



دانشگاه کردستان
دانشکده منابع طبیعی
گروه جنگلداری

مدیریت پایدار جنگل

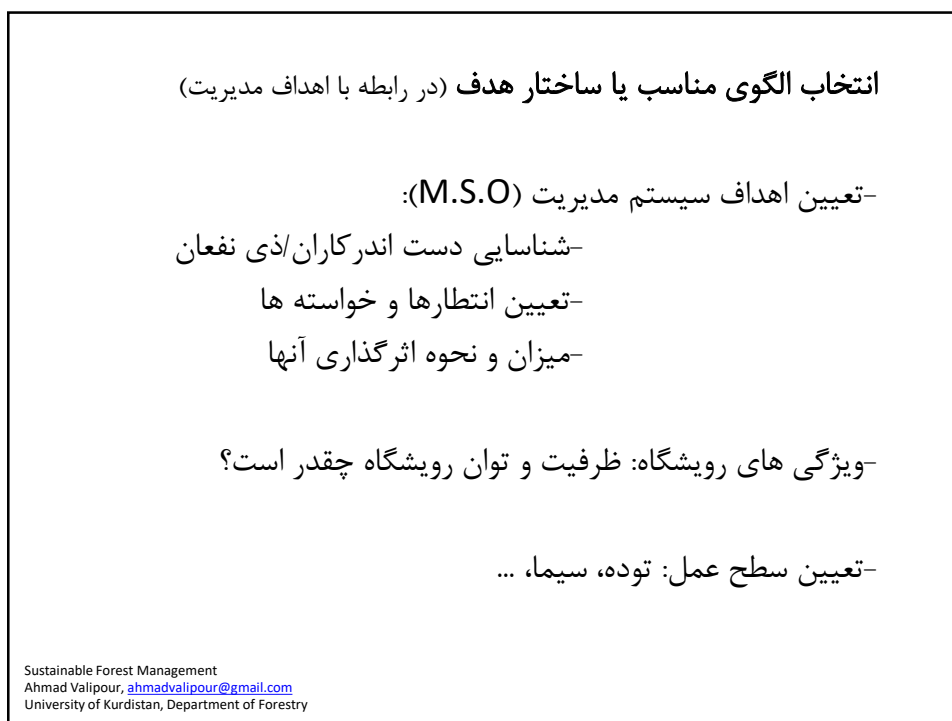
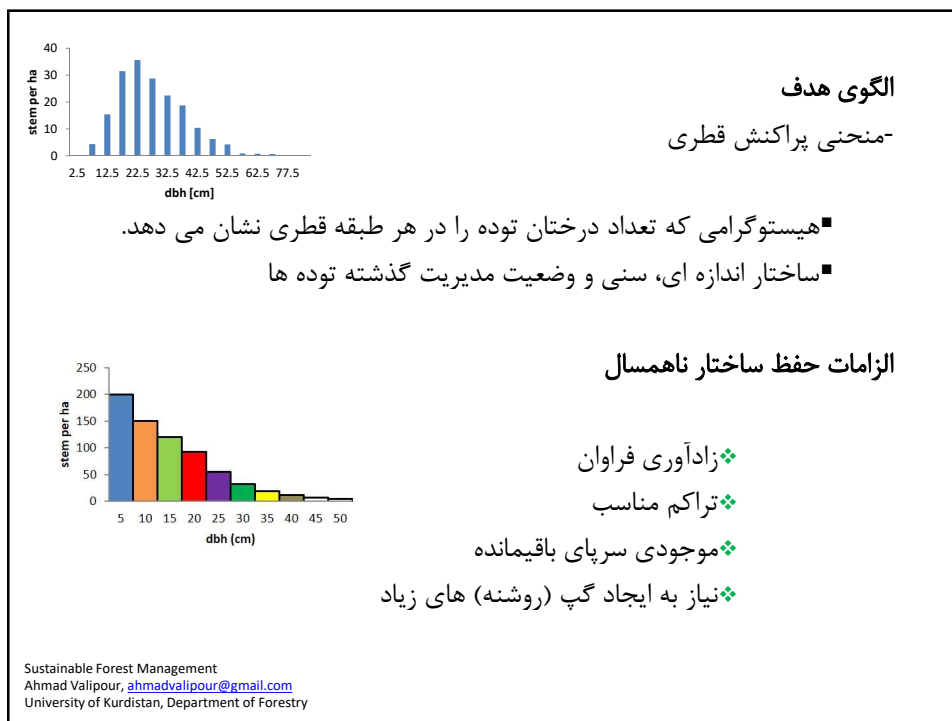
Sustainable Forest Management

احمد ولی پور

ahmadvalipour@gmail.com

Uneven-Aged Forest Models

مدلهای جنگل ناهمسال



تصمیمات کلیدی در مدیریت ناهمسال

- the target diameter distribution
- the cutting cycle
- individual tree harvesting decisions

پراکنش قطری هدف / ایده آل

-موجودی سرپای باقیمانده در جنگل

-حداکثر قطر (مدیریتی، طبیعی)

-شکل پراکنش قطری

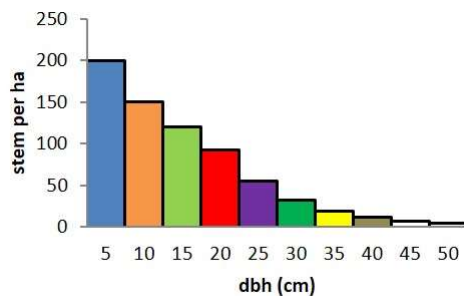
Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

پایدار ماندن پراکنش هدف

■ توده پس از قطع درختان اضافی باید به وضعیت هدف برگردد.

■ ورودی درختان کوچکتر به یک طبقه قطری باید برابر یا بیشتر از درختان عبوری (خروجی) و مرگ و میر آن طبقه قطری باشد.

■ بنابراین تعداد درخت در طبقه
قطری کوچکتر همیشه بیشتر
است <<< Reverse-J



Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

حالت های جنگل از نظر موجودی سرپا:

- Over stocked
- Under stocked
- Well stocked
- Fully regulated stands

درختان

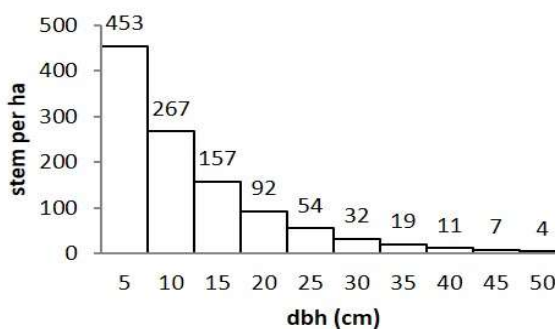
- ❖ ورودی
- ❖ عبوری
- ❖ قطع
- ❖ مرگ و میر

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

فرض الگوی پراکنش قطری ناهمسال:

نسبت تعداد درختان در هر طبقه قطری به تعداد درختان در طبقه قطری بزرگتر بعدی ثابت است. این نسبت فاکتور Q نام دارد که Q نشانه quotient است.

$$Q = \frac{n(d)}{n(d+1)}$$



Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

روش کنترل

منحنی تعادل << روش فاکتور q
ترسیم ساختار ایده آل جنگل

$$n = ke^{-ad}$$

n; stem number in dbh class i (d)

-a; can be interpreted as the slope of the function

k; measure of the amount of regeneration that is needed at any point in time in order to maintain the diameter class distribution

نقطه تقاطع منحنی پراکنش قطری با محور y برابر است با تعداد نهال در هکتار

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

محاسبه فاکتور q

$$Q = \frac{n(d)}{n(d+1)}$$

اگر فاکتور Q مشخص باشد و تعداد در یک طبقه قطری را بدانیم، می توانیم تعداد در طبقه های قطری کوچکتر و بزرگتر را محاسبه کنیم.

محاسبه تعداد در طبقه کوچکتر: تعداد در طبقه مورد نظر در Q ضرب می شود.

محاسبه تعداد در طبقه بزرگتر: تعداد در طبقه مورد نظر بر Q تقسیم می شود.

سوال: در صورتی که تعداد در طبقه قطری ۱۰ سانتی متر ۹۰ اصله درخت و Q=1.4 باشد، تعداد در طبقه ۵ سانتی متر و ۲۰ سانتی متر را محاسبه کنید.

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

$$Q = e^a \quad a = \ln(Q) \quad \text{محاسبه فاکتور } a$$

در یک توده جنگلی، تعداد درخت در طبقه قطری ۱۵ برابر با ۸۵ اصله و در طبقه قطری ۲۰ سانتیمتر ۵۵ اصله است. فاکتور Q و مقدار a را محاسبه کنید.

$$k = n.e^{a.d} \quad \text{محاسبه پارامتر } k$$

$$n(0) = ke^{a.0} = ke^0 = k \quad \text{مقدار تابع به ازای } d=0$$

مقدار زادآوری (K) را در توده با مشخصات بالا محاسبه کنید.

اثر طبقات قطری بر فاکتور q

اگر عرض طبقه قطری دو برابر شود، فاکتور Q مربوط به آن به توان ۲ میرسد.

فاکتور $q=1.25$ را در طبقات قطری ۲.۵ سانتی متری استفاده کرده ایم. در صورتی که طبقات قطری ۵ سانتی متری مبنای کار باشد فاکتور q چگونه تغییر می کند؟

$$Q_{5cm} = [Q_{2.5cm}]^2$$

سوال

شکل ویژه تابع نمایی کم شونده را با فاکتور $Q=1.1$ و ۱۸۰ درخت در طبقه قطری ۲.۵ سانتی متر ($n(2.5)=180$) تعیین کنید.

$$n = ke^{-ad}$$

منظور از شکل ویژه این است که پارامترهای مدل جنگل ناهمسال را محاسبه کنید.

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

سوال

شکل ویژه تابع نمایی کم شونده ای را که دارای ۸۰ پایه در طبقه قطری ۷.۵ سانتی متر و ۶۲ پایه در طبقه قطری ۱۰ سانتی متر است تعیین کنید.

برای حفظ حالت ناهمسال، تعداد پایه های طبقه قطری ۱۷.۵ سانتیمتر را محاسبه کنید.

طبقه های قطری ۲.۵ سانتیمتری است.

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

پراکنش قطری هدف/ ایده آل در روش BDq

در این روش علاوه بر تعداد درخت در هر طبقه قطری، رویه زمینی (اندازه) درختان هم وارد محاسبات می شود. این روش یک روش وزنی بوده و دقیقتر است.

برای به دست آوردن پراکنش قطری هدف در این روش، سه عامل زیر در نظر گرفته می شود:

-موجودی سرپای باقیمانده در جنگل

-حداکثر قطر (مدیریتی، طبیعی)

-شکل پراکنش قطری

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

انتخاب Q factor

پارامترهای مورد نیاز برای تعیین پراکنش قطری هدف: a , k , d_{max}

چه مقداری از هر پارامتر مناسبترین توده را ایجاد می کند؟

۱- انتخاب حداکثر قطر

۲- انتخاب Q factor

۳- انتخاب k

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

انتخاب بهترین Q (a)

از ۱.۳ تا ۱.۷ در طبقات قطری ۵ سانتی متری

■ Q کمتر << افزایش ابعاد و تعداد درختان بزرگتر، فضای رشد بیشتر به درختان بزرگ

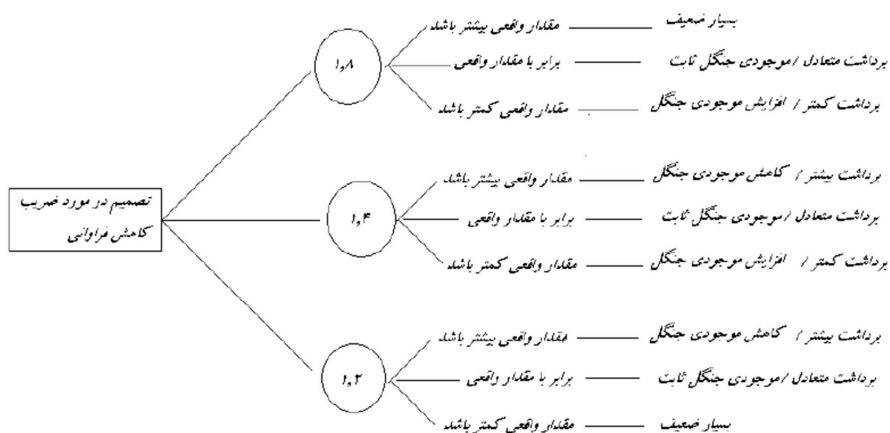
■ Q بیشتر << شیب منحنی بیشتر، عملیات پرورشی و دخالت در درختان کوچک بیشتر

روش دکتر غضنفری (۱۳۸۲): معیار والد

محاسبه احتمال کاهش معیار

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

انتخاب بهترین Q (a): از ۱.۳ تا ۱.۷ در طبقات قطری ۵ سانتی متری روش دکتر غضنفری (۱۳۸۲): معیار والد



Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

انتخاب K

- K برابر با تعداد زادآوری توده است.
 - هر چه مقدار K بیشتر باشد مقدار موجودی باقیمانده توده بیشتر می شود..
 - موجودی باقیمانده با رویه زمینی نشان داده می شود.
 - رویه زمینی هم بیانگر تراکم توده است.
- بنابراین شاخصها در ارتباط کامل با هم هستند و جنگلدار این ارتباط را به خوبی درک کند.

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

اهمیت تعیین رویه زمینی هدف

- استقرار زادآوری کافی: در ارتباط با موجودی توده است. اگر رویه زمینی از یک حدی بیشتر شود، زادآوری مستقر نمی شود.
 - استفاده بهینه از فضای رشد رویشگاه: هر چه رویه زمینی بیشتر باشد به معنی استفاده بیشتر از فضای رویشگاه است اما باید تعادل برقرار باشد.
 - استفاده بهینه از فضای رویشگاه مهم است نه بیشترین استفاده
- بنابراین: حداکثر تراکم تابعی از گونه، رویشگاه و ...
- اگر Q ثابت باشد و K تغییر داده شود رویه زمینی تغییر می کند. از این روش برای تعیین رویه زمینی هدف استفاده می شود.

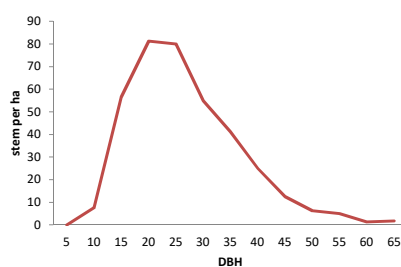
Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

منحنی تعادل

ساختار کنونی یک توده جنگلی به این صورت است. اگر بخواهیم ساختار این جنگل را به ناهمسال تغییر دهیم، بر اساس روش فاکتور q می توان به این صورت کار کرد:

DBH	Current
5	0
10	7.5
15	56.5
20	81.25
25	80
30	55
35	41.25
40	25
45	12.5
50	6.25
55	5
60	1.25
65	1.75

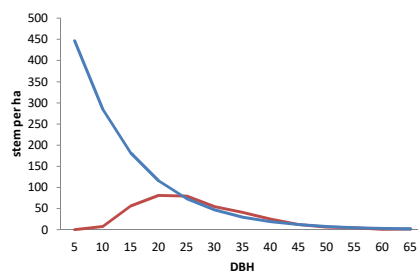
فرض کنیم سمت راست نمودار ادامه یک الگوی پراکنش ناهمسال مناسب است. بنابراین می توانیم q را از روی این قسمت برآورد کنیم و به همین ترتیب تعداد مناسب درخت در سایر طبقه های قطری را برآورد کنیم.



Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

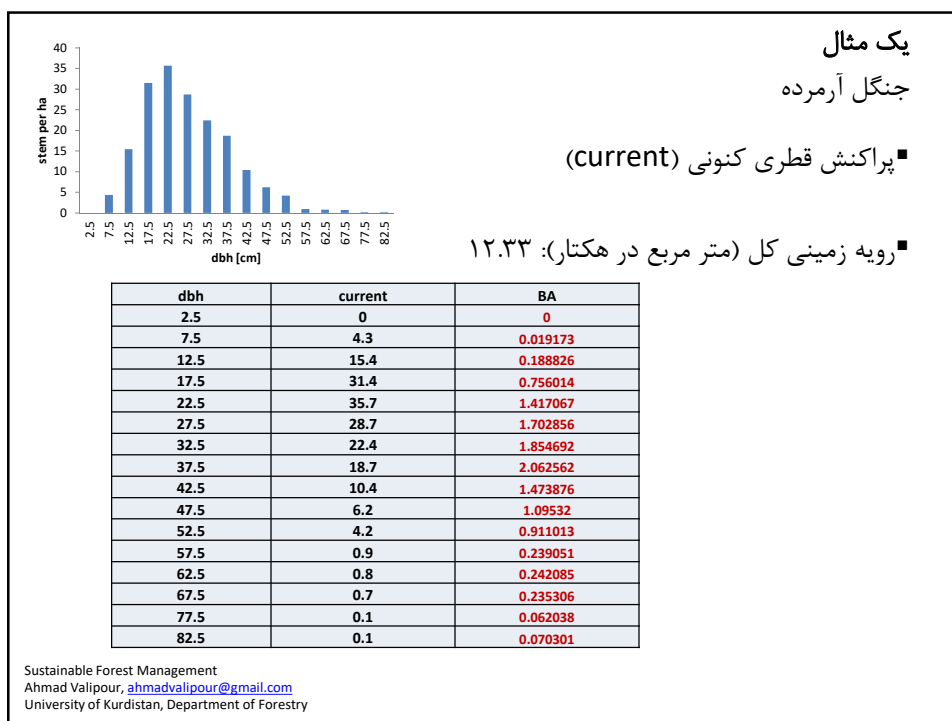
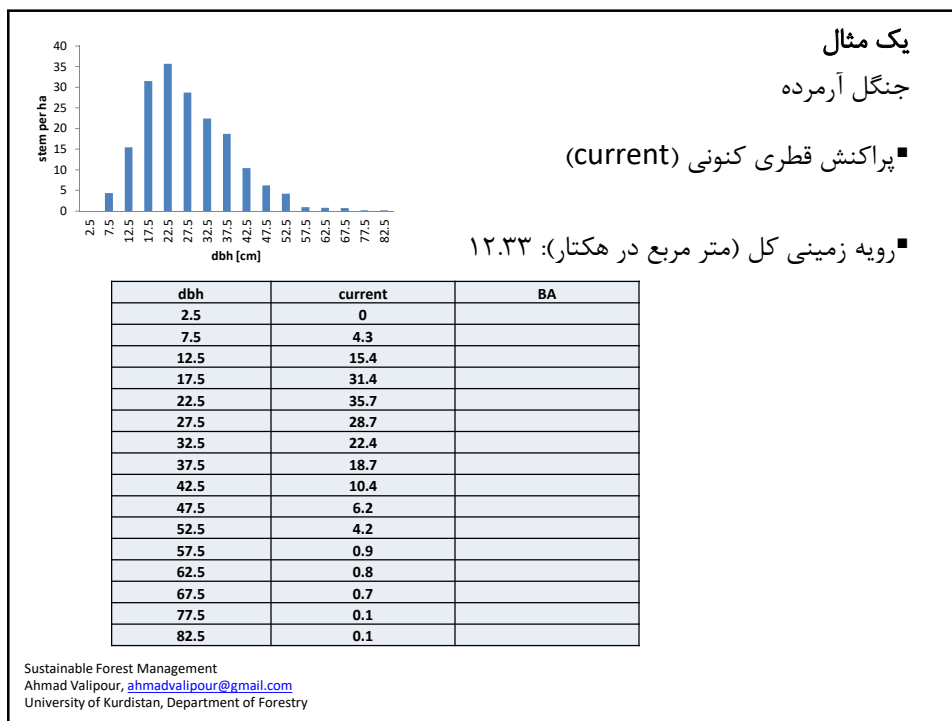
منحنی تعادل << روش فاکتور q ترسیم ساختار ناهمسال جنگل

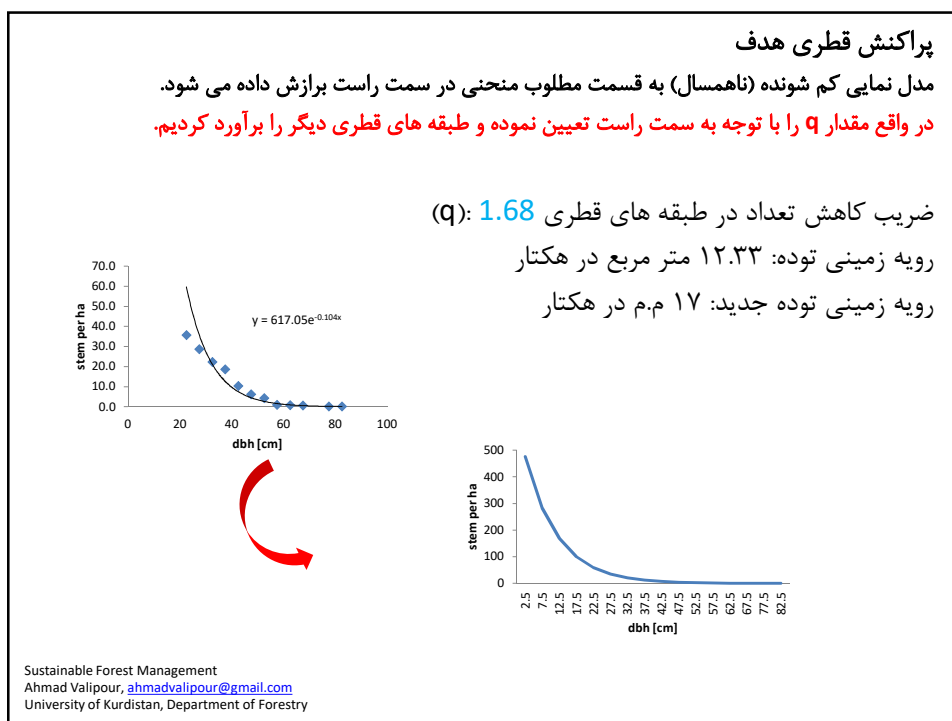
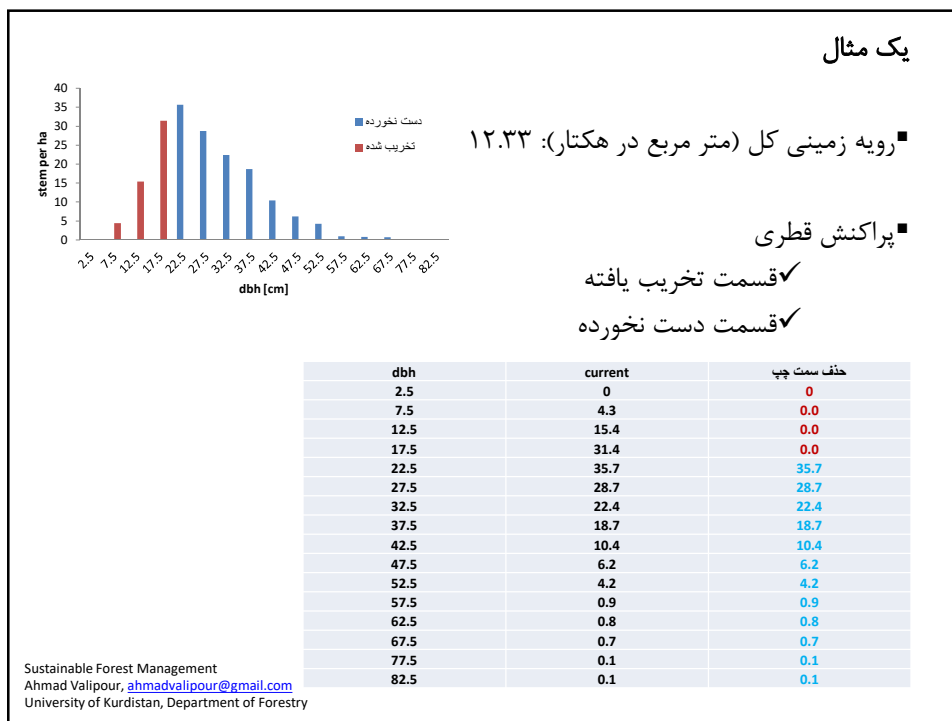
$$n=700*EXP(-0.09*d)$$

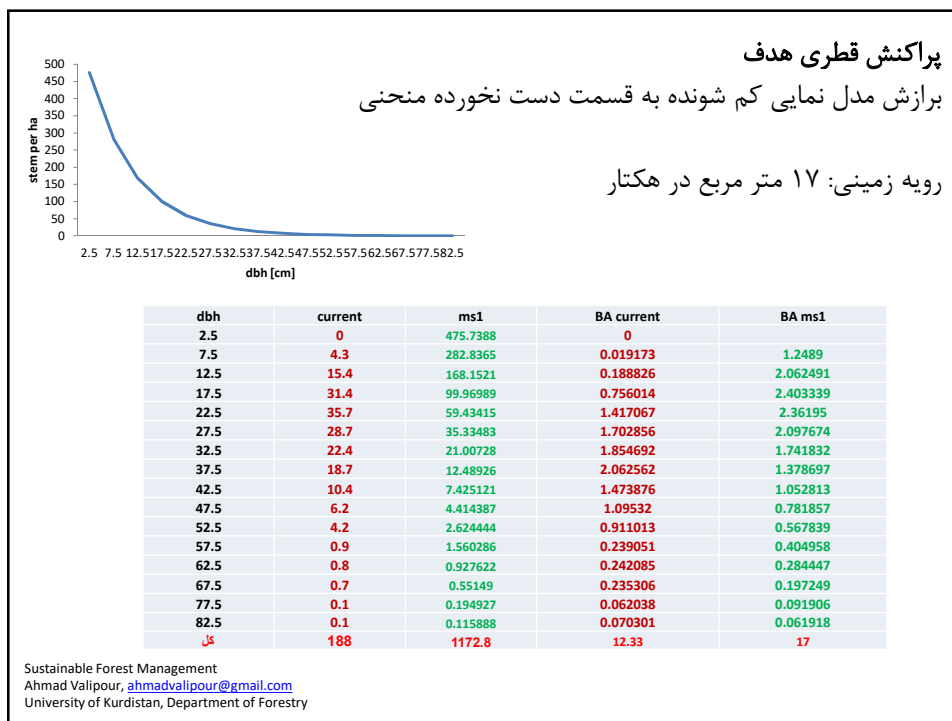


DBH	Current	Ideal
5	0	446.3
10	7.5	284.6
15	56.5	181.5
20	81.25	115.7
25	80	73.8
30	55	47.0
35	41.25	30.0
40	25	19.1
45	12.5	12.2
50	6.25	7.8
55	5	5.0
60	1.25	3.2
65	1.75	2.0

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry







پراکنش قطری هدف: روش BDq

- با استفاده از روش q برای به دست آوردن ساختار ناهمسال، اگرچه ساختار پراکنش قطری اصلاح شد اما ساختار به دست آمده تا حدی دور از واقعیت است. چون تراکم درختان و رویه زمینی افزایش زیادی پیدا کرده است.
- بنابراین باید رویه زمینی توده را به نیز به مقدار مطلوب تغییر دهیم.
- برای اینکه اصلاح رویه زمینی به درستی انجام شود باید از همه طبقه های قطری تعدادی درخت کم کنیم و فقط در یک طبقه متمرکز نشویم.
- بنابراین یک ضریب اصلاحی محاسبه می کنیم.
- ضریب اصلاح از تقسیم رویه زمینی مطلوب به رویه زمینی فعلی به دست می آید.

$$C = \frac{BA_{desired}}{BA_{current}}$$

در صورتی که رویه زمینی کنونی توده ۱۷ متر مربع در هکتار باشد و رویه زمینی بهینه ۱۴ متر مربع در هکتار باشد، ضریب اصلاح پراکنش قطری توده را محاسبه کنید.

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

پراکنش قطری هدف: روش BDq

برای به دست آوردن پراکنش قطری مورد نظر با رویه زمینی ۱۴، ضریب اصلاحی را در تعداد درختان هر طبقه ضرب می کنیم و پراکنش قطری جدید را مشخص می کنیم.

dbh	N ms1	BA ms1	N ms2	BA ms2
2.5	475.7	0	393.2	0
7.5	282.8	1.2489	233.7	1.032
12.5	168.2	2.062491	139.0	1.704
17.5	100.0	2.403339	82.6	1.986
22.5	59.4	2.36195	49.1	1.952
27.5	35.3	2.097674	29.2	1.734
32.5	21.0	1.741832	17.4	1.439
37.5	12.5	1.378697	10.3	1.139
42.5	7.4	1.052813	6.1	0.870
47.5	4.4	0.781857	3.6	0.646
52.5	2.6	0.567839	2.2	0.469
57.5	1.6	0.404958	1.3	0.335
62.5	0.9	0.284447	0.8	0.235
67.5	0.6	0.197249	0.5	0.163
77.5	0.2	0.091906	0.2	0.076
82.5	0.1	0.061918	0.1	0.051
کل	1172.8	17	969.2	14

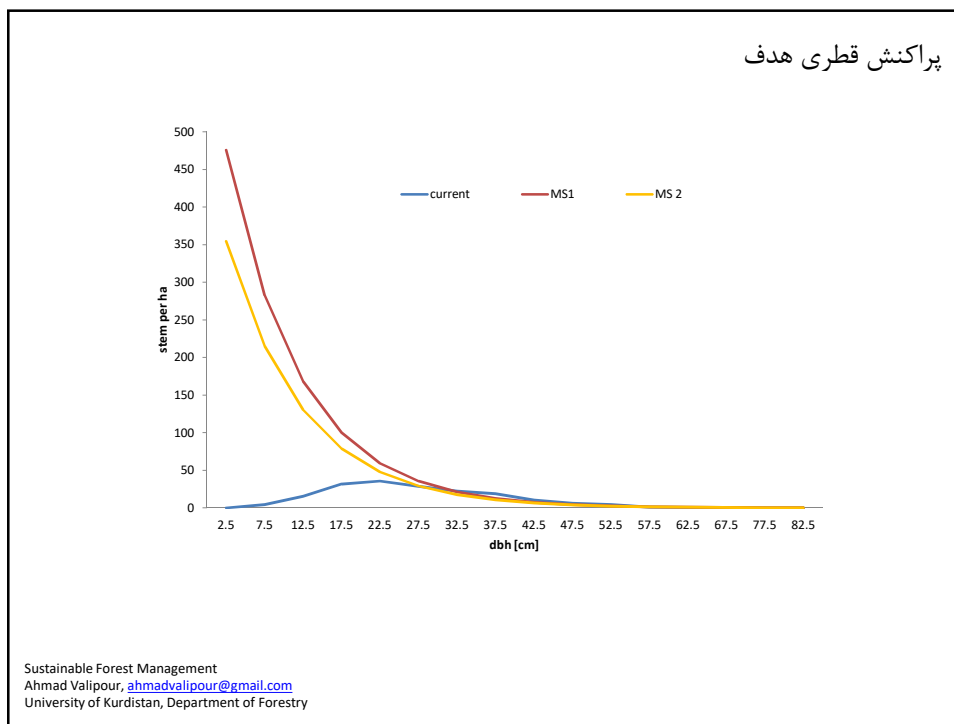
Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry

پراکنش قطری هدف: روش BDq

برای به دست آوردن پراکنش قطری مورد نظر با رویه زمینی ۱۴، ضریب اصلاحی را در تعداد درختان هر طبقه ضرب می کنیم و پراکنش قطری جدید را مشخص می کنیم.

dbh	N current	BA current	N ms1	BA ms1	N ms2	BA ms2
2.5	0	0	475.7	0	393.2	0
7.5	4.3	0.019173	282.8	1.2489	233.7	1.032
12.5	15.4	0.188826	168.2	2.062491	139.0	1.704
17.5	31.4	0.756014	100.0	2.403339	82.6	1.986
22.5	35.7	1.417067	59.4	2.36195	49.1	1.952
27.5	28.7	1.702856	35.3	2.097674	29.2	1.734
32.5	22.4	1.854692	21.0	1.741832	17.4	1.439
37.5	18.7	2.062562	12.5	1.378697	10.3	1.139
42.5	10.4	1.473876	7.4	1.052813	6.1	0.870
47.5	6.2	1.09532	4.4	0.781857	3.6	0.646
52.5	4.2	0.911013	2.6	0.567839	2.2	0.469
57.5	0.9	0.239051	1.6	0.404958	1.3	0.335
62.5	0.8	0.242085	0.9	0.284447	0.8	0.235
67.5	0.7	0.235306	0.6	0.197249	0.5	0.163
77.5	0.1	0.062038	0.2	0.091906	0.2	0.076
82.5	0.1	0.070301	0.1	0.061918	0.1	0.051
کل	188	12.33	1172.8	17	969.2	14

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry



Thank you ...

Sustainable Forest Management
Ahmad Valipour, ahmadvalipour@gmail.com
University of Kurdistan, Department of Forestry