



Knowledge Management System for Agriculture; A Case Study from Bursa Province

İsmail Bülent GÜRBÜZ^{1*}, Fikret BAYAR²

Abstract: Knowledge has been crucial to people throughout the history. Knowledge acquisition is a key to economic and social power. Agricultural sector exposed to various risks such as extreme weather conditions, diseases, price fluctuations and those risks may be manipulated by multiple factors at the same time. Awareness of such risk and uncertainties that cannot be explicitly predicted but may be prevented with adequate knowledge is invaluable to those who have stakes in the sector. Gaining the required knowledge, integrating new knowledge into the established agricultural practices and sustaining this knowledge is essential to meet ever increasing human needs and the country's economy "Agriculture Knowledge Systems" collects data about various factors; climate conditions, temperature changes, drought, rainfall, wind, diseases, soil type, productivity levels and presents this materials to all stakeholders under one roof. This study aims to explore "the Agriculture Knowledge Systems" that aims to provide the "reliable and timely" data enhance agricultural knowledge available in the sector. In addition to this, research aims to understand and analyse the extent which agricultural engineers are familiar with use of internet and information technology systems. The research conducted in Bursa Provincial Directorate of Food, Agriculture and Livestock. The primary data obtained from the questionnaires in 2018. All 115 agricultural engineers currently working in the Directorate were personally invited to fill out the questionnaire. Main purpose of this study is to determine the expert opinions about agricultural monitoring and information system (Tarbil) on evaluating the applications which conducted to assess the overview of the method. Based on the results on this study, it has been concluded that agricultural engineers in Bursa were

* **Sorumlu yazar/Corresponding Author:** ¹ İsmail Bülent GÜRBÜZ, Bursa Uludag Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bursa, Türkiye, bulent@uludag.edu.tr, [OrcID 0000-0001-5340-3725](https://orcid.org/0000-0001-5340-3725)

² Fikret BAYAR, Bursa Uludag Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bursa, Türkiye, fikretbayarsamsun@gmail.com, [OrcID 0000-0002-1729-2439](https://orcid.org/0000-0002-1729-2439)

dominated by men and were categorically adults belonging to the age group of 41 to 50 years old. Most of the engineers work at the plant production department. Furthermore, it has been concluded that the internet daily time spent were very low, spending 1 to 2 hours per day. Internet usage for the engineers was perceived as networking.

Keywords: Agricultural engineer, agricultural monitoring, Bursa province, information systems, knowledge management, Tarbil.

Tarımda Bilgi Sistemleri; Bursa İli Örneği

Öz: Bilgi tarih boyunca insanlar tarafından memnuniyetle kabul görmüştür. Bilgi, yanında ekonomik yönden güçlü olmayı da getirmiştir. Tüm sektörlerdeki önemine ek olarak tarım kesiminde de bilgi, insanlar açısından büyük önem arz etmiştir. İnsanlık neredeyse var olduğundan beri tarımsal faaliyet sürdürülmektedir. Tarımın büyük özelliği risk ve belirsizliklerdir. Bu belirsizlikler çoğunlukla iklim koşullarına bağlı olmakla birlikte tek bir nedenle de açıklanamaz. Örneğin; verim iklim, hastalık konusunda bilgi sahibi olabilmek, bu kesimde yer alanlar için büyük öneme sahiptir. Bu açıdan bakıldığında doğru bilgiyi elde etmek, elde edilen bulguları tarım açısından uygulanabilir kılmak ve işleyişi düzenli kıl-mak, ulusal bazda önemli olduğu gibi insanoğlunun sınırsız ihtiyaçları karşılama açısından da önemli bir doyum yaratmaktadır. Bu çalışmada; ziraat için önemli veriler olan doğa, bitki hastalık ve zararlıları, toprak özellikleri ve hasat gibi birçok faktöre ait değerleri tek bir noktada toplayan ve bu değerlerden yararlanarak tarıma politikaları oluşturmayı amaçlayan tarım bilgi sistemini takdim ederek sağlayacağı faydalar hakkında bilgi ver-mektir. Çalışma, Bursa Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğünde çalışan tüm (115) Ziraat Mühendislerine 2018 yapılan anket çalışmasından oluşmaktadır. Çalışmayla hedeflenen, Türkiye'deki tarımsal izleme ve bilgi sistemleri (Tarbil) uygulamaları ile ilgili uzman görüşlerinin değerlendirilerek bu alanda çalışanların bilgi sistemlerine bakı-şını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Bur-sa'daki ziraat mühendislerinin erkeklerin egemen olduğu ve kategorik olarak 41-50 yaş grubundaki yetişkinlere ait oldukları sonucuna varılmıştır. Bitkisel üretim en fazla istih-damın olduğu şubedir. Ayrıca, internette günlük harcanan zamanın 1-2 saat olduğu ve bunun da çoğunlukla sosyal medyada harcandığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgi yönetimi, Bursa İli, Tarbil, tarımsal izleme ve bilgi sistemi, ziraat mühendisi.

Introduction

We are surrounded by knowledge; it is everywhere and is inescapable part of our everyday lives. Enhancement of technology eased access in such, we receive information/data form so many different channels. Some of this information is timely but most out-dated, some relevant but others require serious effort to justify, some from

valid reliable authorities but anyone has an access to internet may circulate information with no prior control. Therefore, while the amount of available and accessible of information increases, putting all necessary and relevant information together within the desired timescale poses threat to those in need of information. New challenge for the modern era is now to reach and utilise the right information for the right purpose. Acquisition and proper use of this knowledge will make the real difference in all areas especially in communication, art and science.

A man's greatest adventure of searching to discover the world around him never paused throughout the history: invention of the wheel in the primeval era, invention of gunpowder in the mediaeval times and cure to cancer in the contemporary age. This search has no end, quite opposite, it continuous with an accelerating rate. As organizations have become more complex and information more readily accessible, businesses have grown concerned with how to allow knowledge to flow freely and how to control and manage this vital flow of information and technology at the same time. For this reason, the concept of knowledge management has gained widespread acceptance and has become scientific approach.

There has been well established literature both on knowledge management and information management nationally and internationally. Nonaka (1994, 1995, 1996) talked about creating knowledge within the organisation and processing information to create that organisational knowledge. Barca (2003) emphasised the strategic importance of knowledge creation in a modern economy. Zaim stressed the increasing importance of knowledge management (2005) and gave examples of knowledge management practises from Turkey (2005). As early as early 1980's, Espeio (1980,1983) and Davis (1985) pointed out the relevance of information for company management and following years subject has been applied to many disciplines such as information and communication technology (ICT) and human productivity (Anell, 1995), ICT and social exclusion (Hull; 2003), ICT applications in public sector, (Öktem, 2004; Leblebici et al, 2003), ICT and Universities Kürşad et al (2005), and ICT use in agriculture (Vaněk et al, 2003; Lio at al 2006) are only few of these studies.

Tarbil fundamentally based on Geographical Information System (GIS). GIS was introduced almost 3 decades ago by Star and Estes (1990). Campbell and Masser (1992) studied GIS in Local Government analysing findings from Great Britain. Koç (1993) discussed the methods of data gained by using the system. 2000 onwards GIS widely used for urban planning by local municipals (Geymen and Yomralıoğlu 2006; Cengiz and Güney, 2011; Akdemir at al 2016), applied by various state departments and engineering studies. GIS has been increasingly used for Agriculture and Forestry research as well. GIS early use by Forestry engineers to record the land covered by forest and monitor the change patterns of (ormanlık alan). In agriculture Tuğaç and Torunlar (2002) attempted to set up a database of the land used for agricultural purposed by using GIS.

Determination of land soil properties (Sancan and Karaca, 2017; Özyazıcı et al, 2014; Doğan and Aslan 2013; Özşahin, 2013), usage (Aydoğdu et al, 2012) and soil conservation plans (Demir et al; 2011), mapping of of agricultural lands (Başyiğit et al, 2008; Özgül,2003) and monitoring of changes over time (Genç et al, 2007),, erosion estimates (Turan and Dengiz 2017; Sönmez et al 2013; Değerliyurt 2014), analysis of vegetation cover (Özyavuz, 2011), density (Doğan et al, 2013; 2014) and growing potentials of various fruits (Yarılgaç, 2012) and

crops (Delibaş et al, 2015; Peşkiricioğlu et al, 2013, 2016; Al Yaaqubi et al, 2011; Yerdelen et al, 2008; Güler et al, 2005), in the analysis of possible temperature and drought levels (Keskiner et al, 2016, Keskiner et al, 2011; Peşkiricioğlu et al, X, Arslan et al, 2014) and in the monitoring of underground and surface waters and quality levels (Arkoç, 2016; Gençoğlu and Uçan, 2016; Geymen, 2016; Kavurmacı ve Üstün 2016; Bağdatlı et al, 2014; Ergüven et al, 2012; Susam et al, 2006) studies have been done based on GIS. However, these studies are mostly provincial or regional based. There is no such study as there is no ICT system to cover farmers and all stakeholders in the whole country like Tarbil. There is no published scientific work on Tarbil yet.

Materials and Methods

This research aims to understand and analyse the extent which agricultural engineers are familiar with use of internet and information technology systems. The research conducted in Bursa Provincial Directorate of Food, Agriculture and Livestock. The primary data obtained from the questionnaires. All 115 agricultural engineers currently working in the Directorate were personally invited to fill out the questionnaire in 2018. The chi-square independence test was used in determining the engineer's tendency to use internet and the importance levels of factors were determined using the five point Likert scale. 5-point Likert scale analysis was administered to describe the level of problems encountered by the coconut smallholder farmers on coconut production. Respondents were asked to rate the given problems from 1 to 5 point where 1 = Strongly Disagree, 2 = Disagree, 3 = Undecided, 4 = Agree, and 5 = Strongly Agree. Percentage and frequency distributions were used frequency also as a supporting data.

The questions answered by participants were designed to elicit:

- Participants' familiarity with use of internet.
- Participants' information acquisition habits.
- How familiar are the participants with information management systems
- How familiar are the participants with Tarbil system.

Results and Discussion

Based on the results of this study, it has been concluded that agricultural engineers in Bursa were dominated by men and were categorically adults belonging to the age group of 41 to 50 years old. Most of the engineers work at the plant production department. Furthermore, it has been concluded that the internet daily time spent were very low, spending 1 to 2 hours per day. Internet usage for the engineers was perceived as networking.

Table 1. Descriptive profile of the correspondents

		Frequency	Percent
Age	20-30	4	3.5
	31-40	17	14.8
	41-50	54	47.0
	51-60	36	31.3
	61+	4	3.5
	Total	115	100.0
Sex	Men	69	60.0
	Women	46	40.0
	Total	115	100.0
Department	Land acquisition	2	1.7
	Plant production	44	38.3
	Food & animal Feed	22	19.1
	Animal health and Breeding	3	2.6
	Cooperatives and rural dev.	12	10.4
	Coordination and Statistics	15	13.0
	Agricultural Infrastructure	17	14.8
	Total	115	100.0
Daily times spent for internet	Less than 1 hour	12	10.4
	1-2	88	76.5
	2-4	11	9.6
	4-6	2	1.7
	6-8	1	0.9
	More than 8 hours	1	0.9
	Total	115	100.0
Purpose of using internet	Newspaper	11	9.6
	Magazine	8	7.0
	Networking	63	54.8
	Marketing	19	16.5
	Search for Information	5	4.3
	Free TV shows	7	6.1
	Online education	2	1.7
	Total	115	100.0

Internet Daily Time Usage vs. Age

One hundred fifteen agriculture engineers were surveyed about their daily time spent in the internet ($M = 2.09$, $SD = 0.695$) and their age ($M = 3.17$, $SD = 0.847$). A Pearson's r analysis revealed a moderate negative correlation ($r = -0.694$) between the daily time spent in the internet and the age of the respondents. On the other hand, it showed the correlation are statistically significant ($p < 0001$). This means that additional year of age of the respondents the daily time spent in the internet decrease by 0.694.

Table 2. Correlations analysis (Internet daily time usage vs. Age)

		Daily time spent for internet by Agriculture Engineers	Age groups of Agriculture Engineers
Daily time spent for internet by Agriculture Engineers	Pearson Correlation	1	-.694**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	115	115
Age groups of Agriculture Engineers	Pearson Correlation	-.694**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	115	115

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Internet Daily Time Usage vs. Sex

One hundred fifteen agriculture engineers were surveyed about their daily time spent in the internet ($M = 2.09$, $SD = 0.695$) and their sex ($M = 1.40$, $SD = 0.492$). A Pearson's r analysis revealed a weak positive correlation ($r = 0.026$) between the daily time spent in the internet and the sex of the respondents. On the other hand, it showed the correlation are statistically not significant ($p = 0.786$). This suggests that sex of the respondents has no influence on the daily time spent in the internet.

Table 3. Correlations analysis (Internet daily time usage vs. Sex)

		Daily time spent for internet by Agriculture Engineers	Sex
Daily time spent in internet by Agriculture Engineers	Pearson Correlation	1	.026
	Sig. (2-tailed)		.786
	N	115	115
Sex	Pearson Correlation	.026	1
	Sig. (2-tailed)	.786	
	N	115	115

Internet Daily Time Usage vs. Department

One hundred fifteen agriculture engineers were surveyed about their daily time spent in the internet ($M = 2.09$, $SD = 0.695$) and the department they belong ($M = 3.80$, $SD = 1.957$). A Pearson's r analysis revealed a moderate negative correlation ($r = -0.039$) between the daily time spent in the internet and the department of the respondents. Furthermore, it showed the correlation are statistically not significant ($p = 0.681$). It can be interpreted that the department of the agriculture engineers may influence their daily time spent in the internet. It was revealed in this study that majority of the respondents (38.3%) worked at the plant production department. It was further revealed in the cross-tabulation that among the respondents who works at plant productions, 72.7% of them spent 1 to 2 hours daily in the internet. This suggests a low internet usage of the internet per day.

Table 4. Correlations analysis (Internet daily time usage vs. Department)

		Daily time spent for internet by Agriculture Engineers	Department distribution of Agriculture Engineers in Bursa
Daily time spent for internet by Agriculture Engineers	Pearson Correlation	1	-.039
	Sig. (2-tailed)		.681
	N	115	115
Department distribution of Agriculture Engineers in Bursa	Pearson Correlation	-.039	1
	Sig. (2-tailed)	.681	
	N	115	115

Internet Daily Time Usage vs. Reason

One hundred fifteen agriculture engineers were surveyed about their daily time spent in the internet ($M = 2.09$, $SD = 0.695$) and their reason of using internet ($M = 3.24$, $SD = 1.254$). A Pearson's r analysis revealed a weak positive correlation ($r = 0.126$) between the variables. Furthermore, it showed the correlation are statistically not significant ($p = 0.178$).

Table 5. Cross tabulation analysis

			Daily time spent for internet by Agriculture Engineers					Total
			Less-1	1-2	2-4	4-6	6-8	
Department distribution of Agriculture Engineers in Bursa	Plant production	Count	3	32	6	2	1	44
		Expected Count	3.0	32.0	6.0	2.0	1.0	44.0
		Total	6.8	72.8	13.6	4.5	2.3	100.0

Table 6. Correlations analysis (Internet daily time usage vs. Reason)

		Daily time spent for internet by Agriculture Engineers	Why do you need internet
Daily time spent for internet by Agriculture Engineers	Pearson Correlation	1	.126
	Sig. (2-tailed)		.178
	N	115	115
Why do you need internet	Pearson Correlation	.126	1
	Sig. (2-tailed)	.178	
	N	115	115

The study revealed that 51.3% of the agriculture engineers agreed that the content or menu of Tarbil is sufficient to meet the needs of users (P1; $M = 3.765$, $SD = 1.187$). Only 3.5% were remained undecided. While 37.4% disagreed that Tarbil data is updated regularly (P2; $M = 2.565$, $SD = 0.992$), 3.5% strongly agreed on it. A vast majority of the agriculture engineers (60%) agreed that Tarbil contains necessary information (P3; $M=3.147$, $SD = 1.279$). While more than half of the agriculture engineers (51.3%) agreed that Tarbil data is sufficiently understandable (P4; $M = 3.739$, $SD = 0.918$), 13.9% disagreed the statement. 37.4% disagreed Tarbil can help the work matters of the agriculture engineers (P5; $M = 2.887$, $SD = 1.261$), however, 34.8% agreed

with it. 54.8% of the agriculture engineers did not agree that they can follow developments and events related to their profession (P6; $M = 2.365$, $SD = 1.126$). Only 4.3% remained undecided about the statement.

The study further revealed that while 38.3% of the agriculture engineers remained undecided whether farmers can use tools such as computer, tablet, and mobile phone to access the Tarbil (P7; $M = 2.982$, $SD = 0.898$), a small proportion of 2.6% strongly did not agree with the statement. The majority of 59.1% agreed that farmers have the internet access to enter and track data in Tarbil (P8; $M = 3.878$, $SD = 0.785$). On the other hand, 1.7% strongly did not agree with it. It was found that 53.9% did not agree that farmers are entering the data into the system correctly and regularly (P9; $M = 2.600$, $SD = 1.197$). While 29.6% agreed that the information Tarbil provides will be used in line with its purpose (P10; $M = 3.139$, $SD = 1.227$), 11.3% strongly did not agree with the statement. Almost 50% of the agriculture engineers did not agree that they will be less needed because of Tarbil (P11; $M = 2.565$, $SD = 0.965$). However, only 1.7% strongly agreed with it. 51.3% strongly did not believe that Tarbil would help agriculture engineers (P12; $M = 1.695$, $SD = 0.870$). On the other hand a small proportion of 0.9% strongly agreed with the statement.

Table 7. Likert analysis

	Strongly disagree (1)		Disagree (2)		Undecided (3)		Agree (4)		Strongly agree (5)		Mean	SD
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
P1	9	7.8	13	11.3	4	3.5	59	51.3	30	26.1	3.765	1.187
P2	15	13.0	43	37.4	38	33.0	15	13.0	4	3.5	2.565	0.992
P3	22	19.1	16	13.9	4	3.5	69	60.0	4	3.5	3.147	1.279
P4	0	0	16	13.9	19	16.5	59	51.3	21	18.3	3.739	0.918
P5	15	13.0	43	37.4	7	6.1	40	34.8	10	8.7	2.887	1.261
P6	21	18.3	63	54.8	5	4.3	20	17.4	6	5.2	2.365	1.126
P7	3	2.6	34	29.6	44	38.3	30	26.1	4	3.5	2.982	0.898
P8	2	1.7	3	2.6	22	19.1	68	59.1	20	17.4	3.878	0.785
P9	14	12.2	62	53.9	5	4.3	24	20.9	10	8.7	2.600	1.197
P10	13	11.3	24	20.9	28	24.3	34	29.6	16	13.9	3.139	1.227
P11	10	8.7	57	49.6	23	20.0	23	20.0	2	1.7	2.565	0.965
P12	59	51.3	38	33.0	13	11.3	4	3.5	1	0.9	1.695	0.870

Conclusion

Based on the results on this study, it has been concluded that agricultural engineers in Bur-sa were dominated by men and were categorically adults belonging to the age group of 41 to 50 years old. Most of the engineers work at the plant production department. Further-more, it has been concluded that the internet daily time spent were very low, spending 1 to 2 hours per day. Internet usage for the engineers was perceived as networking.

The correlation analysis between the internet daily usage and age revealed to have a negative correlation and statistically significant. Hence, the additional year of age of the agricultural engineers' internet daily usage

decreases. On the other hand, the sex, department and reason of the engineers concluded to have no correlation with their internet daily us-age.

It has been further concluded that Tarbil's content and menu are sufficient to meet the needs of the users, it contains necessary information, its data were sufficiently understand-able, and the information that Tarbil's provides are useful in line with its purpose. Moreo-ver, it has been also concluded that Tarbil's data are accessible to enter and track data by the users, particularly farmers. It is highly recommended that Tarbil system should be updated regularly and the data should be sufficient and available in any electronic devices such as tablets, mobile phones, and computers so that the system will be accessible to any users, particularly farmers. Trainings and orientations for the farmers should be provided on how to benefit the Tarbil system. Most of all further research on this subject are highly encouraged.

References

- Akdemir, İ.O., Çağlıyan, A. ve Dağlı, D. 2015. Kentsel Planlamada Coğrafi Bilgi: Elazığ uygulaması. Harput Araştırmaları Dergisi . 2(1): 53 – 76.
- Alsancak, S. B., Peşkirioğlu, M., Torunlar, H., Özaydın K., Mermer, A., Kader, S., Tuğaç M., Aydoğmuş, O., Emekliler, Y., Yıldırım, Y ve Kodal S. 2015. Türkiye’de üzüm (Vitis spp.) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 24(1): 56 – 64.
- Al-Yaaqubi, S.J. ve Al-Yaaqubi, S.Y.J. 2011. Uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Güney Cezire Sulama Projesi’nde pamuk üretimi için arazinin değerlendirilmesi. Marmara Coğrafya Dergisi. (24): 72 – 98.
- Anell, B. 1995. “Information technology and human productivity: A humanist perspective.” People, Technology and Productivity: New Visions and Strategies for the Next Century, Proceedings Volume II, Ninth World Productivity Congress- İstanbul, Ankara: MPM, 1311-9.
- Arkoç, A. 2016. Doğu Trakya Bölgesi’nde yeraltı suyu kalitesinin araştırılması amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemi yardımı ile su kalite indeksi uygulaması. Jeoloji Mühendisliği Dergisi. 40(2): 189 – 208.
- Arslan, O., Önder, H.H. ve Özdemir, G. 2014. Aydeniz yöntemi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Antalya'daki aksu sulama alanı için kuraklık analizi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1(2): 109 – 115.
- Aydoğdu, M., Özdemir, Ş., Dedeoğlu, F. ve Mermer, A. 2012. Coğrafi Bilgi Sistemleri Ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak Ankara İli Yenimahalle İlçesindeki tarım Alanlarının amaç dışı kullanımının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 21(2): 57 – 64.
- Bağdatlı, M.C., İstanbulluoğlu, A, ve Bayar, A.N. 2014. Toprak ve su kaynakları potansiyelinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla belirlenmesi: Tekirdağ - Çerkezköy İlçesi uygulaması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 14(1): 17 – 25.

- Barca, M. 2002. Yeni ekonomide bilgi yönetiminin stratejik önemi. Modern Yönetim Yaklaşımları. Ed. Dalay İ., Coşkun R., Altunışık R., İstanbul: Beta Yay.
- Başığit, L., Şenol, H. ve Müjdecı, M. 2008. Isparta ili meyve yetiştirme potansiyeli yüksek alanların bazı toprak özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile haritalanması. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 9(2): 1 – 10.
- Campbell, H. and Masser, I. 1992. GIS in local government: some findings from Great Britain. Int. J. Geographical Information Systems, 6 (6): 529-546.
- Cengiz, A.E. ve Güney, Y. 2011. Yapı projelerinin yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) uygulamaları. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi. 3 (2): 38 – 52.
- Davis, G. and Olsun, M. 1985. Management Information Systems, 2nd Edn. McGraw-Hill, New York.
- Değerliyurt, M. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak orman yangınlarının erozyona etkisinin belirlenmesi, Amanos Dağları örneği. Marmara Coğrafya Dergisi. 0(29).
- Delibaş, L., Bağdatlı, C. ve Danışman, A. 2015. Topoğrafya ve bazı toprak özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında analiz edilerek ceviz yetiştiriciliğine uygun alanların belirlenmesi: Tekirdağ İli Merkez Köyleri Örneği. Gümüşhane Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 5 (1): 50 – 59.
- Diñer, A. 2014. Bilgi çağında işletmeler açısından bilgi yönetimi ve stratejik Önemi. (“Knowledge Management in the knowledge age and its strategic importance for companies”). XVI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri Mersin Üniversitesi 2014, 631-637., (Yayın No:2599129).
- Doğan, H.M. and Aslan, S. 2013. Aşağı Kelkit Havzası'nın bazı toprak özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve uzaktan algılama ile haritalanması. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 25 – 33.
- Doğan, H.M., Kılıç, O.M. ve Yılmaz, D.S. 2014. Tokat ili bitki yoğunluk sınıflarının LANDSAT-7 ETM+ uydu görüntüleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile araştırılması, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2014 (1): 46 – 53.
- Ergüven, G.Ö. ve Şener, M. 2012. Coğrafi Bilgi Sistemlerinden faydalanarak Hayrabolu sulama şebekesi bilgi JOTAF / Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 9(2): 75 – 81.
- Espeio, R. 1980. Information and management: the cybernetics of a small company. In The Information Systems Environment (H. LUCAS, Ed.). North-Holland, Amsterdam.
- Espeio, R. 1983. Management and information; the complementarity control-autonomy. Cybernet. & Syst. Int. J. 14: 85-102.
- Genç, L., Bostancı, Y. B. ve Genç, L. 2007. TROİA Milli Parkı arazi kullanım ve bitki örtüsü değişiminin uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi yardımıyla belirlenmesi. JOTAF / Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 4(1): 27 – 41.
- Gençoğlu, M. ve Uçan, K. 2016. Kırıkhan sulama birliği alanında Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanılarak haritalanan taban suyu gözlemlerinin değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 30(1): 33 – 46.

- Geymen, A. 2016. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak su havzalarındaki doğal kaynakların izlenmesi: Elmalı Havzası örneği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 19(2): 174 – 180.
- Geymen, A. ve Yomralıoğlu, T. 2006. Yerel Yönetimler İçin Devingen Yapılı Bir Kent Bilgi Sistemi Yazılımının Geliştirilmesi: DEVKBS”, YvKB'06-Yapı ve Kentte Bilişim Kongresi, 8-9 Haziran, s.49-60, Ankara.
- Güler, M., Kara, T. ve Dok, M. 2005. Orta Karadeniz Bölgesi'nde potansiyel kanola (*Brassica napus* L.) üretim alanlarının belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerinin kullanımı. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi. 20(1): 44 – 49.
- Hull, B. 2003. ICT and social exclusion: The role of libraries. Telematics and Informatics. 20: 131-142.
- Kavurmacı, M. ve Üstün, A. 2016. Çok kriterli karar verme analizi ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanılarak su kalitesinin değerlendirilmesi. Journal Of Agriculture and Nature. 19(2): 208 – 220.
- Keskiner, A. Çetin, M. Uçan, M. ve Şimşek M, 2016, Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında standardize yağış indeksi yöntemiyle olasılıklı meteorolojik kuraklık analizi: Seyhan Havzası mrneği. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 31 (2):79 – 90.
- Keskiner, A. İbrikçi, T. ve Çetin, M. 2011. Yapay sinir ağlarıyla Coğrafi Bilgi Sistemi ortamında olasılıklı sıcaklık tahmini ve karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi. 17(3).
- Koç, A. 1993. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde veriler ve elde ediliş yöntemleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 43(1-2): 117 – 134.
- Kürşad, Y. ve Horzum, M.B. 2005. “Küreselleşme, Bilgi Teknolojileri ve Üniversite”, Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(10): 103-121. Youtie, Jan, Philip Shapira and Greg Laudeman 2007, “Supply, Demand and ICT- Based Services: A Local Level Perspective”, Telecommunications Policy, 31: 347-358.
- Leblebici, D.N., Öktem, M.K. ve Aydın, M.D. 2003. “Türkiye’de kamu kesiminde bilgi teknolojileri uygulamaları ve E-Bürokrasi: örgütsel dönüşüm üzerindeki etkiler”, Kamu Yönetiminde Kalite 3. Ulusal Kongresi, Ankara: TODAİE, 501-12.
- Leblebici, D.N., Öktem, M.K., Aydın, M.D. ve Pekgözlü, İ. 2003. “Bilgi teknolojileri ve polis bilgi sistemlerinin etkililiği üzerine bir değerlendirme”, 1. Polis Bilişim Sempozyumu, Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü, 309-13.
- Lio M. and Liu M.C. 2006. ICT and agricultural productivity: evidence from cross-country data. Agricultural Economics, 34: 221–28.
- Nonaka, I. 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation”. Organization Science, 5(1): 14-37.
- Nonaka I. and Takeuchi H. 1995, The knowledge creating company, Oxford University Pres, Oxford.
- Nonaka, I., Umemoto, K. ve Senoo, D. 1996. “From information Processing to Knowledge creation,” Technology in Society, Vol.18, No.2.

- Nonaka, I. 1998. The knowledge creating company. Harvard Business Review on Knowledge Management, USA: Harvard Business School Press.
- Öktem, M.K. 2004. Bilgi teknolojileri ve kamu yönetimi, Kamu Yönetimi: Gelişimi ve Güncel Sorunları içinde (der.) M. K. Öktem ve U. Ömürgönülşen, Ankara: İmaj Yayınları, 139-186.
- Özgül, M. 2003. Uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile arazi kullanım haritalarının hazırlanması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 34 (3).
- Özşahin, E. 2013. Gönen Çayı Deltası'nın toprak özelliklerinin coğrafi açıdan değerlendirilmesi. EKEV Akademi Dergisi. 57(57): 233 – 246.
- Özyavuz, M. 2011. Bitki örtüsünün ekolojik şartlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri ile analizi, Ganos (Işıklar) Dağı, Tekirdağ. JOTAF / Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 8(2): 37 – 47.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O. ve İmamoğlu, A. 2014. Siirt İli bazı arazi ve toprak özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistem analizleriyle değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 1(2): 128 – 137.
- Peşkircioğlu, M., Özaydın, K.A, Özpınar, H., Nadarözü Y, Aytaç-Cankurtaran, G. Ünal, S. ve Şimşek, O. 2016. Bitkilerin sıcağa ve soğuğa dayanıklılık bölgelerinin Türkiye ölçeğinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile haritalanması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 11 – 25.
- Peşkircioğlu, M, Torunlar, H. Alsancak Sırlı, B. Özaydın, K. Mermer, A. Şahin, M. Tuğaç, M, Aydoğmuş, O. Emeklier, Y. Yıldırım, Y. ve Kodal, S. 2013. Türkiye'de çeltik (Oryza sativa L.) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların Coğrafi Bilgi Sistem teknikleri İle belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 22 (1): 20 – 25.
- Sancan, M. ve Karaca, S. 2017. Van- Erciş ilçesi Bayramlı köyü bağ alanlarının bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile haritalanması, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 5(2), 55 – 62.
- Sönmez, M.E., Çelik, M.A. ve Seven, M. 2013. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve uzaktan algılama yardımıyla Kilis Merkez İlçesinin erozyon risk alanlarının belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 10(1): 1 – 21.
- Sönmez, N.K., Sarı, M. ve Aksoy, E. 2007. Uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak sürdürülebilir arazi yönetimi ve toprak koruma planının oluşturulması: Antalya-Alanya örneği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20(1): 11 - 22.
- Star, J. and Estes, J. 1990. Geographical information systems: an introduction. Prentice-Hall, New Jersey.
- Susam, T., Karaman, S. ve Öztekin, T. 2006. Yüzey suları Coğrafi Bilgi Sistemi; Tokat İli örneği. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2006 (1).
- Tuğaç, M. ve Torunlar, H. 2002. Coğrafi Bilgi Sistemi teknikleri kullanarak tarımsal amaçlı veri tabanı oluşturulması ve arazi kullanım planlaması yapılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 11(1-2).

- Turan İ.D. ve Dengiz, O. 2017. Coğrafi Bilgi Sistemi, uzaktan algılama ve istatistik yaklaşımlar kullanarak çok kriterli değerlendirme İle erozyon risk belirlenmesi. örnek çalışma; Ankara-Güvenç Havzası. Tarım Bilimleri Dergisi. 23(3).
- Vaněk, J. and Jarolímek, J. 2003. ICT in agrarian sector of the CR. Agricultural Economics – Czech, 49: 540–542.
- Yarılgaç, T. 2012. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) meyve yetiştiriciliğinde kullanımı. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi. 2(1), 71 – 80.
- Yerdelen, A., Mermer, A., Dedeoğlu, F., Yıldız, H., Kaya, Y., Süzer, S ve Özal, M.B. 2008. Edirne ilinde ürün deseninin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak belirlenmesi ve ayçiçeği verim tahmini. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 17(1-2).
- Zaim, H. 2005. Bilginin artan önemi ve bilgi yönetimi. İşaret Yayınları, İstanbul.
- Zaim, H. 2005. “Türkiye’de bilgi yönetimi uygulamaları”, Sosyal Siyaset Konferansları, Sayı 50, ss. 761–783.

