

ERZURUM İLİ TARIM ALET VE MAKİNALARI HARİTASININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ

C. Yıldız¹, İ. Öztürk², Y. Erkmen³

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Erzurum, cyildiz@atauni.edu.tr

²Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Erzurum, iozturk@atauni.edu.tr

³Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Erzurum, yerkmn@atauni.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada Erzurum ili tarım alet ve makinaları haritasının Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımı ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Erzurum Tarım İl Müdürlüğünden ilçe bazında ekilen alanlar, tarım alet ve makina varlığı verileri alınmıştır. Mevcut alet ve makinaların sayıları, iş başarıları ve çalışılabilir gün sayıları dikkate alınarak etki alanları saptanmıştır. Makina etki alanları ve ekili alanlar, dairesel alana dönüştürülmüş ve dairelerin yarıçapları belirlenmiştir. Belirlenen bu yarıçaplar Geomedia 5.2 programı yardımıyla ilçe bazında haritalara dönüştürülmüştür. Çalışma sonucunda traktör, ekim ve dikim makinaları, tarımsal savaş alet ve makinaları gruplarında il genelinde eksiklik, toprak işleme, bakım ve gübreleme, hasat ve harman makinalarında ise fazlalık olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Erzurum, tarım alet ve makinaları, makina haritası, coğrafi bilgi sistemleri.

ABSTRACT

DETERMINING THE MAP OF FARM TOOL AND MACHINERY BY USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN ERZURUM PROVINCE

In this study it was aimed to determining the map of farm tool and machinery by using GIS in Erzurum province. For his purpose, planted field, farm tool and machine inventory for each town were taken from Erzurum agriculture directorate of province. Considering present tool and machine inventory, work efficiencies and workable day number, effect areas were determined. Effect areas of the machine and planted areas were converted to circular area and radiuses were converted to maps for each town by using Geomedia 5.2 programme. In conclusion, tractor, seed drill and plant machines, plant protection machines groups had a lower number, as soil tillage, care and fertilizing machines and harvest machines groups had a higher number for province.

Keywords: Erzurum, agricultural tool and machinery, machine map, geographic information systems

1. GİRİŞ

Erzurum ili Doğu Anadolu Bölgesinin kuzey doğu kesiminde yer alan, 25.066 km² yüzölçümüne sahip ortalama yüksekliği denizden 1612 metre olan bir ilimizdir. İlin toplam yüzölçümünün %65'i çayır ve mera, %18'i tarıma elverişli alan, %9 orman-koru-fundalık alan, %7' si tarıma elverişsiz alan ve yaklaşık %1'i de yerleşim alanlarından oluşmaktadır. İlde toplam 68.341 adet küçük aile işletmesi tarzında tarımsal işletme bulunmakta, bu işletmelerin %77'si bitkisel ve hayvansal üretimi bir arada yaparken, %11'i yalnızca bitkisel üretim ve %12'side yalnızca hayvansal üretim yapmaktadır. İl genelindeki yaklaşık 450 bin ha tarım alanının, %35'inde hububat, %8'inde yem bitkileri, %3'ünde endüstri bitkileri yetiştirilirken, %16'sı nadasa bırakılmakta, %37'si tarıma uygun olduğu halde değişik nedenlerle kullanılmamakta ve %1'inde ise meyve ve sebze yetiştirilmektedir (Anonim, 2002).

Tarımdaki makinalaşma düzeyini ifade etmek için kullanılan, mekanizasyon düzeyi açısından Erzurum ili, Türkiye ortalamasının altında olmasına karşın, Doğu Anadolu Bölge ortalamasının üzerindedir. Türkiye, Doğu Anadolu Bölgesi ve Erzurum il ortalaması kıyaslandığında, sırasıyla birim alana düşen güç 2,03-0,88-1,19 kW/ha, bin hektara düşen traktör sayısı 47,03–23,51-27,49 adet/1000 ha, bir traktöre düşen alan 21,26–42,53-36,38 ha/traktör ve bir traktöre düşen alet ve makina sayısı 4,43–4,60-4,05 alet/traktör değerlerine sahiptir. (Turgut ve ark 2000; Yıldız ve Erkmen, 2006).

Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS), Uzaktan Algılama (RS) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS), tarımsal üretimin değişik aşamalarında kullanılmaktadır. Toprak analizi, toprak işleme, ekim, gübreleme, ilaçlama, verim ve hasat işlemlerinin etkin bir şekilde yerine getirilmesinde bu tekniklerden yararlanılabilmektedir (Anonim, 2007a).

Clark ve McGuckin (1996)'e göre GIS, bilgi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesine, sebep-sonuç ilişkisinin belirlenmesine ve bu bilgileri esas alan kararların alınmasına imkan tanımaktadır. Kirişçi (2001)'e göre ise, GIS

tarımda ürün veriminin saptanması, tarla topografyasının belirlenmesi, toprak analiz sonuçlarının verilmesi, bitki besin elementleri içeriğinin saptanması, drenaj ve sulama durumu gibi değişik bilgi seviyeleri için kullanılmaktadır. Tarımsal üretimin değişik aşamalarında kullanılan bu sistemlerin, bölgelerin tarım alet ve makinaları haritasının çıkartılmasında kullanılabileceği düşünülmüş, ancak yapılan araştırmalarda böyle bir çalışmaya rastlanmadığı gözlenmiştir. Bu alanda örnek teşkil edecek bu çalışma ile Erzurum ilinin tarım alet ve makinaları haritası GIS’den yararlanılarak çıkartılması amaçlanmıştır. Sonuçta ilçe bazında tarım alet ve makina varlığı ortaya konularak, yürütülecek tarımsal faaliyete göre makina ihtiyacı ve makina fazlalığı tespit edilmiştir. Böylece ihtiyaç duyulan makinaların il içinde temini pratik bir şekilde sağlanarak, tarımsal üretimde ortak makina kullanımı ile mevcut makina kapasitesinin daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini 2001 Genel Tarım Sayımı istatistikî sonuçları, Erzurum Tarım İl Müdürlüğü kayıtları ve bölgenin tarımsal mekanizasyon düzeyini belirlemek amacıyla yapılan daha önceki çalışmalar oluşturmaktadır.

Erzurum iline ait ilçe bazındaki tarımsal veriler (ekilen alanlar, yetiştirilen ürün çeşidi, tarım alet ve makina varlıkları) Erzurum Tarım İl Müdürlüğünden alınmıştır. İlçe bazında mevcut 25 farklı tarım alet ve makina varlığının haritasını yapmak ayrı ayrı çok fazla yer kaplayacağı için, mevcut tarım alet ve makina varlığı altı farklı grupta toplanmıştır.

- 1- Traktör
- 2- Toprak işleme alet ve makinaları (kulaklı ve diskli pulluklar, kùltivatörler, merdaneler, toprak işleme tırmıkları, toprak frezeleri vs)
- 3- Ekim dikim makinaları (mekanik ve pnömatik ekim makinaları, patates dikim makinaları, şekerpancarı ekim makinaları vs)
- 4- Bakım ve gübreleme makinaları (santrifüj gübre dağıtma makinaları, katı ahır gübresi dağıtma makinaları, ara çapa makinaları, boğaz doldurma aletleri vs)
- 5- Tarımsal savaş alet ve makinaları (pülverizatörler, atomizörler, sisleme aletleri, tozlayıcılar vs)
- 6- Hasat ve harman makinaları (parmaklı ve diskli çayır biçme makinaları, kendi yürür biçme makinaları, ot toplama tırmıkları, balya makinaları, harman makinaları, sap toplama ve saman yapma makinaları, patates ve şekerpancarı söküm makinaları, silaj makinaları vs)

Yukarıda belirtildiği üzere ilçe bazında altı farklı grupta toplanan tarım alet ve makinalarının; sayısı, ortalama iş başarısı, günlük çalışma süresi ve yıllık çalışılabilir gün sayısı esas alınarak bir makinanın kendi fonksiyonu ile ilgili, yıllık etkili olabileceği alan hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

Makina etki alanı (da) = Makina sayısı X makinanın ortalama iş başarısı X günlük çalışma süresi X yıllık çalışılabilir gün sayısı.....(1)

Her bir makina grubu için Eşitlik 1’e göre hesaplanan etki alanları (da) ilçe bazında daire şeklinde düşünülmüş ve bu alanın yarıçapı (m) hesaplanmıştır. Aynı şekilde ilçedeki tarımsal üretim çeşidine göre ekilen alanlar daire şeklinde düşünülmüş ve bu alanlarında yarıçapı belirlenmiştir. Daha sonra her bir makina grubu ile o ilçede ekilen ürün çeşidine göre o makina grubunun çalışacağı alanlar Geomedia 5.2 programı yardımı ile haritalara dönüştürülmüştür. Her bir alet ve makina grubu için iki farklı harita oluşturulmuştur. Birinci haritada alet ve makina grubunun sayısı, ikinci haritada ise grupların etki alanına ve yetiştirilen ürün çeşidine göre etkili alan yarıçapları aynı harita üzerinde gösterilmiştir.

İlçe adı	Makina Grubu	Alet veya makinalar	Makina sayısı (adet)	Makinanın ortalama iş başarısı (da/h)*	Günlük çalışma süresi (h)**	Yıllık çalışılabilir gün sayısı (gün)***	Makina etki alanı (da/yıl)	Grubun etkili alan yarıçapı (m)
İspir	Toprak işleme alet ve makinaları (Top.İş)	Pulluk	92	4,7	8	24	83020	13.227
		Kùltivatör	55	14,7	8	24	155232	
		Merdane	23	19,2	8	24	84787	
		Tırmık	59	20,0	8	24	226560	
		Toplam					549.599	

Tablo 1. Makina Etki Alanı Örnek Hesaplaması

* : Işık, 1988; Evcim, 1990.

** : Anonim, 2007b

*** : Çelik, 1991.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Erzurum ili, arazinin çevresel özellikleri, tarımsal faaliyete uygunluğu ve verimi benzer olan dört agroekolojik alt bölgeye ayrılmıştır (Anonim, 2002). Alt bölgeler ve 19 ilçede sahip olunan gruplara göre toplam alet ve makina sayıları, ekili alanlar ve hesaplanan her bir alet ve makina grubunun etkili olduğu alan yarıçapları ile ekili alan yarıçapları Tablo 2’de verilmiştir.

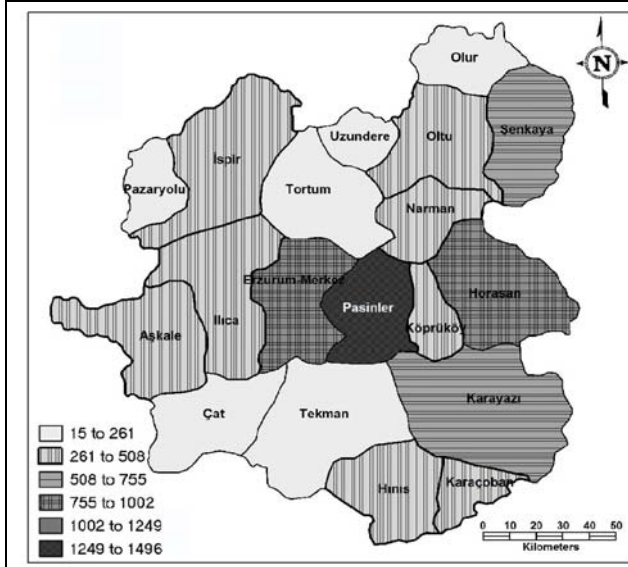
		Gruplara Göre Alet ve Makina Sayıları Toplamları						Ekili Alan	Gruplara Göre Alet ve Makinaların Etkili Olduğu Alan Yarıçapları (m)						Ekili Alan Yarıçapı
	İlçeler	Traktör	Top.İş.	Ek-Dik	Bak-Güb	Tar Sav	Has-Har	(da)	Traktör	Top.İş.	Ek-Dik	Bak-Güb	Tar Sav	Has-Har	(m)
1	İspir	268	229	3	12	0	115	150.310	5387	13227*	1428	5711	0	7630	6919
2	Oltu	272	255	14	26	8	145	239.220	5427	12525	2881	7930	4038	7178	8728
3	Olur	203	313	12	18	2	182	74.240	4688	13665	2634	6994	2019	9368	4862
4	Pazaryolu	147	130	2	13	0	49	61.150	3990	10065	1166	5944	0	4663	4413
5	Tortum	85	90	2	5	0	55	134.050	3034	7786	1166	3238	0	3604	6534
6	Uzundere	15	23	0	2	0	9	54.730	1274	4209	0	2331	0	1580	4175
I. Alt Bölge		990	1040	33	76	10	555	713.700	10354	26428	4471	13988	4515	15321	15076
7	Hınıs	371	745	37	136	4	531	216.660	6338	22484	4891	18981	2855	15161	8307
8	Horasan	763	1271	61	223	15	1172	555.530	9089	28705	6246	23520	5529	23348	13301
9	Karaçoban	385	842	32	34	2	376	190.730	6457	24781	4662	9449	2019	13103	7794
10	Narman	458	548	58	62	4	481	215.120	7042	17994	6130	12616	2855	13551	8277
11	Şenkaya	613	933	45	41	3	644	241.890	8147	25349	5529	10555	2473	18149	8777
II. Alt Bölge		2590	4339	233	496	28	3204	1.419.930	16747	53944	12362	35684	7554	38206	21265
12	Merkez	826	1700	44	155	22	1062	236.330	9457	34365	5298	20410	6696	24697	8676
13	Aşkale	482	1011	65	35	5	362	390.570	7224	26436	6645	9753	3192	11093	11153
14	İlica	398	1047	128	85	6	625	302.430	6565	28398	9325	14679	3497	18236	9814
15	Köprüköy	480	630	67	141	15	725	313.000	7209	19797	6518	18723	5529	15940	9984
16	Pasinler	1496	3425	319	470	45	1996	384.340	12727	47641	9520	31953	9577	29778	11064
III. Alt Bölge		3682	7813	623	886	93	4770	1.626.670	19967	73129	17097	45812	13768	46972	22761
17	Çat	49	162	2	6	0	50	308.180	2303	11456	1166	4038	0	4876	9907
18	Karayazı	544	678	45	56	2	543	296.030	7675	20421	5529	12336	2019	16473	9710
19	Tekman	250	560	18	32	0	213	128.870	5203	19891	3497	9325	0	11329	6406
IV. Alt Bölge		843	1400	65	94	2	806	733.080	9554	30723	6645	15983	2019	20579	15280
TOPLAM		8105	14592	954	1552	133	9335	4.493.380	29625	99499	22567	61832	16465	65759	37829

Tablo 2. Erzurum ilinin ilçe bazında sahip olunan tarım alet ve makina sayıları ile bu alet ve makinaların etkili olduğu alan yarıçapları.

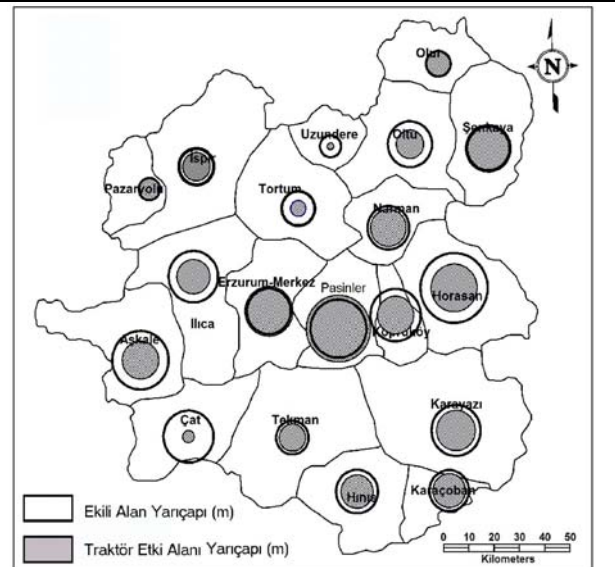
*: Yöntemde örnek olarak belirtilen İspir ilçesi toprak işleme alet ve makinaları etkili alan yarıçapı.

3.1. Traktör Varlığı ve Etki Alanı

Erzurum il genelinde toplam 8.105 adet traktör bulunmaktadır. Mevcut bu traktörler kapasite itibariyle il genelindeki ekilen alanların %78'ini ancak işleyebilmektedir. En fazla traktör bulunan ilçe Pasinler'dir. Pasinler'de toplam 1496 adet traktör bulunmaktadır. Bu değer il genelinde sahip olunan traktörlerin yaklaşık %19'unu oluşturmaktadır. En az traktöre sahip ilçe ise 15 adet traktör varlığı ile Uzundere'dir (Şekil 1). Mevcut traktörlerin etkili olduğu alan yarıçapları dikkate alındığında Merkez ilçe ve Pasinler'in traktör varlığı bakımından ihtiyaçtan fazla olduğu, bunların dışında kalan 17 ilçede ise değişen miktarlarda traktör açığı olduğu görülmektedir. İlçeler arasında mevcut traktör varlığı ile ilçede ekilen alanları karşılamada en yetersiz kalan ilçe ise Çat'tır. Çat ilçesinde mevcut olan toplam 49 adet traktör, ekilen alanların ancak %23'üne yanıt verebilmektedir (Şekil 2).



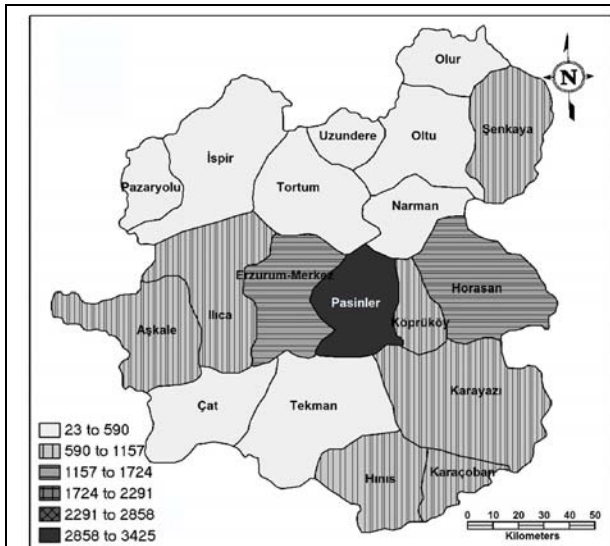
Şekil 1. Traktör varlığı



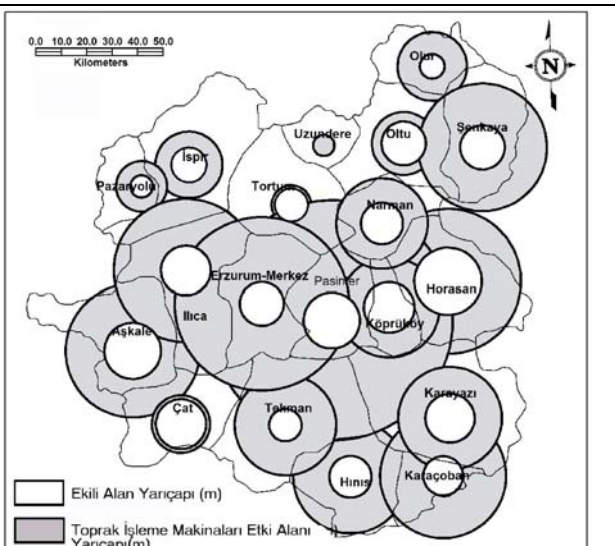
Şekil 2. Traktörlerin etki alan yarıçapları

3.2. Toprak İşleme Alet - Makina Varlığı ve Etki Alanı

Toprak işleme alet ve makinaları, Erzurum il genelinde sayı bakımından en yüksek alet makina grubunu oluşturmaktadır. İl genelinde toplam 14.592 adet toprak işleme alet ve makinası bulunmakta ve bu alet ve makinalar mevcut ekilen alanların yaklaşık 2,6 katı büyüklüğünde bir alanı işleyebilecek kapasiteye sahiptir. 19 ilçenin tamamında toprak işleme alet ve makinalarının etkili olduğu alan yarıçapları, ekilen alan yarıçapından yüksektir. (Şekil 3-4).



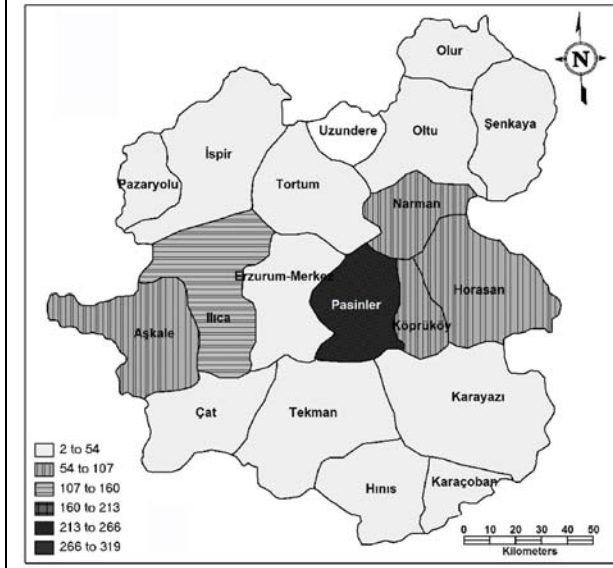
Şekil 3. Toprak işleme alet - makina varlığı



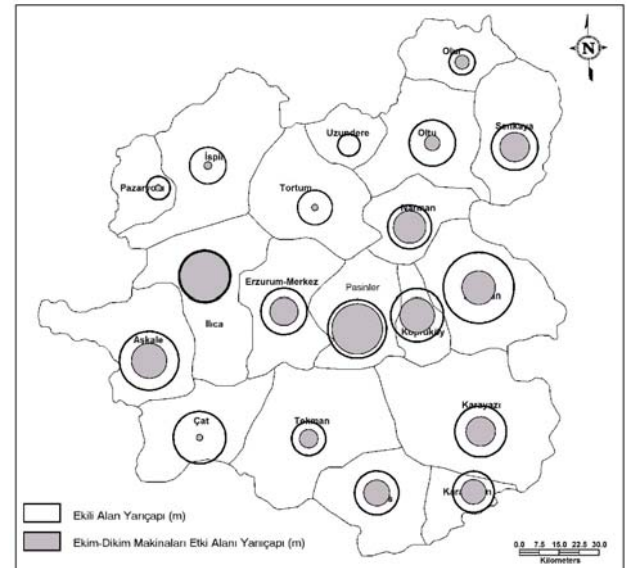
Şekil 4. Toprak işleme alet- makina etki alan yarıçapları

3.3. Ekim - Dikim Makinaları Varlığı ve Etki Alanı

Erzurum il genelinde sahip olunan ekim ve dikim makinaları, toplam ekili alanın yaklaşık %60'ını karşılayabilmektedir. Genel anlamda il genelinde sahip olunan ekim ve dikim makinaları mevcut ihtiyacı karşılamaktan uzaktır. İhtiyacın en yoğun hissedildiği ilçeler Uzundere ve Çat ilçeleri iken, ihtiyacını karşılamakta en avantajlı görünen ilçeler Ilica ve Pasinler olarak öne çıkmaktadır (Şekil 5-6).



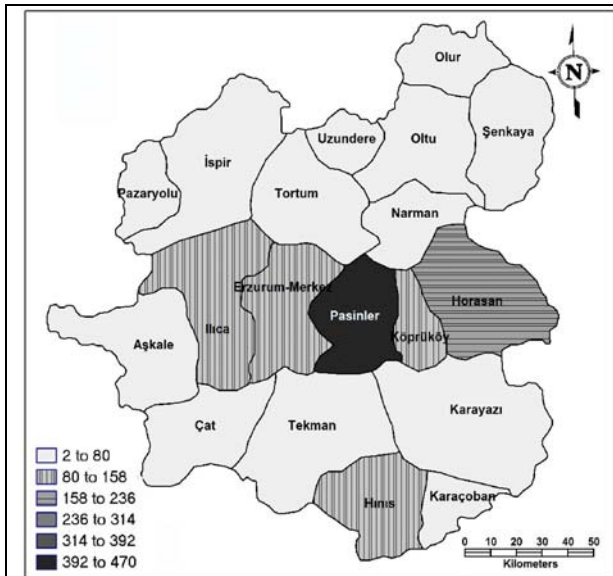
Şekil 5. Ekim - dikim makinaları varlığı



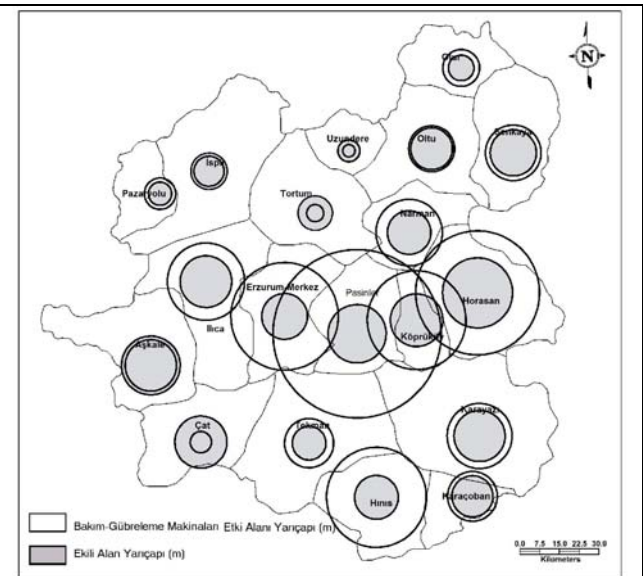
Şekil 6. Ekim - dikim makinaları etki alan yarıçapları

3.4. Bakım ve Gübreleme Makinaları Varlığı ve Etki Alanı

Bakım ve gübreleme makinaları, il genelinde ekilen alanları karşılamakta yeterli görülmektedir (%163). Ancak bu yeterlilik ilçe bazında düzgün bir dağılım göstermemektedir. Örneğin Pasinler ilçesinde bu değer %289'a çıkarken, Çat ilçesinde %41'e düşmektedir (Şekil 7-8). İl genelinde özellikle santrifüj gübre dağıtma makinaları kullanımı yaygın iken, ahır gübresi dağıtma makinası yok denecek kadar azdır. Bakım alet ve makinaları ise özellikle 3. ve 4. alt bölgede yoğunlaşmaktadır. Bu iki alt bölgede bulunan bakım alet ve makinaları, il genelindeki bakım alet ve makinalarının %89'una karşılık gelmektedir.



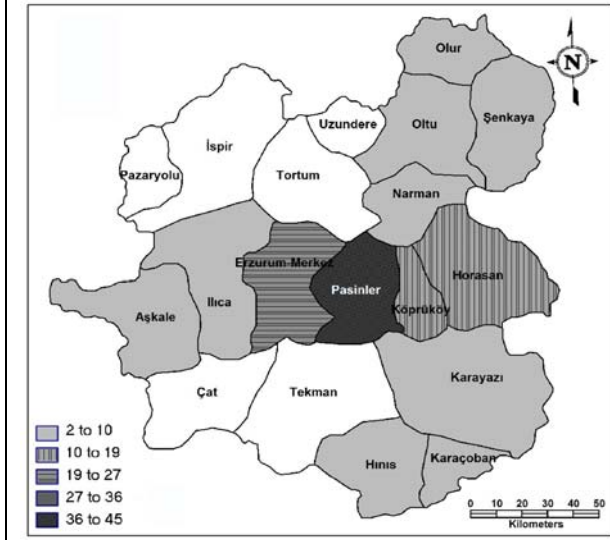
Şekil 7. Bakım ve gübreleme makinaları varlığı



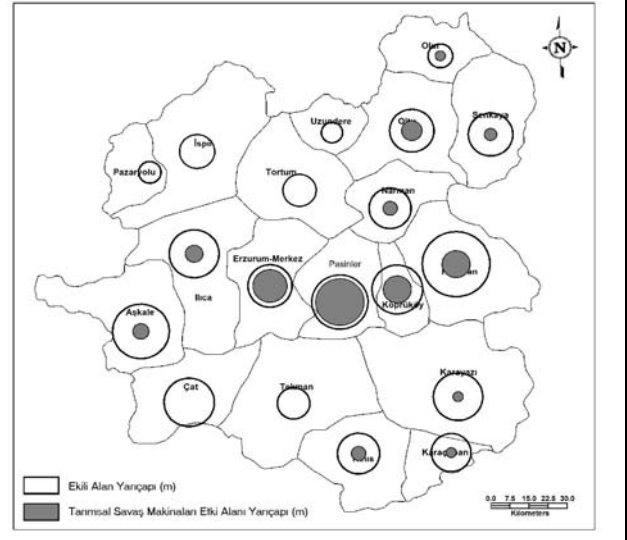
Şekil 8. Bakım ve gübreleme makinaları etki alan yarıçapları

3.5. Tarımsal Savaş Alet – Makina Varlığı ve Etki Alanı

Erzurum il genelinde ekilen alanlar için ihtiyacı karşılamakta en yetersiz görünen alet ve makina grubu tarımsal savaş alet ve makina grubu olarak karşımıza çıkmaktadır. Mevcut tarımsal savaş alet ve makinaları ekilen alanlar için duyulan ihtiyacın %44'ünü ancak karşılamaktadır. İlçe bazında kendi ihtiyacını karşılamakta en yeterli görünen ilçe %87 değeri ile Pasinler'dir. İl genelindeki altı ilçede hiç tarımsal savaş alet ve makinası bulunmaması da dikkat çeken bir diğer husustur (Şekil 9-10).



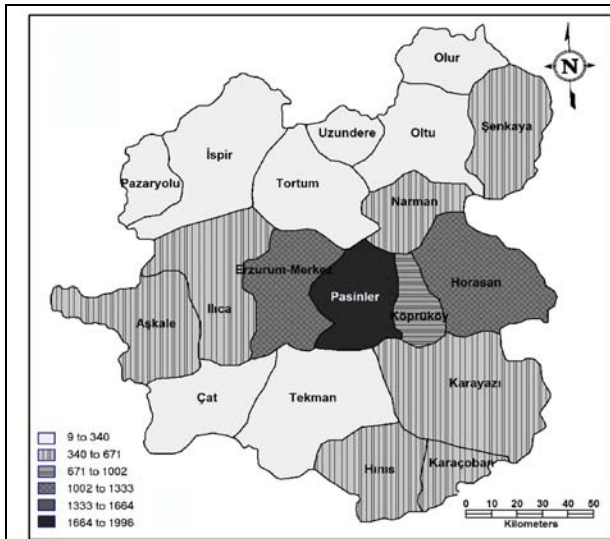
Şekil 9. Tarımsal savaş alet - makina varlığı



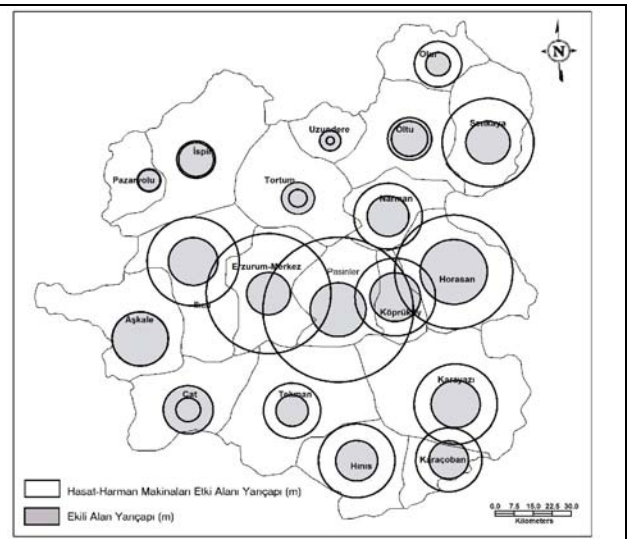
Şekil 10. Tarımsal savaş alet - makina etki alan yarıçapları

3.6. Hasat ve Harman Makinaları Varlığı ve Etki Alanı

Genellikle hasat ve harman makinaları bitkiye özel makinalardır ve diğer tarım alet ve makinalarından farklılık gösterir. Örneğin bir toprak işleme aleti ile birkaç farklı ürün için (hububat, şekerpancarı, patates, silajlık bitki vs) tohum yatağı hazırlanabilir iken, hasat ve harman makinaları değişik ürünler için değişiklik gösterir (hububat için biçme makinası, şekerpancarı için şekerpancarı söküm makinası, patates için patates söküm makinası ve silajlık bitki için silaj makinası). Bu nedenle Erzurum il genelinde sahip olunan toplam hasat ve harman makinaları sayısı yüksek görünmektedir (9.335). İl genelinde sahip olunan hasat ve harman makinaları, ihtiyacın 1,7 katını karşılayabilecek düzeydedir. Ancak bu durum bütün ilçeler ve her ürün çeşidi için geçerli değildir (Şekil 11-12). İl genelinde harman makinası ve çayır biçme makinalarında büyük bir yoğunluk var iken, silaj makinası, balya makinası, sap toplama ve saman yapma makinası ile biçerdöver ihtiyacı hissedilmektedir. Bu ihtiyaç il içinden veya il dışından hasat döneminde gelen tarım makinaları müteahhitleri tarafından karşılanmaya çalışılmaktadır.



Şekil 11. Hasat ve harman makinaları varlığı



Şekil 12. Hasat ve harman makinaları etki alan yarıçapları

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Erzurum ilinde tarım makinaları veri tabanının ve tarım makinaları haritasının oluşturulmaya çalışıldığı bu çalışma, coğrafi bilgi sistemlerinin tarım makinaları alanında kullanılabilirliğini göstermesi ve bir ilk oluşturması bakımından önemli görülmektedir. Bu çalışma ile ilçe bazında, ekilen alanlar ve altı alt grupta toplanan tarım alet ve makina varlıkları etki alanları Geomedia 5.2 programı yardımıyla haritalara dönüştürülmüştür. Çalışma sonucunda il genelinde toprak işleme, bakım ve gübreleme, hasat ve harman makinalarında mevcut kapasite itibarıyla atıl mekanizasyon kapasitesi, traktör, ekim ve dikim, tarımsal savaş alet ve makinalarında ise yetersizlik görülmektedir. İlçeler bazında Pasinler, Merkez ve Horasan ilçeleri tarım alet ve makina varlıkları bakımından ilk sıralarda, Uzundere, Tortum ve Çat ilçeleri ise son sıralarda yer almaktadır. Makina fazlalığı bulunan ilçelerden, makina ihtiyacı duyulan ilçelere, kiralama veya makina müteahhitliği yöntemleriyle makina transferlerinin yapılması yani ortak makina kullanımının yaygınlaştırılması, makina fazlalığı bulunan ilçelerdeki atıl mekanizasyon kapasitesinin üretime katılması ve makina ihtiyacı duyulan ilçelerde de makinalı tarımın yapılabilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmadaki makina varlıkları, makina etki alanı ve ekili alan yarıçapları ile ilgili haritaların oluşturulması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim elemanlarından Dr. Nalan YILDIZ' ın katkıları ile gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2002. Erzurum Tarım Master Planı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Erzurum Tarım İl Müdürlüğü.

Anonim, 2007a. The Precision-Farming Guide for Agriculturalist. An Agricultural Primer, John Deere Publ. No:FP401NC, Davenport, USA.

Anonim, 2007b. Uluslar arası Çalışma Örgütü (ILO) Standartları

Clark, R.L., ve McGuckin, R.L., 1996. Variable Rate Application Equipment for Precision Farming. Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences., National Cotton Council of America, USA.

Çelik, A., 1991. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesi Bitkisel Üretim Alanı İçin En Uygun Mekanizasyon Modelinin Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Evcim, Ü., 1990. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Planlaması Veri Tabanı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:495, s:1-43, İzmir.

Işık, A., 1998. Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Kirişçi, V., 2001. Hassas Tarım ve Entansif Tarımda Otomasyon. 2001 Tarımsal Bilişim Paneli, İstanbul.

Turgut, N., A. Çelik., İ. Öztürk., 2000. Doğu Anadolu Bölgesinin Tarımsal Mekanizasyon Özellikleri. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 1-2 Haziran 2000, Erzurum.

Yıldız, C., Y. Erkmen., 2006. Erzurum Yöresinde Bitkisel Üretim Yapan İşletmelerde Ortak Makina Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37 (1) 53-61, Erzurum.