

Yem Üretimi Amacıyla Yetiştirilen Sakız Fasulyesinde (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) Farklı Sıra Aralıklarının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Gürkan CEBECİ¹

Fırat ALATÜRK²

Ahmet GÖKKUŞ²

Selçuk BİRER³

¹Ziraat Yüksek Mühendisi, BURSA

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ÇANAKKALE

³ÇOMÜ Bayramiç MYO, ÇANAKKALE

✉: agokkus@yahoo.com

Geliş (Received): 03.11.2017

Kabul (Accepted): 15.12.2017

ÖZET: Bu çalışmada, sakız fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) farklı sıra arası ile ekiminin ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 2015 ve 2016 yıllarında tarla denemesi olarak yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve sıra aralıkları 20, 40, 60, 80 ve 100 cm olacak şekilde tertiplenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, sıra aralıklarının yeşil ve kuru ot verimi ile otun ham protein, NDF ve ADF oranları üzerine etkisi önemli olurken, ham kül içeriğine etkisi önemsiz bulunmuştur. İncelenen bütün özelliklerde en yüksek sonuçlara 20 cm sıra aralıklarında ulaşıırken, en düşük değerler 100 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Sonuç olarak, sakız fasulyesinin ot üretimi amacıyla yetiştirilmesi halinde 20 cm sıra aralığı ile ekilmesi uygun bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sakız fasulyesi, sıra arası, ot verimi, ham protein, NDF.

Effects of Different Row Spacings on the Yield and Quality of *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub. Grown for Feed Production Purpose

ABSTRACT: In this study, the effects of different row spacing and sowing have been determined on the yield and quality characteristics of the Guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). The experiment was conducted in Çanakkale Onsekiz Mart University at Dardanelles Research and Experimental Unit of the Faculty of Agriculture in 2015 and 2016 (two years) as field experiment. The research has been established by using randomized complete block design with 3 replications, and the row to row distances were arranged as 20, 40, 60, 80 and 100 cm. According to the obtained results, the effect of row spacings on fresh and dry hay yield and crude protein, NDF and ADF ratios was found significantly important, while had none significant effect on crude ash content. The highest results were obtained in 20 cm row spacings, while the lowest values were found in 100 cm row spacings in all examined characteristic features. As a result, 20 cm row spacing is suitable for sowing the Guar for hay production purpose.

Keywords: Guar, row spacing, hay yield, crude protein, NDF

GİRİŞ

Ülkemizde kaliteli kaba yem açığının kapatılması amacıyla çayır ve mera alanlarının yönetim ilkelerine uygun şekilde kullanılması yanında, yem bitkileri ekim alanların artırılması amacıyla yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bitkilerin üretimi ile beraber yeni yem bitkisi türlerinin yetiştirilme yolları da aranmalıdır (Sağlamtimur ve ark., 1986). Bu bakımdan sakız fasulyesi (guar) yazlık baklagil yem bitkisi olarak düşünülebilecek iyi bir seçenek olabilir. Sakız fasulyesi yüksek besin değerine sahip, kurağa dayanıklı, dik ve derin köklü baklagil olup, Hindistan ve Pakistan kökenli dünyada kurak, kurak-yarı, tropik-subtropik bölgelerde yetiştirilen bir bitkidir. Yetersiz yağış altında büyüebilmesine rağmen, üretkenliği (verimi) düşüktür (Kuhad ve Sheoran, 1986). Sakız fasulyesi dipteki boğumlarından çıkan çok sayıda güçlü dallara sahip, 0.5-3.0 m boyunda, gür dallanan tek yıllık ve kendine döllen bir bitkidir. Tohumları %27.0-32.2 oranında protein ve %50 besidoku içermekte olup, besidokunun %42'si zamktır (guar zamkı) (Anderson, 1949; Whistler

ve Hymowitz, 1979). Diğer baklagil tohumlarının aksine sakız fasulyesi tohumları soğuk su içinde akışkansı bir jel formunda olan galaktomannan zamkı içerir. Bu yüzden gıda ve gıda dışı madde olarak giderek önem kazanmaktadır. Yüksek rafine edilmiş guar zamkı yumuşak dondurma, hızlı puding ve kremşanti katılaştırıcısı olarak kullanılırken, düşük dereceli guar zamkı tekstil, kağıt, petrol, madencilik, ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır (Undersander ve ark., 1991). Sakız fasulyesi Asya'da sebze, yem, yeşil gübre ve toprak koruyucu örtü olarak yetiştirilen yazlık bir bitkidir (Arora ve Pahuja, 2008). Bitki hayvan besleme için yazlık yem bitkileri talebi ve kullanılabilirliği arasındaki açığı azaltmak için yağmurla beslenen alanlarda başarılı bir şekilde kullanılabilir. Baklagil olduğundan, kendisi ve kendisinden sonraki ürün için atmosfer azotunu bağlamak suretiyle toprağın üretkenliğini arttırmaktadır (Bewal ve ark., 2009). Son yıllarda dünyada sakız fasulyesine olan talep hızla artmaktadır. Gerçi bu talep guar zamkı ve guar bazlı ürünler üzerinde yoğunlaşmış olmakla birlikte, özellikle

fazla dallanan tiplerinden yem bitki olarak yararlanmak da mümkündür.

Özellikle endüstri bitkilerinin yoğun yetiştirildiği bölgelerde yem bitkileri ekim alanlarının artırılması için, baklagil olması hasebiyle yazlık ana ve ara ürün (2. ürün) olarak ekim nöbetine dahil edilmesinde yarar görülmektedir. Ülkemizin kıyı bölgeleri bunun için oldukça elverişli bir iklime sahiptir (Açıkgöz, 2004). Bu sebeple bu çalışmada ülkemiz için yeni bir yazlık baklagil yem bitkisi olan sakız fasulyesinin Çanakkale koşullarında yetiştirilme imkânları ve yetiştiricilikte en uygun sıra aralığının ne olması gerektiği araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü dönemde aylık ortalama sıcaklık ilk yıl 17.8°C, ikinci yıl ise 16.0°C olmak suretiyle uzun yıllara göre (15.4°C) göre daha yüksek bulunmuştur. Deneme yıllarında yıllık toplam yağış miktarları (ilk yıl 650.1 mm, ikinci yıl 443.6 mm) uzun yıllar ortalamasının (670.2 mm) altında kalmıştır. Denemenin yürütüldüğü alanın toprakları killi-tınlı olup, hafif alkali özellik göstermektedir (Özcan ve ark., 2003). Araştırmada bitki materyali olarak sakız fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) Hindistan'dan temin edilen Pusa Nevbahar/Sadabahar çeşidi kullanılmıştır. Bitkiler Mayıs-Ekim aylarında yetiştirilmiştir. Denemede sakız fasulyesi 5 farklı sıra aralığına (20, 40, 60, 80 ve 100 cm) ekilmiştir. Tesadüf

blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede, her parsel 5 m uzunluğunda 5 sıradan oluşmuştur. Ekim markörle çiziler açılarak her sıraya 34 tohum gelecek şekilde elle yapılmıştır. Sıra üzeri bitki sıklığı sabit olacak şekilde 15 cm olarak belirlenmiştir. Toprağın nem durumuna göre bitkiler yaklaşık haftada 2 gün %100 tarla kapasitesinde olacak şekilde sulanmıştır. Ot için hasat çiçeklenme sonu ile alt baklaların olgunlaşmaya başladığı dönemde yapılmıştır. Ham protein ve ham kül analizleri AOAC (1990)'a göre, NDF ve ADF analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'na göre yapılmıştır. Elde edilen verilerin varyans analizinde SAS istatistik paket programı kullanılmıştır (SAS, 1999).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Ot verimi: Yapılan çalışmada farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin yeşil ot verimi sadece sıra arası uygulamalara, kuru ot verimleri ise sıra arası ve yıllara göre istatistiki olarak önemli olmuştur. Ortalama en yüksek yeşil ot verimi (2268.4 kg da⁻¹) 20 cm, en düşük verim (1384.1 kg da⁻¹) ise 100 cm sıra aralıklarına ekilen parsellerde belirlenmiştir. Kuru ot verimi de yeşil ota benzer şekilde sıra aralığının artışına bağlı olarak azalmıştır. En yüksek kuru ot verimi 20 cm (739.7 kg da⁻¹), en az ise 100 cm (322.3 kg da⁻¹) sıra aralığına ekilen parsellerde belirlenmiştir. Bunun yanında kuru ot verimi araştırmanın ikinci yılında daha yüksek (618.3 kg da⁻¹) çıkmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin yeşil ve kuru ot verimleri (kg da⁻¹)

Sıra aralığı (cm)	Yeşil ot verimi (kg da ⁻¹)			Kuru ot verimi (kg da ⁻¹)		
	2015	2016	Ortalama	2015	2016	Ortalama
20	2323.7	2213.1	2268.4 a	600.4	879.0	739.7 a
40	2041.7	1969.1	2005.4 ab	448.5	723.7	586.1 b
60	1569.7	1785.4	1677.5 bc	355.1	638.3	496.7 bc
80	1547.9	1706.0	1627.0 c	329.7	471.3	400.5 cd
100	1197.9	1570.3	1384.1 c	265.2	379.4	322.3 d
Ortalama	1736.2	1848.8	-	399.8 b	618.3 a	-
Önemlilik	Yeşil ot verimi: P _{sıra arası} : 0.0003, P _{yıl} : 0.2852, P _{sıra arası*yıl} : 0.5489 Kuru ot verimi: P _{sıra arası} : 0.0001, P _{yıl} : 0.0001, P _{sıra arası*yıl} : 0.2729					

Yıllar arasında ortaya çıkan verim farklılığı, ikinci yılda ortalama sıcaklığın fazla olmasından dolayı kuru madde oranındaki artıştan ileri gelmiş olabilir. Sıra arası mesafenin artışına bağlı olarak yeşil ve kuru ot verimlerinde önemli oranda azalma gözlenmiştir. Dar sıra aralıklarında yetiştirilen bitkiler arasındaki rekabet daha fazladır. Ancak geniş sıra aralıklarında birim alandaki bitki sayısı ve bitkiler arasındaki rekabet az olmakla birlikte, alandan (su, besin elementleri, ışık vb. gibi faktörlerden) yeterince yararlanılmadığı için, toplam organik kütle üretimi de azalmaktadır. Buna karşılık çok sık ekimlerde bitkiler arasında su ve ışık gibi büyüme faktörlerine olan talep artacağından, büyüme ve gelişme azalacaktır (Gökkuş ve ark., 2015). Birim alandaki bitki sayısının artması, bitki başına olan azalmayı belirli bir noktaya kadar dengelemektedir. Bu

nokta bitki türlerine ve yetiştirme şartlarında göre değişmektedir. Sonuçta her tür için uygun bir bitki sıklığı ortaya çıkmaktadır. Bu araştırma sonucu da, ot için yetiştirilen sakız fasulyesi için en uygun sıra aralığının 20 cm arasında olması gerektiğini göstermiştir. Yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Graybill ve ark., 1991; Cox ve Otis, 1993; Mohamed ve ark., 2002).

Ham protein oranı: Farklı sıra aralıkları ile yetiştirilen sakız fasulyesinin ham protein içeriği sıra arası ve sıra arası*yıllara göre istatistiki olarak önemli olmuştur. En yüksek ham protein içeriği 20 cm (%12.8), en az ise 100 cm (%10.9) sıra aralıklarında belirlenmiştir. Yıl içerisinde en yüksek ham protein oranı %13.7 ile 20 cm sıra aralığının ikinci yılında, en

az ise yine aynı yılın 100 ve 80 cm sıra aralıklarında (%10.0 ve %10.6 ile) tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Araştırmada sıra aralığının artışına bağlı olarak otun ham protein içeriğinde azalma olmuştur. Sık ekimlerde bitkiler rekabetten dolayı olgunlaşmaları daha geç olmakta ve buna bağlı olarak da bünyesindeki su ve besin elementleri daha fazla bulunmaktadır. Ayrıca geniş sıraya ekimlerde bitkiler daha fazla dallanarak daha kalın gövde oluşturmaktadır. Bitkilerde gövde

kalınlığının artması ile ham protein oranı azalırken hücre çeperi bileşenleri artmaktadır (Nelson ve Moser, 1994). Nitekim korungada yapılan çalışmada sıra aralıklarının artışına bağlı olarak protein içeriğinde azalma kaydedilmiştir (Türk ve Çelik, 2006). Farklı bitkilerle de olsa, yapılan başka çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Cupina ve ark., 1999; Hakyemez, 2000; Türk, 2005).

Çizelge 2. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin ortalama ham protein oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Ham protein oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
20	12.0 b	13.7 a	12.8 A
40	11.9 b	12.1 b	12.0 B
60	12.3 b	11.5 bc	11.9 B
80	11.8 b	10.6 cd	11.2 C
100	11.8 b	10.0 d	10.9 C
Ortalama	12.0	11.6	
Önemlilik	P _{sıra arası} : 0.0001, P _{yıl} : 0.0487, P _{sıra arası*yıl} : 0.0002		

Ham kül oranı: Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sakız fasulyesinin ham kül içeriği sadece sıra arası*yıl etkileşimine göre önemli olmuştur. Buna göre en yüksek

ham kül oranı %12.6 ile 100 cm sıra aralığında belirlenirken, en düşük kül %9.7 ile 20 cm sıra aralığına ekilen parsellerin otunda tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı sıra aralıkları ile ekilen sakız fasulyesinin ortalama ham kül oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	Ham kül oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama
20	12.0 ab	9.7 d	10.9
40	11.5 abc	10.5 cd	11.0
60	11.7 abc	11.6 abc	11.6
80	10.9 bcd	12.2 ab	11.6
100	11.4 abc	12.6 a	12.0
Ortalama	11.5	11.3	
Önemlilik	P _{sıra arası} : 0.1211, P _{yıl} : 0.4819, P _{sıra arası*yıl} : 0.0052		

NDF ve ADF oranları: Farklı sıra arası ile ekimlerin otun NDF ve ADF oranlarına etkisi yıllara ve sıra aralıklarına göre önemli bulunmuştur. En yüksek NDF oranı (%48.9) 20 cm, en az NDF oranı (%37.8) ise 100 cm sıra aralıklarına ekilen parsellerin otunda

belirlenmiştir. Bunun yanında benzer şekilde en yüksek ADF oranı (% 24.1) 20 cm sıra aralığında, en az ise 80 ve 100 cm (%21.6 ve 20.6) aralıklarla ekimlerde tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı sıra aralıklarına göre sakız fasulyesinin ortalama NDF ve ADF oranları (%)

Sıra aralığı (cm)	NDF oranı (%)			ADF oranı (%)		
	2015	2016	Ortalama	2015	2016	Ortalama
20	45.3	42.4	48.9 a	24.8	23.4	24.1 a
40	40.8	40.9	40.9 b	24.2	22.2	23.2 ab
60	38.4	39.4	38.9 bc	23.5	22.1	22.8 b
80	41.8	38.7	40.3 b	22.1	21.0	21.6 c
100	39.8	35.9	37.8 c	22.3	18.9	20.6 c
Ortalama	41.2 a	39.5 b		23.4 b	21.5 a	
Önemlilik	NDF: P _{sıra arası} : 0.0002, P _{yıl} : 0.0171, P _{sıra arası*yıl} : 0.1174 ADF: P _{sıra arası} : 0.0028, P _{yıl} : 0.0015, P _{sıra arası*yıl} : 0.5685					

Genel olarak sıra arası mesafenin artışına bağlı olarak hücre çeperi bileşenlerinde azalma görülmüştür. Dar sıra aralıkları ile ekimde ince de olsa birim alandaki sap miktarı artmakta, dallanma azalmaktadır. Geniş sıra aralıklarında ise daha kalın ana saplara karşılık daha çok yan dal oluşması, sıra aralıklarının artışı ile çeper

bileşenlerinin de artmasının saptanmıştır. Zira bitkilerde sap oranı ile hücre çeperi bileşenleri arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır (Nelson ve Moser, 1994). Yem bezelyesinin farklı sıra aralıklarına göre hücre çeperi bileşenlerinin değişiminin incelendiği bir araştırma sonucunda, çeper bileşenleri önemsiz de olsa sıra

aralığının artışına bağlı olarak artmıştır (Tan ve ark., 2013). Fakat tersi sonuçların elde edildiği araştırma bulguları da kaydedilmiştir (Albayrak ve ark., 2011; Kuşvuran ve ark., 2014).

SONUÇ

Ülkemizde çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde kaba yem temini önemli bir sorundur. Bu sorunun üstesinde gelmek için yem bitkileri ekim alanlarının artırılması ve üretimin yıl içerisinde dağıtılması gerekmektedir. Özellikle yazlık ekilecek baklagil yem bitkisi türlerinde bir yetersizlik söz konusudur. Bu açıdan sakız fasulyesi iyi bir seçenek olabilecek durumdadır. Bu nedenle bu çalışmada, yörede ve ülkemizde yem bitkisi olarak sakız fasulyesi yetiştiriciliğinde önemli bir husus olan sıra aralığı ilk kez denenmiştir. Araştırmada, sakız fasulyesinin dallanma gösteren tiplerinin yazlık baklagil yem bitkisi olarak yetiştirilebileceği ve bu yetiştiricilikte en yüksek ot üretimi için bitkilerin 20 cm aralıkla ekilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz E, Uzun A, Bilgili U, Sıncık M 2004. Yield and quality performances of forage type pea strains contrasting leaf types. *European J. Agronomy*, 22: 85-94.
- Albayrak S, Turk M, Yuksel O 2011. Effect of row spacing and seeding rate on Hungarian vetch yield and quality. *Turk J Field Crops*, 16(1): 54-58.
- Anderson E 1949. Endosperm mucilages of legumes. *Ind. Eng. Chem.*, 41: 2887-2890.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Arora RN, Pahuja SK 2008. Mutagenesis in guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). *Plant Mutation Reports*, 2(1): 7-9.
- Bewal S, Purohit J, Kumar A, Khedasana R, Rama Rao S 2009. Cytogenetical investigations in colchicine-induced tetraploids of *Cyamopsis tetragonoloba* L. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 45(4): 143-154.
- Cox WJ, Otis DJ 1993. Grain and Silage Responses of Commercial Corn Hybrids to Plant Densities. *Agronomy Abstract*, ASA, Madison, WI, p. 132.
- Cupina B, Eric P 1999. The Effects of Sowing method and seeding rate on yield and quality of sainfoin (*O. sativa* L.) forage. *Scientia Agriculturae Bohemica* 30: 107-114.
- Gökkuş A, Kantar F, Karadoğan T, Koç A 2015. Tarla Bitkileri (üçüncü baskı). Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ders Yay. No: 188, 211s.
- Graybill JS, Cox WJ, Otis DJ 1991. Yield and quality of forage maize as influenced by hybrid, planting date and plant density. *Agronomy J.*, 83: 559-564.
- Hakyemez BH 2000. Çok Yıllık Yonca, Korunga ve Nohut Geveninde Bitki Sıklığının Yem Verimine Etkileri. Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bitk. Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Ankara, 157s.
- Kuhad MS, Sheoran IS 1986. Physiological and biological changes in cluster bean (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) genotype under water stress. *Indian J. Plant Physiology*, 29(1): 46-52.
- Kuşvuran A, Kaplan M, Nazlı Rİ 2014. Effects of mixture ratio and row spacing in Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) intercropping system on yield and quality under semiarid climate conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 118-128.
- Mohamed MF, Keutgen N, Tawfik AA, Noga G 2002. Dehydration avoidance responses of tepary bean lines differing in drought resistance. *J. Plant Physiol.*, 159: 31-38.
- Nelson CJ, Moser LE 1994. Plant Factors Affecting Forage Quality. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization, Eds.: Fahey GC, Collins M, Mertens DR, Moser LE, ASA, CSSA, SSSA, Wisconsin, USA, 115-154.
- Özcan H, Ekinci H, Kavdır Y, Yüksel O 2003. Dardanos Yerleşkesi Alan Toprakları. ÇOMÜ Yardımcı Ders Kitabı.
- Sağlamtimur T, Gülcan H, Tükel T, Tansı V, Anlarsal E, Hatipoğlu R 1986. Çukurova koşullarında yem bitkileri adaptasyon denemeleri. I. Baklagil yem bitkileri. *Çukurova Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 1(3): 37-51.
- SAS 1999. Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 9.0, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Tan M, Kurşun Kırıcı K, Dumlu Gül Z 2013. Effects of row spacing and seeding rate on hay and seed yield of Eastern Anatolian forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ecotype. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 96-100.
- Türk M 2005. Farklı ekim sıklıklarının korunganın (*Onobrychis sativa* L.) kuru ot ve ham protein verimi üzerine etkisi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 11: 292-298.
- Türk M, Çelik N 2006. The Effects of different row spaces and seeding rates on the hay and crude protein yields of sainfoin (*Onobrychis sativa* Lam.). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(2): 175-181.
- Undersander DJ, Putnam DH, Kaminski AR, Kelling KA, Doll JD, Oplinger ES, Gunsolus JL 1991. Guar. In: Alternative Field Crop Manual. University of Wisconsin Cooperative Extension Service, University of Minnesota Extension Service, Center for Alternative Plant and Animal Products.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-3597.
- Whistler RL, Hymowitz T 1979. Guar Agronomy, Production, Industrial Use, and Nutrition. Purdue University Press, West Lafayette, IN. 1-118.