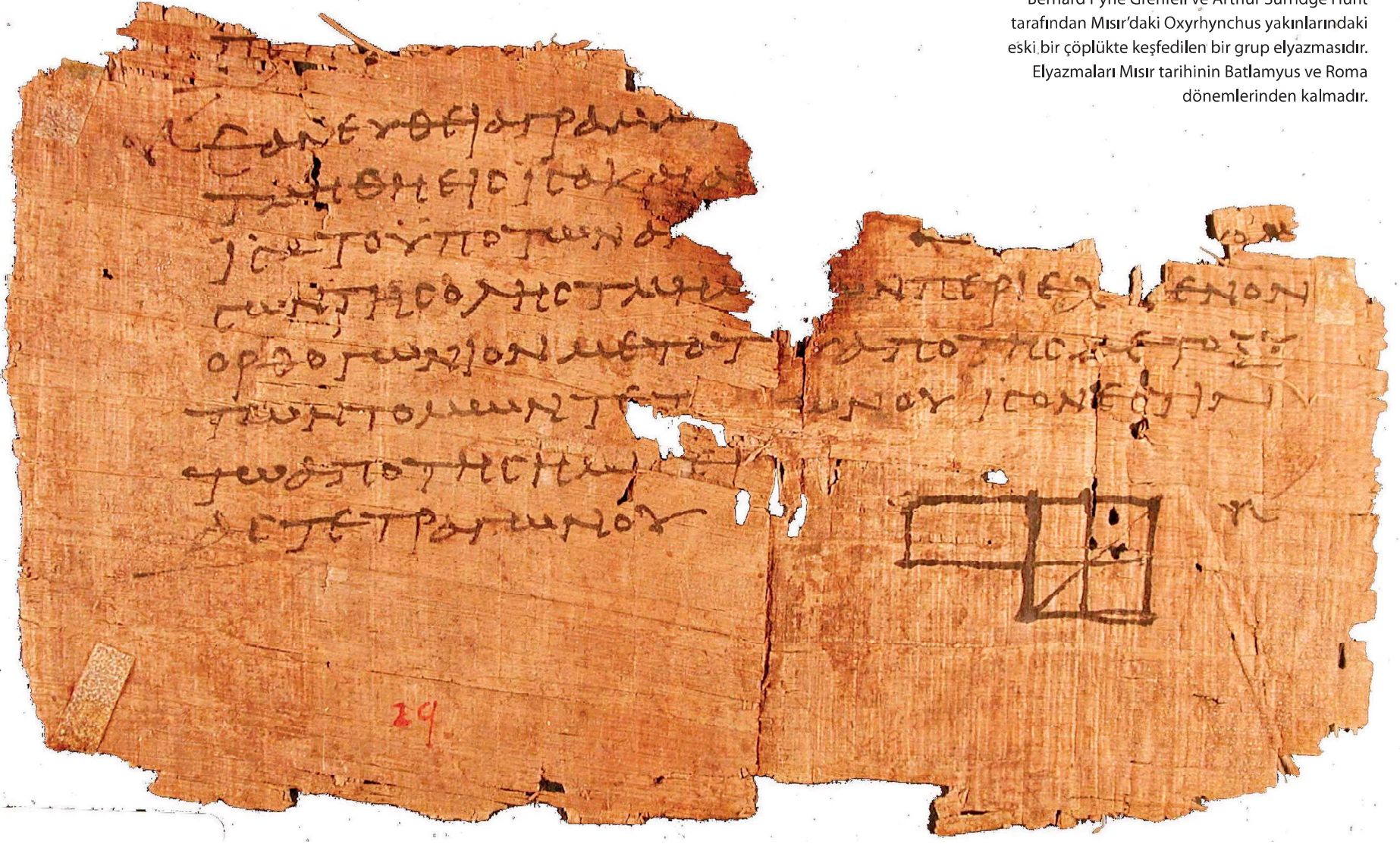


Oxyrhynchus papirüsü. ©

Bernard Pyne Grenfell ve Arthur Surridge Hunt tarafından Mısır'daki Oxyrhynchus yakınlarındaki eski bir çöplükte keşfedilen bir grup elyazmasıdır. Elyazmaları Mısır tarihinin Batlamyus ve Roma dönemlerinden kalmadır.



29.

Kil, papirüs, parşömen..

KÂĞIDIN TARİHÇESİ

EMRE DÖLEN



ZERİNE yazı yazılacak malzeme konusunda tarih içinde bölgeden bölgeye değişen çözümler bulunmuştur. Kemikler, ağaç kabukları, ipekli kumaşlar gibi çeşitli malzemeler kullanılsa da bu iş için en uygun araç kil tabletler, papirüs ve parşömen olmuş ve sonunda kâğıt ortaya çıkmıştır.

KİL TABLETLER

Eski Mezopotamya uygarlıklarında yazı malzemesi olarak kil tabletler (levhalar) kullanılmıştır. Çiviyazısı olarak adlandırılan yazı, üçgen kesitli tahta veya metal bir çubuk yardımıyla yüzeyi düzleştirilmiş ince bir yaş kil levha üzerine bastırılarak yazılır ve ardından tablet güneşte kurutulur veya pişirilir. Çok sayıda kil tableten oluşan kitap niteliğinde tablet dizileri de oluşturulmuştur. Kullanılan yazı malzemesi pişmiş toprak olduğundan binlerce yıl bozulmadan kalmış ve eski Mezopotamya uygarlıklarına ilişkin çok sayıda tablet günümüze kadar ulaşmıştır.

PAPİRÜS

Eski Mısır uygarlıklarında yazı malzemesi üretmek için Nil Nehri kenarında yetişen bir kamış türü olan papirüs (*Cyperus papyrus*) bitkisi kullanılmıştır. Bu bitkinin gövdesinin dış kabuğu soyulduktan sonra iç kısımdan kesilen ince şeritler düzgün bir yüzey üzerine yan yana ve bitişik bir biçimde dizildikten sonra bunun üzerine dik yönde ikinci bir sıra eklenir. Daha sonra üzerine basınç uygulanır ve bitkinin yapışkan özsuyu iki katmanı birbirine yapıştırır. Elde edilen papirüs yüzey pürüzler gidermek için tokmakla dövülür, gerektiğinde birkaç kez zambak çözeltisine batırılarak tutkalanır ve sürtme ile cilalandıktan sonra yazı malzemesi olarak kullanılır. Papirüs yüzeyler istenilen ender ve boyda üretilebildiği gibi yan yana yapıştırılarak elde edilen uzun papirüs şeritleri üzerine yazılan kitaplar rulo haline getirilerek saklanırdı. Ünlü İskenderiye Kütüphanesi papirüs üzerine yazılmış kitap rulolarından oluşmuştu.

Papirüsler organik kökenli olduğundan zaman içinde çürüyerek bozulmuş ve erken Mısır dönemine ilişkin örnek-

lerin büyük bir çoğunluğu günümüze ulaşmamıştır.

MÖ 4. yüzyılda Büyük İskender'in Mısır'ı fethinin ardından papirüs Yunan dünyasına ve ardından İtalya ile Akdeniz çevresine yayılmış ve 5. yüzyıla kadar kullanılmıştır. Batı dillerinde kâğıt için kullanılan İngilizce *paper*, Fransızca ve Almanca *papier*, İspanyolca ve Portekizce *papel* gibi sözcükler Yunanca *papyrus* sözcüğünden türemiştir.

PARŞÖMEN

Roma döneminde ve ortaçağda yazı malzemesi olarak pergamen (parşömen) adı altında işlenmiş hayvan derileri kullanılmıştır. Parşömen bir yazı malzemesi olarak Bergama Kralı II. Eumene (MÖ 197 – 159) döneminde geliştirilmiş ve adını da Bergama (Perganum)'dan almıştır. Buna Yunanlar pergamene, Romalılar charta-pergamena adını vermişlerdir. Türkçede kullanılan parşömen sözcüğü Fransızcadaki karşılığı olan *parchemin* sözcüğünden gelmiştir. Parşömen dana, keçi, koyun ve kuzu derilerinden elde edilir ve bildiğimiz deriden farkı tabaklanmamış olmasıdır. Pahalı bir yazı malzemesi olduğundan kullanımı yaygınlık kazanmasa da parşömen, kâğıdın yaygınlaştığı 12. yüzyıla kadar önemini korumuştur. Parşömen üzerine yazılmış kitaplar eğimli bir masa üzerinde okunur ve çalınmalarını engellemek için bu masaya zincirle bağlanırdı.

KÂĞIDIN BULUNUŞU VE YAYILIŞI

Kâğıdın esas bileşeni bütün bitkilerin temel yapıtaşı olan selülozdur. Kâğıt, selüloz esaslı bitkisel liflerin dövülmesi sonucunda elde edilen "kâğıt hamuru"nun bir süzgeç üzerinde keçeleşmesi ve sonra da bu yaş tabakanın kurutulmasıyla elde edilen düzgün bir levhadır. Buna göre ilke olarak her türlü bitkisel liften kâğıt elde edilebilir.

Selülozik bitkisel liflerden yola çıkılarak ilk kâğıdın 105 yılında Çin'de Leiyang kentinde Ts'ai Lun tarafından elde edildiği kabul edilmektedir. Ts'ai Lun ağaç kabuklarını uzun süre kaynatıp bir havan içinde döverek elde ettiği hamuru kumaştan bir süzgeç üzerine yayıp suyu süzöldükten sonra elde ettiği tabakayı güneşte kurutarak ilk kâğıdı elde etmiştir.

Çin'de kâğıt üretiminin gelişmesi ve yaygınlaşması sonucunda 300'lerde kâğıt eskiden yazı malzemesi olarak kullanılan tahta, bambu ve ipeğin yerine geçti. 875 yılında Çin'e giden Arap gezginler burada tuvalet kâğıdı kullandığını belirtmektedirler.

Uzakdoğu'da kâğıt elde edilmesinde yaygın olarak "kâğıt dutu" [Broussonetia papyrifera (L.) Vent.] bitkisinin yıllık sürgünlerinin soymuk (iç kabuk) lifleri kullanılmıştır. Bunun için şeritler biçiminde soyulan soymuk lifleri bitki külü veya kireç gibi alkalilerle kaynatıldıktan sonra bir tokmakla dövülerek kolaylıkla hamur haline getirilebilir.

Kâğıt yapımı uzun süre Çinliler tarafından bir sır olarak saklandı. Zamanla kâğıt ve ardından da yapımı doğuda Japonya'ya ve İpek Yolu boyunca batıya doğru yayılmaya başladı. Kâğıdın doğuya olan yolculuğundaki ilk durak Kore'ydi ve buradan da Koreli rahip Dokyo tarafından 610'da Japonya'ya getirildi ve 807'de Kyoto kentinde Seibe Mochizuki tarafından üretilmeye başlandı. Kâğıt kullanımı Japon kültürünün bir parçası haline gelmiş ve gündelik yaşamın her kesiminde vazgeçilmez olmuştur. Japonya'nın geleneksel sanatlarından olan "origami" kâğıt katlama sanatıdır. Renksiz veya renkli kâğıtlar ustaca kesilip katlanarak bunlardan üç boyutlu şekiller üretilir. Japonya günümüzde de geleneksel yöntemle kâğıt üretiminde önemli bir yere sahiptir.

UZAKDOĞUDA GELENEKSEL KÂĞIT ÜRETİMİ

Kâğıt dutunun yıllık sürgünleri sonbaharda kesilip demetlenir ve işlenecekleri yere taşınır. Bitkilerin kabuklarının yumuşaması için dallar su ile kaynatılır veya birkaç gün suda bekletilir. Bunun ardından kabuklar keskin bir bıçakla soyularak güneşte kurutulur ve demetlenerek kullanılacakları güne kadar saklanır. Kabuklar işleneceği zaman akarsuda yumuşatılır ve işe yaramayan dış kabuklar soyularak atılır. Daha sonra kâğıt üretimine yarayan lifsel yapılı iç kabuklar şerit biçiminde soyulur, kül suyu (kalevi) ile ıslatılır ve çubuklara asılarak kurutulur.

Kuruyan iç kabuklar akarsuda yeneden yıkanır ve kül suyu ile kaynatılarak



© 1798'de Jihei Kunusaki tarafından yazılan *Kamisuki Chohoki* (Kâğıt Yapımı İçin El Kılavuzu) adlı kitapta kâğıt hamurunun sulandırılmasının ardından bir eleğin yardımıyla süzülerek kâğıt tabakasının oluşumunu gösteren çizim.

lifsel hücrelerin birbirinden ayrılması sağlanır. Kaynatılan ve yarı hamur durumuna gelen kabuklar, içi kumaş kaplı sepetlere konularak akarsuda yıkanır ve bu sırada kabuk parçaları ve sert lifler gibi safsızlıklar elle ayıklanır. Daha sonra taş veya kalın meşe masalar üzerinde ağır sopalarla veya tokmaklarla dövülerek hamur haline getirilir.

Hazırlanan kâğıt hamuru bir tekne içinde sulandırılır. İç tutkallayıcı olarak bitki köklerinden elde edilen ve "neri" adı verilen madde katılıp iyice karıştırılır. İnce bambu tellerinden yapılmış sığ bir elek kâğıt hamuruna daldırılıp kaldırılır, su süzülür ve elek üzerinde kâğıt tabakası oluşur. Oluşan kâğıt tabakaları süzgeçten alınarak bir tahta üzerine yığılır. Ertesi günü üzerine ikinci bir tahta konulup preslenerek fazla suyu giderilir. Yaş kâğıt tabakaları eğimli bir kurutma tahtası üzerine fırça ile yapıştırılarak güneşte kurutulur. Kuruyan kâğıtların kenarları kesilerek düzeltilir ve yüzeyleri perdahlanır. Kuruyan ve

yüzeyi perdahlanan kâğıtlar satış için paketlenir.

İSLAM DÜNYASINDA KÂĞIT ÜRETİMİ

Talas Savaşı'nda esir alınan Çinli kâğıt ustalarının eliyle 751'de Semerkand'da kâğıt üretimine başlandı. Kâğıt buradan batıya doğru yoluna devam etmekle birlikte Semerkand yüzlerce yıl önemli bir kâğıt üretim merkezi olma özelliğini sürdürdü. Kâğıt üretimi İslam dünyasında yaygınlaştı ve buradan Avrupa'ya doğru yayılmayı sürdürdü. Semerkand'ın ardından 10. yüzyılda Ortadoğuda ve Mısır'da bol miktarda kâğıt üretilmeye başlandı ve kâğıt gündelik yaşamın bir parçası haline geldi. İranlı gezgin Nâsir-ı Hüsrev 1035'de Kahire'yi ziyaret ettiğinde kâğıdın alışverişte paketlenme için kullanıldığını ve daha sonra bunların geri dönüşüme sokulduğunu görmüştür.

Ortadoğuda kâğıt üretimine önemli yenilikler getirildi. Bunlar: (1) Batıda Çin'deki kâğıt dutu gibi bitkilerin

bulunmaması nedeniyle hammadde olarak önce keten, kenendir ile pamuk artıklarının ve ardından keten ve pamuktan yapılmış eski paçavraların kullanılmaya başlanması, (2) keten, kenendir ve pamuk liflerinin veya bunlardan yapılmış paçavraların önce ıslak olarak mayalanmaya bırakılıp ardından kül suyu veya kireç suyu gibi bir alkali ile kaynatılarak beyazlatılmasının ve yumuşatarak liflerinin ayrışmasının sağlanması, (3) hamur hazırlamada yağ çıkarmak için eskiden beri bilinen dikey taşlı değirmenlerin kullanılmaya başlanması ve (4) yazı yazmak için daha iyi bir yüzey sağlamak üzere nişasta ile yüzey tutkallamasının ve ardından aharlama işleminin yapılmasıdır.

Türkçedeki kâğıt sözcüğünün kaynağı konusunda çeşitli görüşler vardır. Bunlardan birine göre Orta Asya'daki çeşitli Türk dillerinde ağaç kabuğu anlamına gelen kagat, kagas, kagaz, kağaz gibi sözcüklerden kaynaklanmıştır. Başka bir görüşe göre Uygurlar ipek liflerini tokmaklayarak elde ettikleri safihaya kaktmak fiilinden türeyen ve vurmak veya tokmaklamak anlamına gelen kakat adını vermişlerdir. Bu sözcük zaman içinde değişerek kagat ve kâğıt biçimine gelmiştir.

AVRUPADA KÂĞIT ÜRETİMİ

Kâğıt yapımı bir yandan Avrupa'da yayılırken öte yandan da üretim yöntemleri ile kâğıthanelerin yapısı kalıplaşmış ve üretim 14-19. yüzyıllar arasındaki dönemde hemen hemen hiçbir değişikliğe uğramadan sürmüştür. Kâğıt üretimi temel olarak üç aşamadan oluşur.

Birinci aşaması pamuklu paçavraların bir dibek içinde ve su akımı altında bir tokmakla uzun süre dövülerek kâğıt hamurunun hazırlanmasıdır. Başlangıçta dövme işlemi taş dibekler içinde tahta tokmaklarla ve elle yapılırken zamanla tokmakların çalıştırılması için değişik yöntemler geliştirilmiştir.

Avrupa'da 1264'de ilk kâğıthanenin kurulduğu İtalya'nın Fabriano şehrindeki Museo della Carta e della Filigrana (Kâğıt ve Filigran Müzesi). Su çarkı ile çalışan dibekler.

Nicolas Louis Robert'in kâğıt makinesinin bir modelinde sonsuz süzgeç üzerinde oluşmuş kâğıt tabakası.



Bunun için hem Doğuda ve hem de Avrupa'da yaygın olarak kullanılan esas yöntem su çarklarıdır. Burada dikey bir su çarkı tarafından çevrilen ve üzerinde tırnaklar (kamlar) bulunan uzun bir mil vardır. Birer eksene bağlı olan tokmaklar mil üzerindeki tırnaklar (kamlar) tarafından kaldırılırlar ve kol tırnaktan kurtulunca tokmak düşer.

İkinci aşama kâğıt tabakasının elde edilmesidir. Bunun için dibeklerden alınarak sulandırılan kâğıt hamuru hafifçe ısıtılır. Bundan sonra birbiriyle uyum içinde çalışan üç kişilik ekip tarafından kâğıt tabakaları elde edilir. Tekneci elindeki eleği tekneye daldırarak uygun miktarda hamuru eleğe aldıktan sonra ileri geri ve sağa sola sallayarak kâğıt hamurunun düzgün bir biçimde yayılmasını sağlar. Bu sırada hamuru içindeki su süzülürken selüloz lifleri de keçeleşerek kâğıt tabakasını oluşturur. Tekneci eleği çalışma arkadaşına aktarır ve kendisi başka bir elekte işlemi tekrarlar-ken çalışma arkadaşı elekte oluşan kâğıt tabakasını bundan biraz daha büyük bir keçe üzerine bastırarak aktarır, eleği yıkar ve tekneciye geri verir. Böylece aralarında keçeler olmak üzere biriken "kâğıt mengenesi" adı verilen preste sıkılır. Üçüncü kişi olan presçi ve ayırıcı, preslenen kâğıtları keçelerden ayırır ve bunlar yeniden preslenir. Ardından kâğıtlar birbirinden ayrılarak kâğıthanenin üst katındaki iplere asılarak kurutulur.

Üçüncü aşama ise yüzey tutkallamasıdır. Kâğıt ilk elde edildiği haliyle çok emicidir ve düzgün bir yüzeye sahip değildir. Bu nedenle üzerine mürekkep ile yazı yazıldığında mürekkep dağılır. Bunu önlemek için kurutulmuş kâğıt

tabakalarının yüzeylerine dış tutkallama yapılır.

Avrupa'da üretilen kâğıdın çok büyük bir bölümü baskı için kullanıldığından yüzeyin emiciliği fazla bir önem taşımamakla birlikte, yazma kitapların yaygın olduğu Doğuda kâğıdın yüzeyinin emici olmaması hem kâğıt kalemin kolayca hareket ederek kayması hem de yanlış yazılan harf veya sözcüklerin silinerek düzeltilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla kâğıt yüzeyine uygulanan işleme "aharlama" ve ardından yapılan parlatmaya da "mühreleme" adı verilir.

KÂĞIT MAKİNESİNİN DOĞUŞU

Matbaanın gelişimi kâğıt talebini hızla artırmış, artık geleneksel yöntemlerle elde edilen kâğıt miktarı talebi karşılayamaz duruma gelmiş ve bu durum kâğıt üretiminin makineleşmesine yol açmıştır. Fransa'da Léger Didot'un kâğıthanesinde çalışan Nicolas Louis Robert, istenilen uzunlukta kâğıt yapabilen sonsuz süzgeçli bir makine yaparak 1798'de patentini aldı. Makinenin süzgeç uzunluğu 260 cm ve eni de 61 cm idi. Patentini gerçekleştirme olanağı olmayan Robert bunu 1800'de patronu Léger Didot'ya sattı ve o da İngiltere'ye giderek kayınbiraderi John Gamble aracılığı ile makinenin yapımını Londralı Henry ve Sealy Fourdrinier kardeşlerin fabrikasına havale etti. Makine burada usta Bryan Donkin tarafından geliştirildi ve eni 80 cm'ye çıkartıldı. Fourdrinier, firması adına inşa ettiği ilk makineyi 1804'de ve ikincisini de 1807'de kurarak çalıştırdı. 1850'ye geldiğinde İngiltere'de 322,

İskoçya'da 58, İrlanda'da 33, Fransa'da 210 ve Almanya'da 140, Avusturya'da 49 ve Rusya'da 24 tane kâğıt makinesi çalışıyordu. Kâğıt makinelerinin enleri giderek genişlediği gibi boyları da giderek uzamış, 1833'de buharla ısıtılan sıcak kurutma silindirleri ve kâğıdın kalınlığını homojen bir hale getirip kırışıklıkları gidermek için kalenderleme silindirleri eklenmiştir.

MEKANİK ODUN HAMURU VE SELÜLOZ ELDESİ

Artan kâğıt tüketimi karşısında başlıca hammadde olan paçavranın sağlanması konusunda önemli sıkıntılar ortaya çıktı ve bu durum yeni arayışlara yol açtı. Bu arayışlar sonucunda iki yol ortaya çıktı. Bunlardan birincisi odunun doğrudan doğruya öğütülüp elde edilen liflerden kâğıt hamuru elde edilmesi ve ikincisi de odunda ve bitkilerde bulunan selüloz dışındaki maddelerin kimyasal yoldan çözülüp alınarak selülozun elde edilmesidir.

Alman Friedrich Gottlob Keller 1845'de doğrudan odundan elde edilen mekanik odun hamurundan kâğıt üretimine ilişkin patentini aldı. Kısa bir süre sonra 1852'de Heinrich Voelter'in fabrikasında mekanik odun hamurunun üretimine başlandı.

Kimyasal yoldan selüloz elde edilmesine ilişkin çalışmalar da ilerledi. Fransız Charles Mellier 1852'de samanı, kapalı ve döner bir kazan içinde yüksek sıcaklıkta ve yüksek buhar basıncında sodyum hidroksit ile pişirerek samanın içinde bulunan selüloz dışındaki maddeleri çözüp alarak "saman selülozu"nu elde etti. ▣