

ORMANCIK BİYOMETRİSİ (*)

Yazan: Prof. Dr. M. PRODAN

Çeviren: Doç. Dr. Abdülkadir KALIPSIZ

Sayın Dekan, sayın Prof. Fırat, sayın profesörler, aziz meslekdaşlarım!

Orman Fakültesinin beni misafir olarak daveti, şahsım için büyük bir şereftir. Bu itibarla, daveti gerçekleştiren Fakülte Profesörler Kuruluna ve bu husustaki devamlı alaka ve zahmetleri için Prof. Fırat, doçent Dr. Miraboğlu ve Dr. Kalipsiz'a candan teşekkürlerimi ifade etmek isterim.

Türk ve Alman ormanları ile araştırma ve öğretim müesseseleri arasındaki münasebetler, son yıllarda daha fazla gelişmiş bulunmaktadır. Sık sık yapılan karşılıklı ziyaretler, meslek ve insanlık yönünden çok kıymetli fikir mübadelesine yol açmaktadır.

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, büyük teşkilatı, Belgrad ormanındaki meşhur Örnek Orman İşletmesi ve ormancılığın her kolundaki yayınları ile çok iyi bir isim yapmıştır. Türkiye ormancılığının ilim ve teknik alanda gösterdiği ilerleme, bilhassa Almanyada büyük bir ilgi ile takip edilmektedir.

Memleketlerimiz arasındaki ormancı talebe mübadelesi de birbirimizi tanımağa vesile olmaktadır. Bugüne kadar bize gelmiş olan Türk öğrenciler insanlıkları, ciddiyetleri ve çalışkanlıkları ile iyi bir hatıra bırakmışlar ve yakın şahsi dostlarımız olmuşlardır. Almanların çok çalıştığı söylenir. Türk öğrenciler de gayet iyi ve çok çalışabildiklerini, Almanyada isbât etmişlerdir.

Yaz tatilende Türkiyeyi ve Türkiye ormancılık problemlerini tanımak bahtiyarlığına eren Alman ormancı talebeleri, Türk arkadaşlarından gördükleri hüsnükabul ve fevkalâde misafirperverliğe hayran kalmışlardır. Türkiyede geçirdikleri günleri hasretle yâdetmekte ve Türk meslekdaşlarının çözmek zorunda oldukları büyük ormancılık problemlerinden hayretle bahsetmektedirler.

Türk meslekdaşlarımız ile yaptığımız konuşmalardan ve bu konudaki yayınlardan, sizin burada, bizim ormancularımıza kıyasla, çok daha büyük güçlüklerle karşı karşıya bulunduğunuzu ve bu güçlükleri, sürekli ve gayretli çalışmalarla yenmeğe kararlı olduğunuzu biliyoruz. Bu itibarla Alman ormanları, sanattan anlayan bir eleştirici gözüyle, Türkiyedeki ormancılık çalışmalarına hayrandırlar.

*
**

* İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesinde misafir bulunan Freiburg Üniversitesi profesörlerinden Dr. M. Prodan'ın "Ormancılık Biyometrisi" adlı altında 5.3.1962 günü başladığı ilk dersin takriridir.

Fakültenizde misafir olarak ormancılık biyometrisi dersi okutma fırsatını bulduğuma göre, vazifemi, bu disiplinin de mesleğinizde size yardımcı olması ümidiyle yerine getirmeğe çalışacağım.

Biz profesörler, öğrencilere ormancılık ilimlerinin ancak cüz'î bir kısmını nakledebiliriz. Fakat herşeyden önce bilhassa, ileride tatbikatta rastlayacağımız çok çeşitli problemleri çözebilmek için, kullanacağımız metodları göstermeğe gayret ederiz. Sizler burada 4-5 sene tahsil göreceksiniz ve sonra 30-40 sene mesleki faaliyetlerde bulunacaksınız. Tahsil süresince öğrendiklerinizi önceleri tatbikatta pek kıymetlendiremeyeceksinizdir. Fakat bu öğrendikleriniz sizi, daima yeni problemleri çözebilmek için en iyi tedbirlerin hangisi olacağını hükümlendirebilecek bir seviyeye ulaştıracaktır.

*
**

Son yıllarda ve bilhassa İkinci Dünya Savaşından sonra matematik - istatistik metodları, insan faaliyetlerinin her alanında büyük bir önem kazanmıştır. Genel biyoloji ve benzeri ilim sahalarında kullanılan bütün matematik ve matematik - istatistik metodları, **biyometri** mefumu altında toplanmıştır. Ekonomi ve işletme ekonomisi sahasında ise, bu metodlara **ekonometri** adı verilmektedir. Bugün teknikte, fabrikasyon kontrolünde, tabii ilimlerde, fizik ve kimyanın çeşitli alanlarında ve bilhassa atom fiziğindeki umumî tanımlarda matematik - istatistik büyük bir başarı ile kullanılmaktadır. Ormancılık ilim ve tatbikatında da bu metodlara **ormancılık biyometrisi** adı uygun bulunmuştur.

Burada, bu yeni metodlara nasıl ulaşıldığını kısaca belirtmeğe çalışacağım. Bu suretle, onların lüzumunu da göstermiş olacağımı ümit ediyorum. Müteakiben de, ormancılıktaki tatbikatını göstereceğim.

İstatistik denince, toplu olaylara yahut çok sayıdaki fertlerden müteşekkil topluma (populasyon) ait rakamların elde edilmesi anlaşılır. Matematik - istatistik metodları ise, bu çeşit rakamların yâni populasyonun kıymetlendirilmesine yararlar.

Tabii ilimlerde populasyonun matematik olarak kavranması ve kıymetlendirilmesi yolu çok enteresan ve aynı zamanda çok zor bir yoldur. Zira, fertlerden müteşekkil bir toplum, yâni populasyon ilk bakışta tamamen gayri muntazam görülür.

Matematik - istatistik düşüncenin doğuşunda, bütün eşya ve olayları tanımağa çalışan mücerret insan zekâsının hayat olaylarını kavramak için sarfettiği gayretlerin de önemli bir tesiri vardır. Bu meyanda, yapılan müşahade ve deney sonuçlarını bir düzene koymak hususundaki gayretler de insanlığa çok faydalı olmuştur.

Fiziksel olayların izahı için, Doğunun ve Batının gayretleriyle matematik bilgisi geliştirildi. Galilei'nin meşhur deneylerinden beri fizik kanunları matematik formüller ile tamamen kavranmak ve açıklanmak istenmektedir.

Fizik kanunlarının matematik formüllerle ifade edilmesi sayesinde insanlar, fiziksel bir olayın seyrini tâyin edebilmektedir. Bütün endüstri kolları, önceden hesaplama imkânına dayanmaktadır.

Bir otomobilin marşına bastığımız zaman, motorün çalışmasını bekleriz. Bunun yanında bulunan başka bir düğmeyi hareket ettirmekle de motor durmayıp, sadece radyo susmakta veya ışık sönmektedir. Düğmeye basınca, her defasında ay-

nı olayı bekleriz. Zira, kontağın açılmasıyla, arzu edilen neticeyi meydana getirecek ve önceden hesaplanmış olan bir sıra fiziksel olayların vuku bulacağını biliyoruz.

Fizik kanunları yanında başka kanunlara da tâbi olan canlı tabiat olaylarının gidişinin önceden hesaplanması, münferit haller için mümkün olmayıp, ancak toplu halde yapılabilmektedir.

300 yıl önce bir İngiliz yazarı, Londra'daki doğum istatistiklerini inceliyerek takriben aynı sayıda kız ve erkek çocuğun dünyaya geldiğini tesbit etmiştir. Fakat buna dayanılarak, her erkek çocuğu müteakip bir kız doğacağı sonucuna varılmaz. İki veya daha çok sayıda erkek çocuk birbiri arkasına doğabilir. Ancak, çok sayıdaki doğumlar için istatistik tutulursa, bu halde erkek ve kız çocuğu doğum miktarları birbirine eşit olur. Bu, bir fizik kanunu olmayıp, ancak biyolojik bir kanuniyettir.

Tatbikatta istatistik mâlûmatı anlaşılabilir şekilde bir sıraya koymak suretiyle, misalimizde (ve diğer bir çok hallerde) olduğu gibi, umumî temayül yâni kanuniyet tanınmaktadır. Bu şekilde ormancılar 200 sene öncesi, muayyen bir toprak üzerinde meselâ kayının 100 yaşına kadar hektarda 600 metreküp odun verimi sağladığını biliyorlardı. Fakat fizik kanunlarının seyri önceden kesin olarak hesaplanabildiği halde, bu kabil kanuniyete dayanan tahminler ancak yaklaşık değerlerdir ve hakiki kıymetten daima az veya çok inhiraf ederler.

Bu açıklamadan, tabiata bağlı kanuniyetler için, fizik kanunlarında faydalanan matematik ifadelerin aynen kullanılamayacağı anlaşılmalıdır.

Takriben 130 yıl önce Belçikalı iktisatçı ve istatistikçi Quetelet bir çok insanın vücut ölçülerini tesbit etti. Ölçtüğü kıymetleri grafik olarak çizince, bunların daima Gauss'un hata dağılım eğrisinin mâlûm şeklini aldığını gördü.

Bundan bir kaç yıl daha önce Gauss, Laplace ve diğerleri, ölçü ve müşahadelerin daima hata ile mâlûl olduklarını tesbit etmişlerdi.

Burada tatbikat için önemli olan problemler:

1. "Hakiki" miktara en yakın olan kıymetin nasıl hesaplanacağı;
2. Hataların büyüklüğünün ne kadar olduğu ve bu hataların nasıl dağıldığı hususlarıdır.

Gauss, bütün ölçmelerin aritmetik ortalaması olarak bulunan kıymetin en muhtemel (hakikate en yakın) değer olduğunu göstermiştir. Müteakiben de, hata miktarları grafik olarak tersim edildiği takdirde, bir tepeli bir eğri elde edildiğini, yâni çok küçük hataların sık vukubulduğunu, buna mukabil büyük hataların ise daha az muhtemel olduğunu ispat etmiştir. Gauss, matematik yoldan yaptığı bu iş-tihracın doğruluğunu tatbiki olarak da ispat etmiştir: Küçük bir yıldızın muhtemel yolunu gözleme dayanarak, tamamen teorik olarak hesaplamıştır. Bilâhare astronomlar bu yıldız hakikaten aynı yol üzerinde bulmuşlardır.

Gauss, mücerret matematik miktarlar yerine, hata ile mâlûl olan tatbiki sayıları koymuştur. Böylece, bugüne kadar bilimin bütün dallarını verimli hale getiren bir yol göstermiştir.

Ormancılık biyometrisi ekseriya tabii olayların ölçülmesiyle meşgul olduğu için, burada Gauss'un hata eğrisi çok önemli bir yer işgal etmektedir. Bu itibarla

ormancılık biyometrisi, ölçü hata teorisinin aynı şekilde önemli bir rol oynadığı geodezi ile komşudur. Aynı zamanda geodezi de tatbiki matematiğin bir dalı ve tamamen teknik bir konu olduğu için, bu iki ilim dalı birbirine çok yakındır.

Biyometrinin matematik ve hatta saf ve soyut matematik ile bir bağıntısı da ihtimali hesap dolayısıyla vardır.

İhtimali hesap, evvelâ 17. yüzyılda iskambil oyunlarının müşahedesinden doğmuş ve 18. yüzyılda büyük bir gelişme göstermiştir. Böylece, mücerret kombinasyon kaziyeleri ve ihtimali hesapları sayesinde hata dağılımı ve tatbiki bir dağılım eğrisini çıkarmak mümkün olmuştur. Bugün artık bir çok bilim dallarında ihtimali hesabın kullanılması âdet halini almıştır.

Ormanlıkta biyometri metodlarının kullanılması, ormanlık kadar eskidir. Ormanlıkta çeşitli adedi materyelin kullanılması, insanların ormanı belirli bir usule göre işletmek istedikleri andan itibaren başlamıştır. Büyük ormanlıklardan Cotta, Hartig ve diğerleri, tıpkı bugün bizim yaptığımız gibi rakam ve tablolarla meşgul olmuşlardır. Bu rakamları, yapmış oldukları ölçme ve deneyleri kıymetlendirmek suretiyle elde etmişler, böylece daha o zamanlar istatistikî bir yol tutmuşlardır. Fakat, sayıların doğruluk derecesini kontrol imkânı eksik olduğu için, bu metod tam değildi.

İlk defa olarak 1860/70 yıllarında Avusturyalı ormancı Breymann, ölçülerin ihtimal hesabı esaslarına göre, yani bugünkü anlamıyla matematik - istatistiğe göre kıymetlendirilmesini istedi. O zamandan beri ormanlığın her koluna matematik-istatistik metodları nüfuz etmektedir. Birinci Dünya Savaşından önce Almanya'da Hohenadl, Avusturya'da Schiffel ve Finlandiya'da Cajanus ormanlıkta matematik - istatistik metodlarının tatbikatını yapmışlardır. Birinci Dünya Savaşından sonra ilk önce Kuzey Avrupa memleketleri (Finlandiya, Norveç, İsveç) ve sonra Anglo-Amerika memleketleri ormanlıkta biyometri metodlarını fevkalâde geliştirdiler.

Matematik - istatistik ve biyometrinin konusu :

Bilim ve meslek olarak ormanlık, tekniği de içine alarak biyolojiden ekonomi ve işletme ekonomisine kadar yayıldığından, gerek ormanlık tatbikatında çalışacak öğrenciler ve gerekse ormanlık ilmini yapacak olanlar, evvelâ biyometri ve ekonometrinin genel esas ve metodlarına vakıf olmalıdırlar.

Ormanlık biyometrisi yani ormanlık matematik - istatistiği bugün, ormanlığın bütün disiplinleriyle çok yakından ilgilidir. Biyometri, artım ve bütün artım kanunlarının tayini için metodlar geliştirir, zararlıların ve entomoloji ile orman zoolojisine ait diğer problemlerin kıymetlendirilmesinde kullanılır; orman amenejmanında temsil metodlarının tatbikatında, tabloların tanziminde, büyük sayı materyelinin kıymetlendirilmesinde çok önemli bir yardımcıdır. Ormanlık politikasında, bir çok mukayese rakamını sür'atle tayin edebilecek metodları verir. Biyometri metodları, deneme zamanını kısaltmak suretiyle, silvikültüre zaman kazandırır. İş bilgisi ve işletme ekonomisinde istatistikî hesaplama ile büyük ölçüde kolaylık sağlanır. Bütün tabiat ilimlerinde istatistik sayesinde araştırmalar fevkalâde basitleşir.

Aşağıda biyometrinin başlıca bölümleri verilmiş ve bu arada tatbikat sahaları da gösterilmiştir.

1. Matematik - istatistik kavramları ve istatistik ölçüleri:

Toplum (populasyon): meselâ bir meşceredeki ağaçlar, yahut Bahçeköydeki aile sayısı veya İstanbul halkı olabilir. Böyle bir toplum, ilerdeki hesaplama ve kıymetlendirmeler için ortalama kıymet, ayrılmış ölçüsü v.s. gibi bir kaç istatistik ölçü ile karakterize edilebilir.

2. Ölçü kıymetlerinin dağılımı:

Biyometri metodlarının hepsi belirli bir dağılım hipotezi üzerine kurulduğu için, materyelin dağılım şekli çok önemlidir.

Ormanlık ile meşcere yapısı ve meşcere kuruluşu üzerindeki ilmi araştırmalar için de istatistik ölçüleri ve dağılım şekli büyük önem taşımaktadır. Filhakika, meselâ her silvikültürel muamele meşcere çap dağılımı üzerine akseder. Diğer taraftan, istatistik ölçüleri ve dağılım şekli yardımıyla bir meşceredeki odun sınıfları terkihi hesaplanabilir.

3. İhtimali hesap ile ilgisi:

Her istatistik metodunun mantığı ve teorik esası ihtimali hesaba istinat ettirilirse, böylece metodun doğruluğu ve umumiliği sağlanmış olur.

Bu husus bilhassa orman genetiği, fidan yetiştirme ve zararlı böceklerin araştırmalarında görülür.

4. Örneklik teorisi ve temsil metodları:

Küçük bir materyele istinaden bir toplum hakkında netice çıkarmak suretiyle iş kolaylaşır ve böylece tasarruf sağlanır. Fakat, bu suretle bir hata da göze alınmış olur. Bu itibarla, neticeyi tahmin etmekle yetinmeyip, yapılabilecek hatayı da hesaplamak gerekir. İşte, doğruluk derecesini de bildirerek bir tahmin verebilen biricik metod, temsil metodlarıdır.

Meselâ, Türkiyedeki verimli ve verimsiz orman sahalarının miktarını incelemek istiyoruz. Bu iş, kısa zamanda ve az para sarfedilerek, ancak temsil metodları yardımı ile yapılabilir.

Temsil metodları: Yetiştirme muhiti, bitki coğrafyası ve bitki jeolojisi haritalarının yapılmasında, fidanlık çalışmalarında, silvikültür ve hâsılat araştırmalarında, dendrometri ve amenajmanda, meşcere ölçmede, memleket orman envanterinin yapılmasında ve ormanlık politikasında kullanılır.

5. Deneme plânı:

Daima pek çok faktörlerin tesiri altında bulunduğu için, ormandaki münasebetler çok komplikedir. Tatbiki veya ilmi bir denemeden sonuç çıkarılabilmek için, önceden bazı faktörleri ortadan kaldırmak veya deneyin şartlarını tam olarak tesbit etmek lazımdır. Bu itibarla, iyi bir sonuca ulaşabilmek üzere, bir denemenin yürütülebilmesi için belirli kaideler konulmuştur.

Meselâ bir fidanlıkta hangi şaşırtma veya dikim şeklinin en iyi netice vereceği, yahut meşe palamudunun hangi şekilde en iyi saklanabileceği ve çimlendirileceği araştırılacaktır. Bu sualler, ancak denemenin önceden tam olarak plânlanması suretiyle en doğru şekilde cevaplandırılabilir.

6. Varyans analizi:

Temsil metodlarında ve deneme plânında başarı ile kullanılan yeni bir kıymetlendirme usulüdür.

7. Düzeltme (tevzin) ve korelasyon hesapları:

Bu hesap işlemleri, kanuniyet gösteren ilgi ve rabitaların tayini için kullanılan usullerdir. Fizikte saf matematiğin yaptığı hizmeti biyolojide tevzin ve korelasyon hesapları görür. Yani, bu hesap usulleri, biyolojik kanuniyetlerin çıkarılmasında kullanılır. Ormancılıkta faydalanılan tablolardan çoğu, ekseriya büyük ayrılış gösteren ölçü kıymetlerinin tevzini ile elde edilirler. Böyle tabloların doğruluk derecesi ve dayandığı kanuniyetler ancak istatistik metodlar yardımıyla tayin edilebilir.

Korelasyon metodları bilhassa hâsılat bilgisi, orman amenajmanı, orman koruması, entomoloji ve iş bilgisi dallarında çok kullanılmaktadır.

8. Büyüme fonksiyonları:

Tevzin hesabı ile ilgili olarak, büyüme fonksiyonunun da tanınması lâzımdır. Bir meşçerenin gelişmesi veya bir memleketin iktisaden kalkınması yahut nüfus artışı matematik formüllerle ifade edilebilir. Umumi iktisattaki azalan toprak hâsılası (yahut toprak iradı) kanunu ise, herkes tarafından bilinmektedir.

9. İndeks sayılar:

Yukarıda zikredilen istatistik metodları yanında, ekonometride geliştirilen bazı istatistik ölçüleri ve metodları da ormancılığın gerek biyolojik gerekse ekonomik yönünden önemlidirler. Meselâ indeks sayılar denemenin kıymetlendirilmesinde olduğu gibi, iktisadî gelişmenin tanıtımında da kullanılabilir.

Bu başlangıç ile sizlere, matematik - istatistik ve ormancılık biyometrisi hakkında umumi bir fikir vermek istedim.

Evvelâ, pratik ihtiyaç ve teorik matematiğin bir sentezi olarak matematik - istatistiğin nasıl meydana geldiğini göstermeğe çalıştım. Ormancılıkta biyometrinin çok çeşitli tatbikatını tanıtmak maksadı ile de her daldan sadece bazı örnekler verdim. Bu bilim dalının umumi bir araştırma ve öğretim metodu olmağa hak kazandığımı da açıklyabildiğimi ümid ederim. Konuyu, sizlere cazip — ve eğer mümkünse — zevkli bir hale getirmeğe gayret edeceğim.