باریک برگ	یکساله
3	چاودار وحشی	Secale cereal L	Poaceae	باریک برگ	یکساله
4	سلمه	Chenopodium album	Chenopodiaceae	پهن برگ	یکساله
5	پیچک	Convolvulus arvensis	Convolvulaceae	پهن برگ	چندساله
6	خاکشیر	*Sisymbrium officinal*	Brasicaceae	پهن برگ	یکساله
7	شیرین بیان	*Glycyrrhiza glabra*	Fabaceae	باریک برگ	چندساله
8	خارخسک	*Tribulus terrestris*	Zygophylaceae	پهن برگ	یکساله
9	گلرنگ	Carthamus tinctorius L	Asteraceae Compositae	پهن برگ	یک‌ساله
10	گل‌زرد یا شلمی	Rapistrum rugosum L	Brasicaceae	پهن برگ	یک‌ساله
11	گندمک	stellaria media	Caryophyllaceae	پهن برگ	چندساله

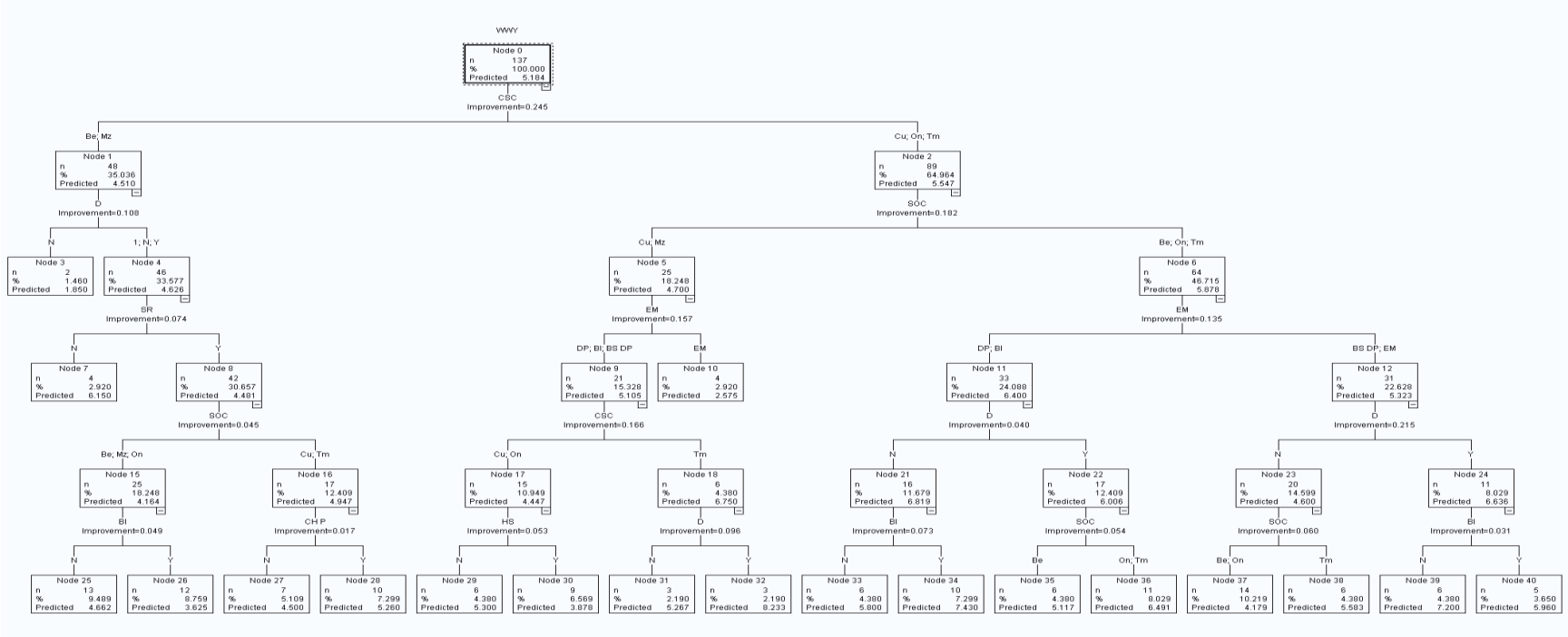


شکل ۱- نمودار جعبه ای تغییرات شاخص‌های تنوع شانون_وینر و سیمپسون ,عملکرد گندم در مزارع انتخاب شده. خط افقی وسط هر جعبه، میانه (چارک دوم)، مستطیل‌های پایین و بالا به ترتیب چارک‌های اول و سوم و خطوط افقی پایین و بالا در خارج هر جعبه به ترتیب حداقل و حداکثر داده‌ها را نشان می دهند.

Figure 1. Box plot of variations of Shannon-Wiener and Simpson diversity indices and wheat yield in selected fields. Horizontal line in the middle of each box is the median (second quartile), the bottom and top rectangles are the first and third quartiles, respectively, and the bottom and top lines outside each box are the minimum and maximum values of the data.


WWY
Node 0
n 137
% 100.000
Predicted 5.184
HF
Improvement=0.175
<= 1.500
> 1.500
Node 1
n 67
% 48.905
Predicted 5.612
Node 2
n 70
% 51.095
Predicted 4.774
CH
Improvement=0.124
ALP
Improvement=0.190
<= 1.500
> 1.500
<= 0.550
> 0.550
Node 3
n 44
% 32.117
Predicted 5.248
Node 4
n 23
% 16.788
Predicted 6.309
Node 5
n 12
% 8.759
Predicted 6.117
Node 6
n 58
% 42.336
Predicted 4.497
ALP
Improvement=0.147
k
Improvement=0.084
NPWD
Improvement=0.078
N
Improvement=0.183
<= 0.350
> 0.350
<= 90.000
> 90.000
<= 2.500
> 2.500
<= 275.000
> 275.000
Node 7
n 2
% 1.460
Predicted 2.150
Node 8
n 42
% 30.657
Predicted 5.395
Node 9
n 20
% 14.599
Predicted 6.035
Node 10
n 3
% 2.190
Predicted 8.133
Node 11
n 7
% 5.109
Predicted 6.914
Node 12
n 5
% 3.650
Predicted 5.000
Node 13
n 12
% 8.759
Predicted 3.208
Node 14
n 46
% 33.577
Predicted 4.833
SP
Improvement=0.108
ALP
Improvement=0.069
NPWW
Improvement=0.045
WE
Improvement=0.088
NPWW
Improvement=0.185
<= 2.500
> 2.500
<= 1.600
> 1.600
<= 3.500
> 3.500
<= 25.500
> 25.500
<= 2.500
> 2.500
Node 15
n 31
% 22.628
Predicted 5.042
Node 16
n 11
% 8.029
Predicted 6.391
Node 17
n 14
% 10.219
Predicted 6.486
Node 18
n 6
% 4.380
Predicted 4.983
Node 21
n 2
% 1.460
Predicted 8.400
Node 22
n 5
% 3.650
Predicted 6.320
Node 25
n 7
% 5.109
Predicted 4.057
Node 26
n 5
% 3.650
Predicted 2.020
Node 27
n 21
% 15.328
Predicted 5.643
Node 28
n 25
% 18.248
Predicted 4.152
F
Improvement=0.115
SP
Improvement=0.076
ALP
Improvement=0.105
LAW
Improvement=0.007
N
Improvement=0.073
SP
Improvement=0.063
<= 0.500
> 0.500
<= 1.500
> 1.500
<= 2.850
> 2.850
<= 4.250
> 4.250
<= 800.000
> 800.000
<= 1.500
> 1.500
Node 29
n 8
% 5.839
Predicted 6.250
Node 30
n 23
% 16.788
Predicted 4.622
Node 33
n 4
% 2.920
Predicted 7.850
Node 34
n 10
% 7.299
Predicted 5.940
Node 35
n 3
% 2.190
Predicted 3.433
Node 36
n 3
% 2.190
Predicted 6.533
Node 41
n 3
% 2.190
Predicted 1.667
Node 42
n 2
% 1.460
Predicted 2.550
Node 43
n 18
% 13.139
Predicted 5.361
Node 44
n 3
% 2.190
Predicted 7.333
Node 45
n 15
% 10.949
Predicted 4.633
Node 46
n 10
% 7.299
Predicted 3.430

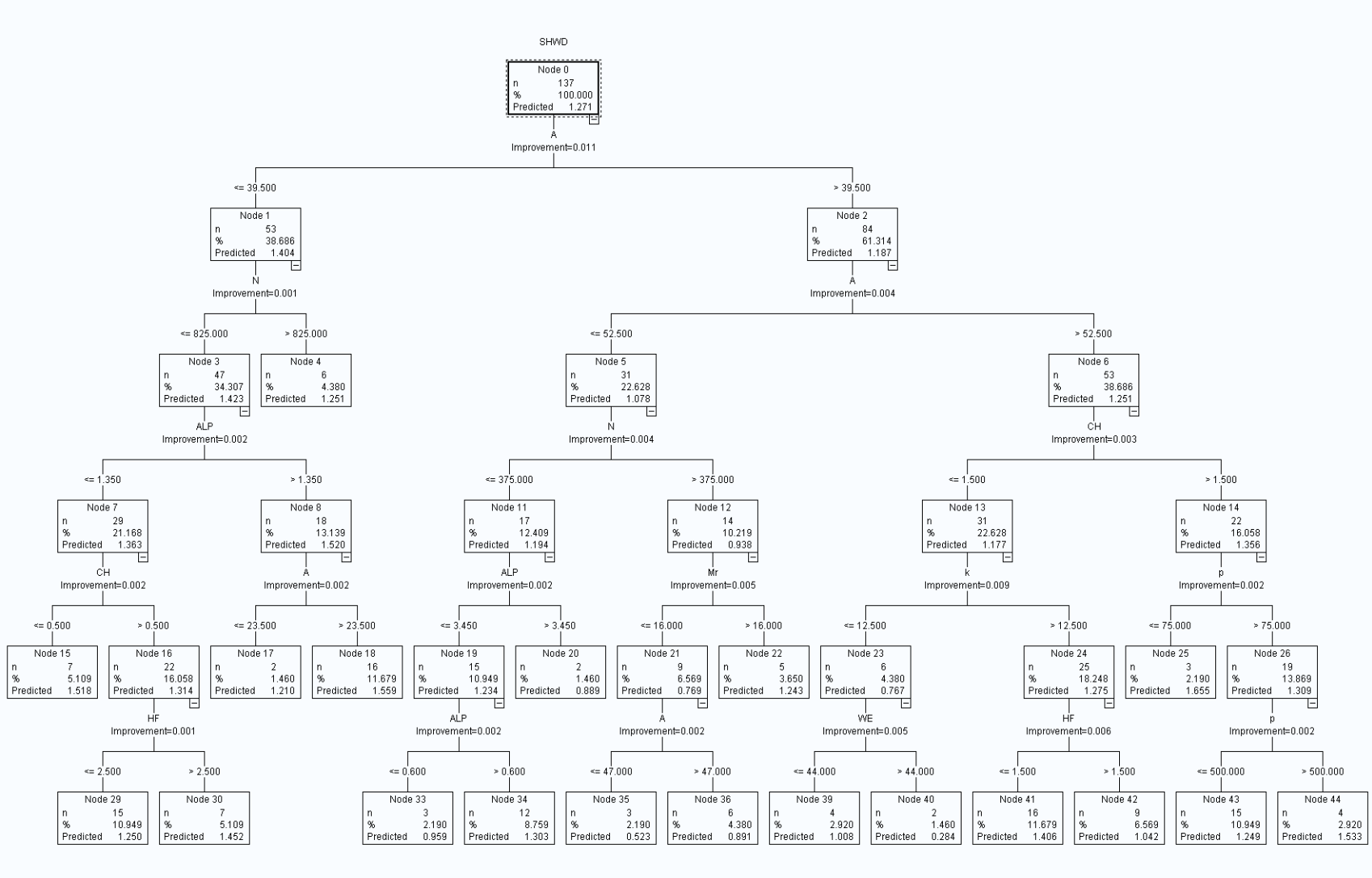
(a)



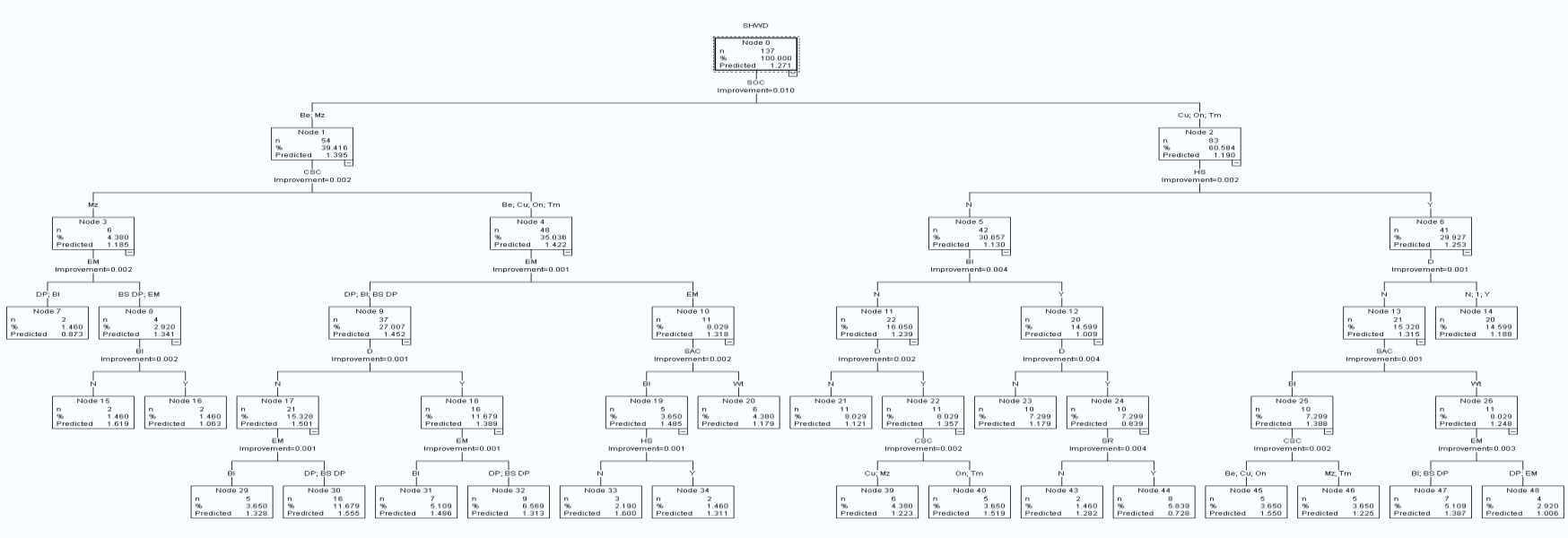
(b)

شکل ۲- مدل درخت تصمیم‌گیری CART برای عملکرد الف) کمی وب) کیفی. در هر مستطیل(Node) : (n)تعداد مزارع گندم، (٪) درصد مزارع گندم و (Predicted) مقدار عملکرد را بیان می‌کند. عدد قرار گرفته در پرانتز میزان اثرعوامل مدیریتی را بر روی عملکرد نشان می‌دهد. عملکرد.(WWY)

Figure 2 - CART decision tree model for (a) quantitative and (b) qualitative performance. In each rectangle (Node): (n) is the number of wheat fields, (%) is percent of wheat fields and (Predicted) the yield value. The number in the parenthesis shows the extent of management effect on performance. Performance. (WWY)


SHWD
Node 0
n 137
% 100.000
Predicted 1.271
A
Improvement=0.011
<= 39.500
> 39.500
Node 1
n 53
% 38.686
Predicted 1.404
N
Improvement=0.001
Node 2
n 84
% 61.314
Predicted 1.187
A
Improvement=0.004
<= 825.000
> 825.000
Node 3
n 47
% 34.307
Predicted 1.423
Node 4
n 6
% 4.380
Predicted 1.251
ALP
Improvement=0.002
<= 52.500
> 52.500
Node 5
n 31
% 22.628
Predicted 1.078
N
Improvement=0.004
Node 6
n 53
% 38.686
Predicted 1.251
CH
Improvement=0.003
<= 1.350
> 1.350
Node 7
n 29
% 21.168
Predicted 1.363
Node 8
n 18
% 13.139
Predicted 1.520
CH
Improvement=0.002
A
Improvement=0.002
<= 375.000
> 375.000
Node 11
n 17
% 12.409
Predicted 1.194
Node 12
n 14
% 10.219
Predicted 0.938
ALP
Improvement=0.002
Mr
Improvement=0.005
<= 1.500
> 1.500
Node 13
n 31
% 22.628
Predicted 1.177
Node 14
n 22
% 16.058
Predicted 1.356
k
Improvement=0.009
p
Improvement=0.002
<= 0.500
> 0.500
<= 23.500
> 23.500
<= 3.450
> 3.450
<= 16.000
> 16.000
<= 12.500
> 12.500
<= 75.000
> 75.000
Node 15
n 7
% 5.109
Predicted 1.518
Node 16
n 22
% 16.058
Predicted 1.314
Node 17
n 2
% 1.460
Predicted 1.210
Node 18
n 16
% 11.679
Predicted 1.559
Node 19
n 15
% 10.949
Predicted 1.234
Node 20
n 2
% 1.460
Predicted 0.889
Node 21
n 9
% 6.569
Predicted 0.769
Node 22
n 5
% 3.650
Predicted 1.243
Node 23
n 6
% 4.380
Predicted 0.767
Node 24
n 25
% 18.248
Predicted 1.275
Node 25
n 3
% 2.190
Predicted 1.655
Node 26
n 19
% 13.869
Predicted 1.309
HF
Improvement=0.001
ALP
Improvement=0.002
A
Improvement=0.002
WE
Improvement=0.005
HF
Improvement=0.006
p
Improvement=0.002
<= 2.500
> 2.500
<= 0.600
> 0.600
<= 47.000
> 47.000
<= 44.000
> 44.000
<= 1.500
> 1.500
<= 500.000
> 500.000
Node 29
n 15
% 10.949
Predicted 1.250
Node 30
n 7
% 5.109
Predicted 1.452
Node 33
n 3
% 2.190
Predicted 0.959
Node 34
n 12
% 8.759
Predicted 1.303
Node 35
n 3
% 2.190
Predicted 0.523
Node 36
n 6
% 4.380
Predicted 0.891
Node 39
n 4
% 2.920
Predicted 1.008
Node 40
n 2
% 1.460
Predicted 0.284
Node 41
n 16
% 11.679
Predicted 1.406
Node 42
n 9
% 6.569
Predicted 1.042
Node 43
n 15
% 10.949
Predicted 1.249
Node 44
n 4
% 2.920
Predicted 1.533

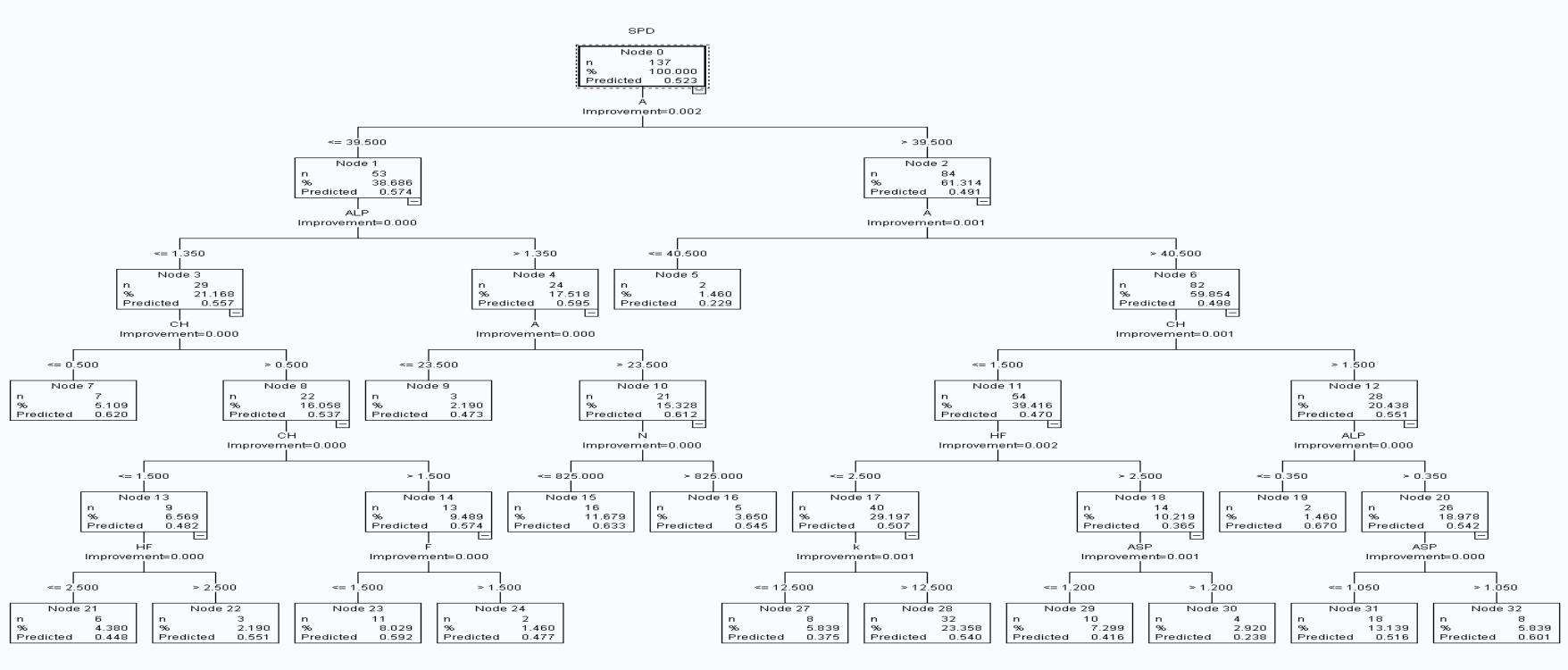
(a)



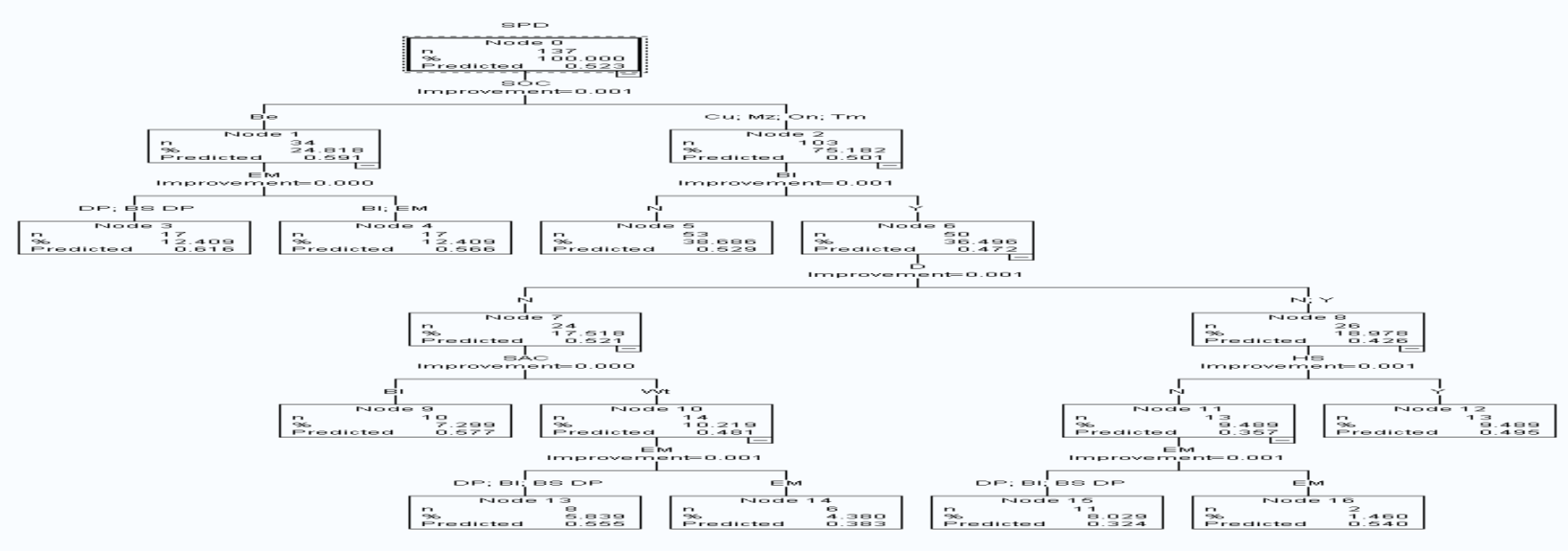
(b)

شکل ۳- مدل درخت تصمیم گیری CART برای شاخص های تنوع شانون –وینر الف) کمی وب)کیفی. در هر مستطیل(Node) ، (n)تعداد مزارع گندم، (٪) درصد مزارع گندم و (Predicted)مقدار شاخص تنوع را بیان می کند. عدد قرار گرفته در پرانتز میزان اثرعوامل مدیریتی را بر روی شاخص تنوع نشان می دهد.

Figure 3 CART decision tree model for (a) quantitative and (b) qualitative Shannon-Weiner indices. In each rectangle (Node): (n) is the number of wheat fields, (%) is percent of wheat fields and (Predicted) is the value of the index of diversity. The number in the parenthesis shows the extent of management effect on the diversity index


SPD
Node 0
n 137
% 100.000
Predicted 0.523
A
Improvement=0.002
<= 39.500
> 39.500
Node 1
n 53
% 38.686
Predicted 0.574
ALP
Improvement=0.000
Node 2
n 84
% 61.314
Predicted 0.491
A
Improvement=0.001
<= 1.350
> 1.350
<= 40.500
> 40.500
Node 3
n 29
% 21.168
Predicted 0.557
CH
Improvement=0.000
Node 4
n 24
% 17.518
Predicted 0.595
A
Improvement=0.000
Node 5
n 2
% 1.460
Predicted 0.229
Node 6
n 82
% 59.854
Predicted 0.498
CH
Improvement=0.001
<= 0.500
> 0.500
<= 23.500
> 23.500
<= 1.500
> 1.500
Node 7
n 7
% 5.109
Predicted 0.620
Node 8
n 22
% 16.058
Predicted 0.537
CH
Improvement=0.000
Node 9
n 3
% 2.190
Predicted 0.473
Node 10
n 21
% 15.328
Predicted 0.612
N
Improvement=0.000
Node 11
n 54
% 39.416
Predicted 0.470
HF
Improvement=0.002
Node 12
n 28
% 20.438
Predicted 0.551
ALP
Improvement=0.000
<= 1.500
> 1.500
<= 825.000
> 825.000
<= 2.500
> 2.500
<= 0.350
> 0.350
Node 13
n 9
% 6.569
Predicted 0.482
HF
Improvement=0.000
Node 14
n 13
% 9.489
Predicted 0.574
F
Improvement=0.000
Node 15
n 16
% 11.679
Predicted 0.633
Node 16
n 5
% 3.650
Predicted 0.545
Node 17
n 40
% 29.197
Predicted 0.507
K
Improvement=0.001
Node 18
n 14
% 10.219
Predicted 0.365
ASP
Improvement=0.001
Node 19
n 2
% 1.460
Predicted 0.670
Node 20
n 26
% 18.978
Predicted 0.542
ASP
Improvement=0.000
<= 2.500
> 2.500
<= 1.500
> 1.500
<= 12.500
> 12.500
<= 1.200
> 1.200
<= 1.050
> 1.050
Node 21
n 6
% 4.380
Predicted 0.448
Node 22
n 3
% 2.190
Predicted 0.551
Node 23
n 11
% 8.029
Predicted 0.592
Node 24
n 2
% 1.460
Predicted 0.477
Node 27
n 8
% 5.839
Predicted 0.375
Node 28
n 32
% 23.358
Predicted 0.540
Node 29
n 10
% 7.299
Predicted 0.416
Node 30
n 4
% 2.920
Predicted 0.238
Node 31
n 18
% 13.139
Predicted 0.516
Node 32
n 8
% 5.839
Predicted 0.601

(a)



(b)

شکل۴- مدل درخت تصمیم گیری CART برای شاخص های تنوع سیمپسون الف) کمی و ب) کیفی. در هر مستطیل(Node) ، (n)تعداد مزارع گندم، (٪) درصد مزارع گندم و (Predicted)مقدار شاخص تنوع را بیان می کند. عدد قرار گرفته در پرانتز میزان اثرعوامل مدیریتی را بر روی شاخص تنوع نشان می دهد.

Figure 4. CART decision tree model for (a) quantitative and (b) qualitative Simpson diversity indices. In each rectangle (Node): (n) is the number of wheat fields, (%) is percent of wheat fields and (Predicted) is the value of the index of diversity. The number in the parenthesis shows the extent of management effect on the diversity index.

نتایج و بحث

تغییرات شاخص تنوع علف های هرز و عملکرد گندم

وضعیت شاخص‌های تنوع شانون_وینر، سیمپسون و عملکرد گندم در شهرستان چناران در(شکل ۱) ارایه شده است. در ۲۰۰ مزرعه مورد بررسی تغییرات شاخص سیمپسون بین ۰/۸۲تا۰/۸۶ و تغییرات شاخص شانون_وینر بین ۱/۹۵ تا۲/۱۱ بود عملکرد گندم بین ۵/ ۱تا ۸/۵ متغییر بود. تفاوت های عمده در شاخص‌های تنوع و عملکرد مزارع گندم در منطقه مورد بررسی به عوامل کمی و کیفی مدیریتی ارتباط داده شدند. در این بررسی با استفاده از درخت تصمیم‌گیری CARTروی عوامل کمی و کیفی مدیریتی به دست امده از مزارع گندم ترکیبی از بهترین عوامل اثرگذاربر تغییرات عملکرد و شاخص های تنوع تعیین شد. این مدل نشان دادکه بخش بزرگی از تغییرات عملکرد و شاخص های تنوع تحت تاثیر عوامل کمی و کیفی مدیریتی مزارع است. این کار به دلیل اینکه مدل‌های ایجاد شده واکنش‌های دو شاخص تنوع و عملکرد را در رابطه با عوامل مدیریتی رایج منعکس می کند سودمند است.

با یک مدل درخت تصمیم‌گیری CART ایجاد شده رابطه بین عملکرد و عوامل مدیریتی مزارع گندم در (شکل ۲) نشان داده شده است. این مدل بخش بزرگی از تغییرات عملکرد گندم را تحت تاثیر عوامل مدیریتی شامل تعداد کودپاشی (تقسیط بندی کود)، تعداد استفاده از علف‌کش دو منظوره و کودپتاسیم معرفی کرده است. عملکرد گندم هنگامی‌که کودپاشی بیشتر از ۲ بار انجام شده بود باعث افزایش عملکرد به ۵/۶ تن در هکتار شد. به طوری که با افزایش کودپاشی بیشتر از ۲ بار میانگین عملکرد گندم در ۶۷ مزرعه به ۵/۶ تن در هکتار افزایش یافت. تقسیط کوددهی خاک باعث افزایش باروری خاک و در نتیجه جذب بهتر موادغذایی توسط محصول می‌شود و عملکرد را افزایش می‌دهد و همچنین روی تغییرات جوامع علف‌هرز تأثیرگذار است (Gough et al., 2000) و همچنین استفاده از علف-کش دو منظوره به تعداد کمتر از ۲ بار میانگین عملکرد گندم در ۲۳ مزرعه را به ۲/ ۶تن در هکتار افزایش داد. دیوید و همکاران (David et al., 2014) بیان کردند افزایش دما عامل افزایش انتقال علف‌کش و در نتیجه افزایش متابولیسم علف‌کش و سرانجام خسارت بیشتر به گندم است. همچنین استفاده از پتاسیم بیشتر از ۹۰ کیلوگرم باعث افزایش عملکرد گندم شده است. همچنین این مدل بخش بزرگی از تغییرات عملکرد گندم یعنی ۶۴ درصد را پیش بینی کرد که کشت تابستانه جاری وقتی محصولات خیار، پیاز و گوجه بود باعث افزایش عملکرد۵/۵۴ تن در هکتارشده است ولی وقتی محصولات ذرت و چغندر بود سبب کاهش عملکرد شده که می‌تواند به دلیل فقیر شدن خاک باشد و همچنین هنگامی‌که تناوب تابستانه یک سال قبل چغندرقند، پیاز و گوجه بوده افزایش عملکرد ۵/۸ معادل تن در هکتار و وقتی ذرت و خیار بوده معادل ۴/۷ تن در هکتار بوده است. همچنین سطح تحصیلات بیشتر باعث افزایش عملکرد ۶/۴ تن در هکتار و کاهش سطح تحصیلات باعث کم شدن عملکرد شده است. پتاسیم در فعالیت آنزیم ها، افزایش شادابی یاخته، افزایش فتوسنتز، کمک در جابجایی قند و همچنین در ساخت پروتئین در گیاه نقش دارد. افزون بر متابولیسم گیاه، پتاسیم موجب بهبود کیفیت محصول می‌شود، زیرا پتاسیم در پر کردن دانه، وزن دانه، افزایش پایداری در برابر بیماری نقش داشته و همچنین باعث افزایش پایداری گیاه در برابرتنش‌ها می‌شود (Pettigrew et al., 2014). طبق یافته‌های جونفانگ و همکاران (Junfang et al., 2013) فزایش

کود پتاسیم بین ۷۵ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار تاثیر معنی داری بر افزایش وزن دانه، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در هکتار داشته که در نتیجه باعث افزایش عملکرد می‌شود.

علف های هرز شناسی شده در محدوده شهرستان چناران در جدول (شماره ۱) آورده شد سپس شاخص‌ها تنوع شانون - وینر و سیمپسون محاسبه و نتایج آن با استفاده از درخت CART تجزیه و نشان داده شده است . بین شاخص های تنوع شانون -وینر و عوامل مدیریتی مزارع گندم با استفاده از درخت CART در شکل‌های(۳) نشان داده شده است. عوامل مدیریتی کیفی شامل تناوب تابستانه دو سال قبل،کشت تابستانه جاری، استفاده از بذرپاش‌های سانتریفیوژ ، مدیریت بقایا، میزان تحصیلات کشاورز طبق درخت تصمیم گیریCART تأثیرگذار بوده است. تناوب تابستانه شامل گوجه، خیار و پیاز که از خانوادهٔ غلات نیستند تاثیر مثبتی بر شاخص تنوع شانون —وینر داشته است. استفاده کردن از بذرپاش‌های سانتریفیوژ به دلیل ایجاد پوشش گیاهی غیر یکنواخت و در نتیجه فراهم نمودن شرایط مناسب برای رشد علف‌های هرز در قسمت‌های کم تراکم در جهت مثبت تاثیر گذار بر شاخص شانون-وینر بوده است سوزاندن بقایای گیاهی نیز با فراهم آوردن شرایط بکر تاثیر مثبتی بر شاخص تنوع شانون —وینر داشته است.

عوامل مدیریتی کمّی شامل سن کشاورز، کود نیتروژن، استفاده ازعلف کش نیز شاخص تنوع شانون —وینر را تحت تأثیر قرار دادند. مزارعی که زارعین آن‌ها کمتر از ۳۹ سال سن داشتند به دلیل توانایی بالاتر آن‌ها در مدیریت مزرعه، دارای تنوع علف‌هرز بیشتر بودند یعنی باغث کاهش غالبیت علف‌هرز شده‌اند. همچنین مزارع با مصرف کود نیتروژن بالاتر از ۸۲ کیلوگرم در هکتار تنوع علف‌هرز بیشتری از خود نشان دادند. دان و همکاران (Dan et al., 2017) در بررسی تأثیر کودهای مختلف بر تنوع علف هرز نشان دادند که کاربرد کود نیتروژن و فسفر تاثیر قابل‌توجهی بر تنوع علف هرز دارد. همچنین مزارعی که دارای مساحت کمتر از ۱۳۵۰ متر مربع بود به دلیل مدیریت بهتر دارای تنوع علف‌هرز بیشتر شده است. به دلیل اینکه هر چه مساحت مزرعه افزایش یافته کنترل شیمیایی علف‌های هرز نیز بیشتر شده و همین موضوع باعث غالبیت نوع خاصی علف‌هرز می گردد.

رابطه بین شاخص های سیمپسون و عوامل کمی و کیفی مدیریتی مزارع گندم در شکل های (۴) نشان داده شده است. یکی از عوامل کمی تاثیر گذار بر شاخص های تنوع سیمپسون سن کشاورز بوده است که سن بالاتر از ۳۹ سال تاثیر مثبت بر این شاخص گذاشته است می توانیم دلیل آن را توانایی بالاتر در مدیریت مزارع دانست همچنین مزارعی که مساحت کمتر از ۱۳۵۰ مترمربع داشتند تاثیر مثبت بر شاخص-های تنوع سیمپسون داشتند. هر چه مساحت مزرعه بیشتر کنترل شیمیایی بیشتر و در نتیجه تاثیر منفی بر تنوع های علف‌هرز دارد. عوامل مدیریتی کیفی شامل تناوب تابستانه دو سال پیش، مدیریت بقا و میزان تحصیلات کشاورز طبق درخت تصمیم گیری CART تاثیر گذار بوده است و تاثیر مثبت داشته است . تناوب‌های زراعی از طریق فرآیندهای متعددی میتوانند جمعیت علف‌های‌هرز را تحت تأثیر قرار دهند . در هر سال نوع فعالیت کشاورزی مانند شخم، نوع گیاه زراعی، روشهای کنترل علف های هرز و کوددهی، الگوی طبیعی تخریب و فراهمی منابع را دستخوش تغییر قرار میدهند، که این امر بر روند کلونی سازی طبیعی جوامع گیاهی تأثیر گذار است. پوگیو و همکاران (Poggio et al., 2005) تغییرات مداوم و منظم در محیط و فعالیت- های کشاورزی خط سیر و مسیر تکاملی، سازش سازگاری گونه-های علف‌های هرز را تغییر می‌دهد به نظر میرسد هر چه

اختلافات بین گیاهان زراعی موجود در یک تناوب بیشتر و تشابهات آنها کمتر باشد این تناوب زراعی در کنترل علف-های هرز مؤثرتر خواهد بود. تلفیق گیاهان زراعی با چرخه-های زندگی متفاوت در یک تناوب منجر به تنوع جمعیت علفهای هرز و مانع غالبیت هر یک از گونه ها به تنهایی می شود (Nuvarrete, and Fernande,1999). عوامل مدیریتی کمی شامل سن کشاورز، استفاده ازعلف کش شاخص سیمپسون را تحت تأثیر قرار دادند. مزارعی که زارعین آن ها بیشتراز ۳۹ سال سن دارند به دلیل توانایی بالاتر آن ها در مدیریت مزرعه، بر شاخص سیمپسون اثرگذاربوده است. علف کش دو منظوره هنگامی که بیش از دوبار مصرف شد تاثیر مثبت بر شاخص سیمپسون شد.

در این تحقیق ارتباط بین عوامل مدیریتی کمی و کیفی کشاورزی با شاخص های تنوع شانون –وینر و سیمپسون علف‌های هرز و عملکرد گندم در شهرستان چناران مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از مدل درخت تصمیم گیری CART از بین تمامی عوامل کمی و کیفی مورد مطالعه شده تناوب تابستان دو سال قبل، مدیریت بقا ، کود نیتروژن و میزان تحصیلات به عنوان مهمترین عوامل مدیریتی تاثیر گذار بر تغییرات شاخص تنوع شانون –وینر و تناوب سن کشاورز، مساحت زمین و مدیریت بقا به عنوان مهمترین عوامل مدیریتی تاثیر گذار بر تغییرات شاخص سیمپسون تعیین شدند. همچنین، بیشترین تغییرات عملکرد گندم توسط سه عامل مدیریتی شامل استفاده از کود به صورت سرک، تعداد استفاده از علف کش دو منظوره و کود پتاسیم توجیه شد.

نتیجه گیری کلی

فهرست منابع

References

Altieri, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74:19-31.

Azar, A., P. Ahmadi and M. V. Bast. 2011. Human resource planning model with data mining approaches. Journal of Information Technology Management, 4: 3-22. (In Persian with English Abstract).

Berry, M. J. A. and G. S. Linoff. 2004. Data mining techniques: For marketing, sales and customer relationship management. Wiley Computer Publishing.

Hassan Nejad, S., H. Alizadeh, H. Mozaffarian and M. Minbashi Moeini. 2009. Survey of density and abundance for irrigated barely fields weed in Eastern Azarbayjan province. Iranian Journal of Weed Science, 5(1): 90-69.

Hossain, Z., G. M. Gurr., S. Wrattan and D. Raman. 2002. Habitat manipulation in Lucerne, *Medicago sativa*: arthropod population dynamics in harvested and 'refuge' crop strips. Journal of Applied Ecology, 39: 445–454.

Junfang, N., Z. Weifeng, R. Shuhua, Che. Xinping., X. Kai, Zh. Xiying, A. Menachem, I. Patricia, M. Hillel and Zh. Fusuo. 2013. Effects of potassium fertilization on winter wheat

under different production practices in the North China Plain. Field Crops Research, 140: 69-76.

Koochaki, A., M. Nassiri Mahalati, L. Tabrizi, G. Azizi and M. Jahan. 2009. Assessing species and functional diversity and community structure for weeds in wheat and sugar beet in Iran. Iranian Journal of Field Crops Research, 4(1): 105-130.

Legere, A. and D.N. Samson, 1999. Relative influence of crop rotation, tillage, and weed management on weed associations in spring barley cropping systems. Weed Science, 47: 112-122.

Lutman P. J. W., N. H. Perry, R. I. C. Hull, P. C. H. Miller, H. C. Wheeler, and R. O. Hale. 2002. Developing a weed patch spraying system for use in arable crops. Project Report No. 291, London, UK.

Martinez-Ghersa, M.A., C. M. Ghersa, and E.H. Satorre, 2000. Coevolution of agricultural systems and their weed companions: implications for research. Field Crops Research, 67(2):181-190.

Melander, B., N. Munier-Jolain, R. Charles, J. Wirth, J. Schwarz, and R. derWeide. 2013. European perspectives on the adoption of nonchemical weed management in reduced-tillage systems for arable crops. Weed Technology, 27: 231–240.

Nie, J., L. C. Yin, Y. L. Liao, S. X. Zheng, and J. Xie. 2009. Weed community composition after 26 years of fertilization of late rice. Weed Science, 57: 256–260.

Norozzadeh, Sh., M. H., Rashed Mohasel, M. Nassiri Mahallati, A. Koocheki, and M. AbbasPour. 2008. Evaluation of species, functional and structuraldiversity of weeds in wheat fields of Northern, Southern and Razavi Khorasan provinces. Iranian Field Crops Research, 6: 471-484.

Nuvarrete, I., and C. Fernande. 1996. The in flounce of crop rotation and soil tillage on seed population dynamics of *Avena fatua* and *Avena ludoviciana*. Weed Research, 36: 123-131.

Pettigrew, W.T. 2008. Potassium influences on yield and quality production for maize, wheat, soybean and cotton. Physiologia Plantarum, 133: 670–681.

Poggio, S.L., E.H. Satrre, and E.B. Delafuente. 2004. Structure of weed communities occurring in pea and whea crops in the Rolling Ram pa (Argentina). Agriculture Ecosystems and Environment, 103: 225-235.

Poggio, S. L. 2005. Structure of weed communities occurring in monoculture and intercropping of field pea and barley. Agriculture Ecosystems and Environment, 109: 48-58.

Pyšek, P. and J. Lepš. 1991. Response of a weed community to nitrogen fertilization: a multivariate analysis. Journal of Vegetation Science, 2: 237–244.

Than, N. N., S. Zhang, B. Sun, H. Yi, and X. Yang. 2017. Longterm diverse fertilizer management on weed species and communities in winter wheat field. American Journal of Plant Science, 8: 1790-1800.

Thrupp, L.A. 1998. Cultivating diversity, agrobiodiversity and food security. World Resource Institute, Washington D.C. 38p.

Suding, K.N., S.L. Collins, L. Gough, C. Clark, E.E. Cleland, K.L. Gross, D.G. Milchunas and S. Pennings. 2005. Functional-and abundance-based mechanisms explain diversity fertilization. Proceedings of the National Academy of Sciences,102: 4387–4392.

Wiles L.J., G.G. Wilkerson and H.J. Gold. 1992. Value of information about weed distribution for improving postemergence control decisions. Crop Protection, 11:547-554.

Investigating Management Factors affecting Weed Biodiversity Indices and yield of Wheat in Chenaran Township (Iran) Using CART Decision Tree

S. Kheradmand[1], B. Kamkar[2]*, J. Gherekhloo[3], M. H. Hadizadeh[4], G. Rassam[5]

Abstract

In order to study the effect of field management methods and environmental factors on wheat (*Triticum aestivum* L.) yield, weed control, weeds in two consecutive years were studied in 200 farms of 20 villages located in four directions of Chenaran Township, Iran. For this purpose, sampling was carried out using (w) method with a 0.25 m 2 quadrate. Weed species were identified and their number per square meter was determined. Then, the Shannon-Weiner Index and Simpson Equilibrium Index were calculated for biodiversity measurement. Quantitative and qualitative management factors were prepared in the form of farmers' questionnaire. For this purpose, all information on agronomic management including land area, farmers' history, seedbed preparation and weed control were recorded the forms of a questionnaire during the growing season. At the end of the growing season, the actual yield obtained by the farmers was recorded. The analysis using Classification and Regression Trees (CART) method showed that among different parameters, the agricultural experience, number of dual purpose herbicides (herbicides which control both grasses and broad leaf weeds), nitrogen, potassium, summer planting last two recent years before centrifugal wheat seed planting, farmer age, the Shannon-Weiner and Simpson indices had significant changes. The most important management factors affecting wheat yield were splitting of fertilizer, the number of dual purpose herbicides and fertilizer, as well as rotation and educational levels. The results of this study showed that the appropriate amount of potassium and nitrogen fertilizer and selection of suitable alternatives are effective management strategies to improve wheat yield and increase biodiversity in Chenaran area.

Key words: Simpson index, Shannon-Weiner index

Received date: 1 July 2019 Accepted date: 05 February 2020

[1] - Ph. D. Student, Agriculture and Natural Resources University of Gorgan.
[2] - Agriculture and Natural Resources University of Gorgan.
[3] - Agriculture and Natural Resources University of Gorgan.
[4] - Agricultural and natural Resources Research and Education center of Khorasan Razavi.
[5] - Shirvan Higher Education Complex.
*Corresponding author: behnam.kamkar@gmail.com