

انتخاب مناسب روش برداشت نیشکر به لحاظ پارامترهای فنی، اقتصادی و زیست محیطی

محمد رسول عقیقی^۱، کورش اندکایی زاده^{۲*}، محمد جواد شیخ داودی^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی بیوسیستم، دانشگاه شهید چمران اهواز - کارشناس فنی تعمیرات پیشگیرانه شرکت آبان بسیار توسعه (afifirasool@gmail.com)

۲- دانشجوی دکتری رشته مکانیزاسیون کشاورزی- انرژی، دانشگاه شهید چمران اهواز (andekaikorosh1991@gmail.com)

۳- استاد گروه مهندسی بیوسیستم دانشگاه شهید چمران اهواز (javad1950@gmail.com)

چکیده

نیشکر یک گیاه مهم و استراتژیک در استان خوزستان است به همین دلیل انتخاب روش برداشت مناسب این محصول ضرورت پیدا می کند. خوزستان که بیشترین مزارع نیشکر ایران را دارا می باشد به طور کلی به منظور برداشت نیشکر یا به صورت سبز و یا به صورت سوخته عمل می شود. در این تحقیق دو سیستم برداشت سبز و سوخته نیشکر با توجه به پارامترهای فنی، اقتصادی و زیست محیطی مورد بررسی قرار گرفته است. در این روش پارامترهای اقتصادی، زیست محیطی و اقتصادی برای هر یک از روش ها نمره گذاری شدند و سپس با نرم افزار SPSS تحلیل روی ارتباط این پارامترها بر روی هر روش برداشت صورت گرفت. نتایج نشان داد که عوامل اقتصادی و زیست محیطی تأثیر معنی داری بر روی روش برداشت دارد ولی به لحاظ فنی تفاوت معنی داری مشاهده نشد. ولی فاکتور زیست محیطی با ضریب استاندارد ۰/۷۶۶ نسبت به عامل اقتصادی با ضریب استاندارد ۰/۳۸۷ تأثیر بیشتری بر روی روش های برداشت داشت.

کلمات کلیدی: نیشکر، برداشت، تحلیل مسیر، زیست محیطی

*نویسنده مسئول: کورش اندکایی زاده

مقدمه

ایران پس از کشور استرالیا مهمترین عملکرد نیشکر را در سطح جهان دارد. نیشکر در ایران به خوزستان اختصاص دارد که از نظر اقلیمی برای کشت این گیاه در جهان استثنایی می باشد. خوزستان تنها منطقه ای در جهان می باشد که توانسته است تا ۲۲۰ تن نی در هکتار تولید کند. به طور کلی به منظور برداشت نیشکر یا به صورت سبز و یا به صورت سوخته عمل می شود [۴]. اصلی ترین محصول استحصال از نیشکر، شکر است که میزان آن با توجه به رقم، شرایط جغرافیایی و اقلیمی متفاوت، و معمولاً به ۱۲-۱۰ درصد می رسد [۳]. شکر علاوه بر مصرف در تغذیه انسان، تغذیه دام، تولید انرژی و سهوخت، تولید مهوود شیمیایی، در پزشکی و سایر صنایع، سیمان، بتن، قالب گیری، ذوب فلزات، چرم سازی، مواد پاک کننده، نرمکننده و مواد منفجره استفاده می شود [۶] از یک سو افزایش تقاضای جهانی برای شکر (افزایش نرخ رشد مصرف سرانه) و از سوی دیگر کاربرد آن در تولید اتانول این محصول را به یک کالای استراتژیک تبدیل کرده است که وزارت جهاد کشاورزی در راستای اهداف کلان توسعه ای کشور و به محوریت خودکفایی در تولید محصولات اساسی در سالهای اخیر توجه خاصی به افزایش تولید و کاهش ضایعات مبذول داشته است [۸].

برداشت سوخته

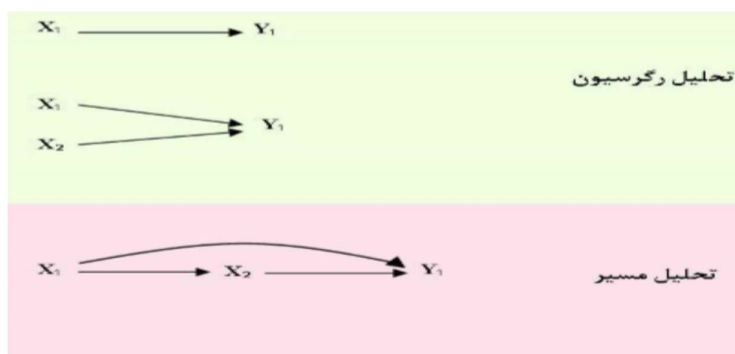
تولید کنندگان نیشکر در سراسر دنیا بدلیل کاهش خطر آفات مزرعه ای، افزایش راندمان حمل نی خالص به کارخانه از روش سوزاندن نیشکر بعنوان یک روش مرسوم قبل از شروع به عملیات برداشت استفاده می نمودند [۷]. فرآیند آتش زدن مزرعه در یک مزرعه از پیش تعیین شده محصور شروع می شود که باعث سوزانده شدن قسمت های لیفی شکل و برگهای اضافی خشک روی ساقه اصلی نی خواهد شد [۶]. مطالعات قبلی نشان میدهد که مواد لیفی متشکل از حدود ۳۷٪ از کل ساقه گیاه خشک نیشکر است. آتش زدن مزرعه قبل از برداشت باعث سوختن ۸۰٪ از مواد لیفی نی ها شده که باعث بهبود ۴۰-۳۰٪ بر روی راندمان دروگرها خواهد شد [۱۳]. علاوه بر آن سوزاندن نی باعث میشود تا نی های خالص و عاری از هرگونه مواد ناخواسته به واحد آسیاب کارخانه منتقل شده و راندمان کارخانه افزایش یابد. کاهش مواد خشبی و لیفی باعث کاهش ضایعات در فرآیند تولید شکر از قبیل خاک رس چسبنده، شن، و گل حاوی شکر خواهد شد [۱۸]. اما از طرفی سوزاندن نی اثرات منفی مختلفی بر عملکرد شکر خواهد داشت. این فرآیند باعث کاهش میزان ساکارز که منجر به کاهش میزان استحصال استخراج شکر منتهی خواهد شد [۱۲]. هم چنین نی سوزانده شده بدلیل جلوگیری از تخمیر ساکارز و تبدیل به اتانول می بایست تا ۱۵ روزمورد فرآوری قرار گیرد حتی اگر نی بطور ساقه تمام قد برداشت شده باشد. سوزاندن نی باعث از بین رفتن واکس یا موم روی سطح نی و برگ شده و استخراج عصاره آسانتر خواهد شد. در سال های اخیر سوزاندن پیش از برداشت مزارع نیشکر تبدیل به یک تکرانی مهم زیست محیطی برای جمعیت های محلی شده است هم چنین فشارهای عمومی ضد سوزاندن نی در مزارع بدلیل تکرانی های زیست محیطی و بهداشتی در سراسر جهان افزایش یافته است [۱۴]. گزارش شده است که آلودگی ناشی از سوزاندن نی باعث تاثیر منفی بر سیستم تنفسی جمعیت های محلی ساکن در نزدیکی مزارع خواهد شد [۱۵].

برداشت مزارع سبز

در فرآیند برداشت به روش سبز، نی‌ها بدن هیچگونه عملیاتی از قبیل سوزاندن، حذف مواد برگ‌گی و خشی قبل از برداشت برداشت میشوند. روشهای مکانیزه معمولی در ماشین‌های برداشت وجود دارد که مواد خشی و برگ‌گی ساقه‌های نی را جدا سازی کرده و بر روی سطح مزرعه تخلیه می‌کند. از منظر تعادل مواد مغذی خاک و اثرات زیست محیطی این فرآیند می‌تواند بعنوان راهکاری پایدار در مقایسه با برداشت سوخته در نظر گرفت [۱۱]. بقایای بجا مانده در مزرعه می‌تواند باعث کنترل علف‌های هرز، کاهش آفت رطوبت خاک و کاهش فرسایش خاک موثر باشد. بقایای گیاهی باعث بهبود در چرخه مواد مغذی خاک اثر مثبتی دارند و مواد مغذی در رشد سالم گیاهی که که بقایا به خاک اضافه شده نقش دارند. بنابراین بقایای گیاهی مواد مغذی خاک را افزایش و تولید را ارتقا خواهد داد. هزینه کنترل علف‌های هرز تا ۳۵٪ و آبیاری تا ۱۰٪ در برداشت سبز کاهش می‌یابد. حاصلخیزی خاک در سیستم برداشت سبز از طریق افزایش نسبت کربن ۰٫۴۷ به ازت ۰۰۰۷ میلی‌گرم/هکتار/سال در سیستم برداشت سبز نیز افزایش می‌یابد [۱۷] در بخش قبل در مورد چگونگی اثر سوزاندن مزارع بر کنترل آفات بحث شد. اما یک آفت بنام کرم ساقه‌خوار به هنگام آتش زدن مزارع نیشکر بوسیله دود حاصله تحریک و جمعیت آنها افزایش خواهد یافت و از اینرو کرم ساقه‌خوار نیشکر تهدیدی برای مزارع نیشکر محسوب خواهد شد [۱۶]. طی مطالعه‌ای نشان دادند روش برداشت سبز نیشکر می‌تواند آسیب‌های وارده به نیشکر را کاهش دهد زیرا سطح مزرعه پوشیده شده با بقایا و سرشاخه‌های نیشکر می‌تواند در کاهش انتشار تخم حشرات و افزایش تلفات لارو آنان موثر باشد [۱۰] عمده‌ترین چالش برداشت به روش سبز افزایش میزان مواد خارجی (از قبیل سرنی، مواد لیفی و خشی) که به شدت بر روی ظرفیت بارگیری ماشین‌ها تاثیر گذار است [۵].

روش تحلیل مسیر

برای اولین بار توسط یک بیولوژیست به نام Swell wrigth در سال ۱۹۳۴ ابداع شد. در ارتباط با همبستگی بین دو متغیر در یک سیستم علی به کار می‌رود. تعمیم یافته مدل رگرسیون چند متغیره می‌باشد. در تحلیل مسیر با چندین معادله رگرسیون استاندارد شده مواجه هستیم در حالی که در روش رگرسیون چند متغیره تنها با یک معادله سروکار دارد. قابلیت سنجش تاثیرات غیر مستقیم نیز وجود دارد.

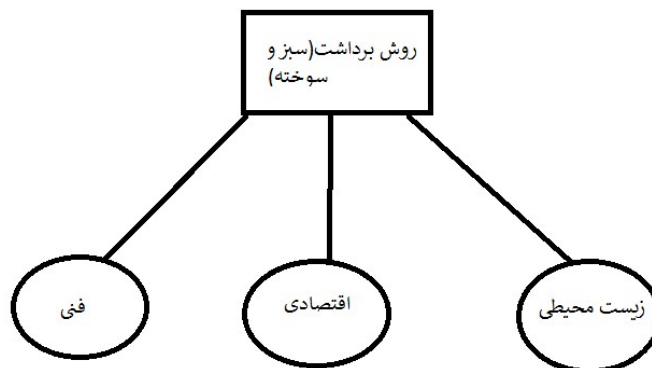


تفاوت تحلیل مسیر و رگرسیون

شکل ۱- تفاوت تحلیل مسیر و تحلیل رگرسیون

مواد و روش‌ها

دو روش برداشت سبز و سوخته جداگانه در ۱۳ مرتبه طبق نظر کارشناسان براساس عوامل فنی (Technical)، زیست محیطی (Environment) و اقتصادی (Economy) بین ۱ تا ۹ ارزش گذاری شدند و سپس در نرم افزار SPSS با روش تحلیل مسیر مورد تحلیل قرار گرفت. شکل ۲ الگوریتم مربوط به ارتباط متغیرهای مستقل و وابسته را نشان می‌دهد.



شکل ۲- ارتباط متغیرهای مستقل و وابسته

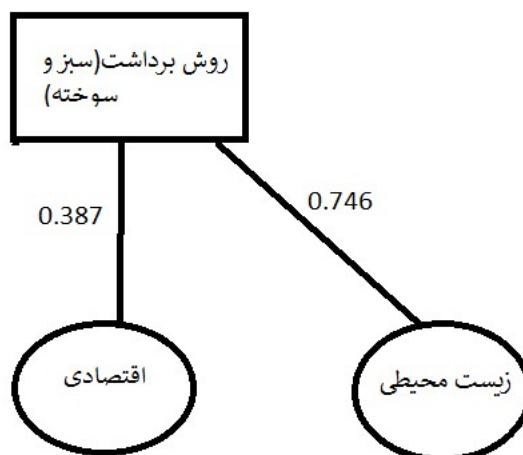
در نرم افزار SPSS وارد گزینه analysis شده و Regression و linear را زده و ارتباط متغیرهای وابسته روش برداشت سبز (Green Harvester) و برداشت سوخته (Burn Harvester) و متغیرهای مستقل فنی (Technical)، زیست محیطی (Environment) و اقتصادی (Economy) را مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱- ارزیابی عوامل عوامل فنی (Technical)، زیست محیطی (Environment) و اقتصادی (Economy) بر روی روش‌های برداشت نیشکر

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	.496	.126		3.936	.001
1 Economy	.096	.025	.387	3.911	.001
Technical	.018	.025	.075	.720	.479
Environment	.168	.022	.746	7.470	.000

a. Dependent Variable: M.Harvester

نتایج جدول ۱ نشان داد که عوامل اقتصادی و زیست محیطی بدلیل اینکه سطح معنی داری آنها کمتر از ۰/۰۵ است تاثیر معنی داری بر روی روش برداشت دارند ولی از نظر فنی معنی دار نبوده است. از ضرایب استاندارد بدست آمده در جدول ۱ درصد معنی داری عامل زیست محیطی بیشتر از عامل اقتصادی است که در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- میزان معنی داری عوامل مستقل بر روی متغیر وابسته

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که مسائل فنی تاثیر معنی داری بر روی روش برداشت نداشته است. در طی تحقیقی که اندکایی زاده و همکاران (۱۳۹۷) بر روی ارزیابی ویژگی های کمی و کیفی دو روش برداشت نیشکر (با هدف تولید انرژی و تولید شکر) انجام دادند. انتخاب سیستم مناسب برداشت نیشکر باید با توجه به هدف برداشت صورت گیرد. سیستم برداشت با هدف تولید انرژی (برداشت سبز) دارای مصرف زیاد انرژی است؛ که این مورد باعث افزایش هزینه های عملیاتی می شود. ولی از طرفی کیفیت گیاه و بیوماس به دست آمده از آن، بهتر است، ولیکن در روش برداشت با هدف تولید شکر (سوخته یا سبز، بیشتر سوخته) دارای مصرف بهینه انرژی است. ولیکن از لحاظ کیفی گیاه در شرایط مناسبی قرار ندارد. به همین دلیل قبل از کشت محصول باید هدف از برداشت محصول مشخص شود. در تحقیقی دیگر نوروزی و همکاران (۱۳۹۴) بر روی تحلیل و مقایسه ضایعات کمی و کیفی ناشی از تأخیر زمانی در آسیاب نیشکر سبز و سوخته در استان خوزستان انجام دادند. نتایج میزان افزایش نسبت کیفیت در نیشکر سوخته نسبت به برداشت سبز ۶/۹ برابر بوده است. این نشان می دهد از لحاظ فنی بستگی به هدف برداشت از نیشکر دارد در صورتی که عوامل زیست محیطی و اقتصادی بیشترین تاثیر را در دو روش برداشت سبز و سوخته دارد.

نتیجه گیری

نتایج نشان داد عامل فاکتور زیست محیطی با ضریب استاندارد ۰/۷۴۶ نسبت به عامل اقتصادی با ضریب استاندارد ۰/۳۸۷، به عبارتی به میزان ۵۲ درصد بیشتر از عامل اقتصادی تاثیر بیشتری بر روی روش های برداشت داشت. که این نشان می دهد هدف از انتخاب روش برداشت سبز بیشتر جنبه های زیست محیطی آن است و در مرحله دوم جنبه های اقتصادی آن است.

منابع

- ۱- نوروزی، ص.، آسودار، م.، ا.، مرزبان، ا. و مرادی تلاوت، م. ر. ۱۳۹۴. تحلیل حساسیت به تاخیر در عملیات برداشت سبز و سوخته نیشکر در استان خوزستان. اولین کنفرانس سالانه تحقیقات کشاورزی ایران. موسسه عالی علوم فناوری و خوارزمی، شیراز. ۸ صفحه.
- ۲- اندکایی زاده، ک.، م.، ج.، شیخ داودی و بی ریا، م. ۱۳۹۷. ارزیابی ویژگی های کمی و کیفی دو روش برداشت نیشکر (با هدف تولید انرژی و تولید شکر). نشریه ماشین های کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. جلد ۸، شماره ۱، ص ۲۲۱-۲۱۳.
- ۳- نوروزی، ص.، آسودار، م.، ا.، مرزبان، ا. و مرادی تلاوت، م. ر. ۱۳۹۴. تحلیل و مقایسه ضایعات کمی و کیفی ناشی از تأخیر زمانی در آسیاب نیشکر سبز و سوخته در استان خوزستان. اولین کنفرانس سالانه تحقیقات کشاورزی ایران. موسسه عالی علوم فناوری و خوارزمی، شیراز. ۱۰ صفحه.
- ۴- شوشتری، م. ب.، احمدیان، س. و اصفیاء، ا. ۱۳۹۱. کتاب نیشکر در ایران، انتشارات آبیژ، ۳۱۰ ص.
- ۵- میر مجیدی، ع.، بهمری، ه.، مینایی، س.، شاهدهی، م. و افدیده، ع. ۱۳۸۸. برنامه راهبردی کاهش ضایعات محصولات کشاورزی (باغی، زراعی و سلبزی و صیفی) در مراحل پس از برداشت، چهارمین همایش ملی بررسی ضایعات، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، صفحه ۱۴۱-۱۳۷.
- 6- Larrahondo, J. E., Briceno, E. O., Rojas, M., and Palma, A. E., 2002. "Postharvest sugar losses in sugarcane: varietal difference and effect of harvesting method". Advances in the chemistry and processing of beet and cane sugar: Proceedings of the 2002 Sugar Processing Research Conference held in New Orleans, Louisiana, USA. PP: 219-226.
- 7- Gomez, J., Chapple, D., and McDonald, L. 2006. "Sugar losses in burnt and green Cane harvesting in Argentina". Proceedings of the Australian Society of Sugar Cane Technology. 8: 291-298.
- 8- Balocco, C., and D. Verdesca. 2007. Shannon entropy for energy technologies ex-ante evaluation. International
- 9- Journal of Environmental Technology and Management 7(1/2): 197-217.
- 10- Knoll, J. E., W. F. Anderson, T. C. Strickland, R. K. Hubbard, and R. Malik. 2012. Low-input production of
- 11- biomass from perennial grasses in the coastal plain of Georgia, USA. Bioenergy Research 5 (1): 206-214.
- 12- Mantoam, J. E., M. Milan, M. L. Gimenez, and L. Th. Romaneli. 2014. Embodied energy of SC harvesters.
- 13- Biosystem Engineering. 155-166.
- 14- Mathanker, S. K., H. Gan, J. C. Buss, B. Lawson, A. C. Hansen, and K. C. Ting. 2015. Power requirements and
- 15- field performance in harvesting EC and SC. Biomass and Bioenergy 75: 227-234.
- 16- Mislevy, P., and R. C. Fluck. 1992. Harvesting operations and energetics of tall grasses for biomass energy production: a case study. Biomass Bioenergy 3 (6): 381-387.
- 17- Abubakar, M., and B. Umar, 2006. Comparison of energy use patterns in Maiduguri and yoke flour mills Nigeria. The CIGR Journal of Scientific Research and Development, Agricultural Engineering International 16.

شکل کلی مقاله

اندازه کاغذ ۲۱ × ۲۹/۷ سانتی متر (قطع A4)، و حدود بالا، پایین، چپ و راست صفحه به ترتیب برابر با ۳، ۲/۵، ۲/۸ و ۳ سانتی متر انتخاب شود. مقاله باید به صورت تک ستونی تهیه شود
--- فاصله با قلم B Zar ۱۲ ساده ---

متن اصلی

متن اصلی مقاله اغلب شامل مقدمه، مواد و روشها، تحلیل نتایج و نتیجه گیری می باشد. عنوان همه بخش ها با قلم B Zar ۱۲ پررنگ تایپ شود. خط اول همه پاراگرافها باید دارای تورفتگی به اندازه ۰/۵ cm باشد. متن مقاله باید به صورت تک فاصله (Single space) تهیه شود. برای تایپ کلمات لاتین، از قلم Times New Roman 10 استفاده گردد.

واژه‌های خارجی در متن فارسی

برای واژه‌ها و نام‌های خارجی، تا حد ممکن از معادل‌های فارسی مصوب استفاده نمایید. در مورد نام‌های خارجی غامض یا معادل‌های فارسی غیر مصطلح، فقط در اولین ارجاع و بلافاصله پس از آوردن آنها، معادل لاتین آنرا به صورت زیرنویس در پایین همان صفحه قید نمایید.

زیرنویس‌ها

در صورت نیاز به درج زیرنویس، همه موارد فارسی، به صورت راست چین با قلم B Zar ۱۰ ساده و موارد لاتین، به صورت چپ چین با قلم Times New Roman 8 نوشته شوند.

فرمولها و روابط ریاضی

برای نمایش روابط و فرمول‌های ریاضی از جدول دو ستونی با خطوط نامرئی مطابق نمونه زیر استفاده گردد. در ستون سمت راست این جدول، شماره رابطه و در ستون سمت چپ، رابطه یا فرمول مورد نظر نوشته شود. برای نوشتن فرمولها از Microsoft equation استفاده کرده و از آوردن آنها بصورت تصویری خودداری شود. همه فرمولها مانند نمونه‌های زیر به ترتیب از ۱ شماره گذاری شوند و شماره هر فرمول، داخل پرانتز قرار گیرد.

$$F = C + T \quad (۱)$$

$$F.f = C.c + T.t \quad (۲)$$

در متن مقاله حتماً به شماره روابط و فرمول‌های مورد استفاده ارجاع داده شود و از به کار بردن عباراتی مانند "رابطه زیر" جداً پرهیز گردد.

واحدها

واحد اعداد یا کمیت‌هایی که در متن، جدول‌ها و شکل‌ها می آیند، یا عنوان محورهای یک نمودار را بیان می کنند، باید به زبان فارسی و به صورت استاندارد و در سیستم SI ذکر شوند.

جدول‌ها

هر جدول، باید دارای شماره و عنوان (توضیح) باشد که به زبان فارسی به صورت وسط‌چین بالای جدول با قلم B Zar ۱۰ پررنگ تایپ و به ترتیب از ۱ شماره‌گذاری شود. بهتر است جدول‌ها در داخل متن و پس از جایی که به آنها ارجاع داده می‌شود، درج گردند. عنوان ستون‌های جداول بایستی به صورت وسط چین (B Zar ۱۰ پررنگ) و کلیه متون فارسی در داخل جدول به صورت راست‌چین (B Zar ۱۰ ساده) و متون لاتین به صورت چپ‌چین با قلم Times New Roman 8 ساده باید تایپ شوند. ذکر واحد کمیت‌ها در جدول الزامی است. هر جدول با یک سطر خالی فاصله از متن ماقبل و مابعد آن قرار گیرد. قابل ذکر است که جداول بایستی در اولین مکان ممکن پس از اولین اشاره به آنها در متن قرار گیرند.

--- فاصله با قلم B Zar ۱۲ ساده ---

شکل‌ها و نمودارها

هر شکل و نمودار باید دارای شماره و عنوان (توضیح) باشد که به صورت وسط‌چین و به زبان فارسی در زیر آن با قلم B Zar پررنگ و اندازه ۱۰ تایپ و به ترتیب از ۱ شماره‌گذاری می‌شود. نمودارها و شکل‌ها می‌توانند به صورت رنگی و یا سیاه و سفید باشند ولی به گونه‌ای که در صورت چاپ سیاه و سفید رنگ‌ها و جزئیات آنها قابل تشخیص باشد. شکل‌ها در داخل متن و در جایی که به آنها ارجاع می‌شود، درج گردند. ذکر واحد کمیت‌ها در شکل‌ها الزامی است. در متن مقاله باید به همه شکل‌ها ارجاع شود. در تهیه شکل‌ها توجه کنید که اندازه اعداد، واژه‌ها، کمیت‌ها و راهنمای منحنی‌ها (legend) به قدر کافی بزرگ باشد تا پس از درج در مقاله، کاملاً واضح و خوانا باشند. هر شکل را با یک سطر خالی فاصله از متن ماقبل و مابعد آن قرار دهید. توجه شود که خود شکل‌ها و نمودارها نیز، همانند جدول‌ها باید به صورت وسط چین در ابتدا و یا انتهای صفحه قرار بگیرند.

--- فاصله با قلم B Zar ۱۲ ساده ---

نتیجه‌گیری

وجود بخش جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پس از متن اصلی مقاله الزامی است. در این بخش جمع‌بندی کلی از مقاله ارائه گردد و از تکرار نتایج ارائه شده در بخش‌های قبل خودداری گردد.

--- فاصله با قلم B Zar ۱۲ ساده ---

تشکر و قدردانی

در صورت لزوم، از تأمین کنندگان بودجه، امکانات و اشخاص دیگری که در انجام تحقیق کمک کرده‌اند، در حداکثر ۴ سطر یا ۴۰ کلمه سپاسگزاری شود و با قلم B Zar ۱۲ ساده نوشته شود.

با قلم B Zar ۱۲ ساده ---

منابع داخل متن:

– ارجاع به منابع ترجیحاً در انتهای جمله و با ارائه شماره منبع در براکت انجام گردد (متن زیر برای مثال

ارایه می‌شود):

مشکلات منابع انرژی فسیلی از قبیل اتمام پذیری [۱]، مشکلات زیست محیطی [۲]، امنیت انرژی [۳] و... جستجو برای یافتن منابع انرژی تجدیدپذیر را ضروری ساخته است [۴]. هائو و همکاران [۵] گزارش کردند که منابع قابل برداشت
مراجع:

- منابع فارسی در ابتدا و سپس منابع انگلیسی و به ترتیب حروف الفبا نام خانوادگی نویسندگان و نام سازمان ها آورده شود.

در فهرست منابع مورد استفاده، پس از ذکر شماره ترتیب که بر حسب حروف الفبای نام خانوادگی نویسندگان می باشد، سایر مشخصات به ترتیب زیر نوشته شوند:

- نام خانوادگی و حروف اول نام کوچک نویسنده (نویسندگان)، سال انتشار مقاله یا کتاب، عنوان مقاله یا کتاب (در صورتی که منبع، ترجمه شده است، نام خانوادگی و حرف اول نام مترجم یا مترجمین)، نام مجله یا ناشر کتاب، جلد و شماره مجله و صفحات مقاله (یا تعداد کل صفحات کتاب).

- چنانچه مقاله ای بیش از یک نویسنده داشته باشد، نام خانوادگی و حرف اول نام کوچک تمام آنها به ترتیب اولویت نوشته شود.

- چنانچه از یک نویسنده چندین منبع وجود دارد، ترتیب درج آنها بر حسب تاریخ انتشار از جدید به قدیم خواهد بود.

- ابتدا مقالات انفرادی نویسنده (نویسندگان) و سپس مقالات مشترک آنها به ترتیب حروف الفبای نویسندگان بعدی آورده شود.

- در مورد منابعی که نویسنده آنها مشخص نیست، کلمه "Anonymous" به جای نام نویسنده به کار رود.

- اسامی مجلات به صورت کامل نوشته شود.

- اگر از یک نویسنده بیش از یک منبع هم سال در فهرست منابع آمده باشد، با گذاشتن حروف a,b,c... بعد از سال انتشار منبع از همدیگر تفکیک شوند.

نمونه هائی از منبع نویسی:

۱. جهاتگیری بلطاقی، و. و غدیریان فر، م. ۱۳۹۵. شرایط مؤثر بر تولید زیست گاز از ویناس. دهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.
۲. دعاگوی، ع.، غضنفری مقدم، الف.، فولادی، م. ۱۳۸۹. بررسی سینتیک و مدل سازی فرآیند تولید بیوگاز از ضایعات گلاب گیری گل محمدی. مجله مهندسی بیوسیستم ایران، ۴۲(۱): ۹۵-۱۰۲.

3. Basta, N.T., Gradwohl, R., Sneten, K.L., and Shroder, J.L. 2001. Chemical immobilization of zinc, lead and cadmium in smelter contaminated soils using biosolids and rock phosphate. Journal of Environmental Quality, 30: 1222-1230.

4. Carter, D.L., Mortland, M.M., and Kemper, W.D. 1996. Specific surface. In Klute, A. (ed.), Methods of Soil Analysis Part 1: Physical and Mineralogical Methods. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, WI, USA. pp: 413-423.
5. Hao, X.Z., Zhou, D.M., Li, D.D., and Jiang. P. 2012. Growth, Cadmium and Zinc accumulation of ornamental Sunflower (*Helianthus annuus* L.) in contaminated soil with different amendments. *Pedosphere*, 22(5): 631-639.
6. Metternicht, G.I., and Zinck, J.A. 2003. Remote sensing of soil salinity: Potentials and constraints. *Remote Sensing of Environment*, 85: 1-20.

- نحوه نوشتن منابع تارنمایی (اینترنتی):

4- Food and Drug Administration (2001). Revised Preventive Measures for blood products. <http://www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/ac/01/briefing/3817b1.html> (accessed May 2007)

Title.....

Author^{1*}, Author², and ...

1. Biosystems Engineering Department, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2.

Abstract

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Key words:,,

*Corresponding author
E-mail: ah_banakar@modares.ac.ir