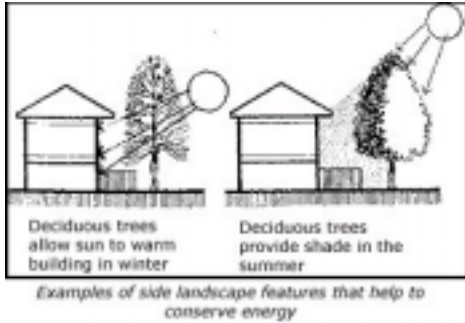


Shading with Vegetation



식재를 이용한 차양



Definition

Deciduous vegetation planted primarily on the southwest and west sides of buildings to block summer sun (particularly on windows) can reduce cooling energy demand.

정의

여름철 건물로(특히 유리창으로) 유입되는 일사를 차단하기 위하여 건물의 남서측과 서측에 식재된 낙엽수는 냉방에너지를 절약할 수 있다.

Building Use

- highrise office
- lowrise office
- highrise apartment
- lowrise apartment
- retail
- food service
- institutional
- arena

Building Type

- new
- retrofit

Development Status

- mature technology

적용건물

- 고층 사무실
- 저층 사무실
- 고층 아파트
- 저층 아파트
- 소규모 상점
- 음식점
- 교육기관
- 경기장

건물종류

- 신축
- 리트로핏

개발단계

- 성숙된 기술

Description

Most discussion of vegetation as shading devices focuses on trees. Trees planted near buildings, particularly on southern exposures, can reduce air conditioning energy requirements. The combination of placing trees around a house and increasing its albedo (lightening the tone of exterior surfaces) can reduce air conditioning needs by about 40% (a detached house in Toronto). Trees can also create a cooler micro-climate surrounding a building. Tree shaded neighbourhoods can be 2 to 3°C cooler than treeless neighbourhoods. Trellis structures with climbing vines can also provide shade above windows.

개요

식재를 이용한 차양에 관한 대부분의 논의는 나무에 중점을 두고 있다. 건물 주위 특히 남측면에 식재된 나무는 공조에너지를 절약할 수 있다. 캐나다 토론토의 집합주택의 경우, 건물 주위의 식재와 알베도 상승¹⁾(외벽표면을 밝은 색으로 마감)을 통하여 약 40%까지의 공조에너지를 절약할 수 있었다. 나무는 건물 주변에 더욱 시원한 미기후를 형성하며, 나무로 그늘이 형성된 지역은 그렇지 않은 지역에 비해 2~3°C 더 낮아진다. 덩굴식물을 이용한 트렐리(격자형) 구조 역시 유리창에 음영을 제공할 수 있다.

1) 빛을 반사하는 능력을 나타내는 수치

Shading with Vegetation

When trees and shrubs shade air-conditioners, equipment efficiency can increase by up to 10%. Trees also act as windbreaks and thus reduce heating costs due to high winds; studies indicate that this savings in fuel consumption can be as great as 25% in houses.

The energy saving potential is also dependent on the building features, such as the ratio of windows to walls, orientation, the efficiency of the building envelope and heating/cooling systems and the building configuration.

Experience

This technology has been used for many generations and can be found anywhere in Canada where deciduous trees grow. Not all regions have appropriate climates for deciduous trees, particularly northern boreal forest regions.

Example Buildings

Mountain Equipment Co-op

Cost

The average cost to install a sugar maple, linden or ash, 3 to 4 m in height (40 mm caliper), that is balled and burlapped, staked and guyed and includes maintenance and guarantee (usually for 1 or 2 years) is about C\$200. The average cost for the same species, 75 to 90 mm caliper is about C\$500. A 1.2 to 1.5 m height spruce or pine is about C\$175.00; the same species 1.8 to 2.4 m in height is about C\$500.00. Prices vary across Canada. In addition, there would be some annual maintenance costs and time for watering and occasional (i.e. not every year) pruning, fertilizing and mulching.

Information Sources

US Department of Energy

나무와 관목이 공조기 자체에 그늘을 제공하면 기기의 효율은 10%까지 향상될 수 있다. 또한, 나무는 방풍효과를 가짐에 따라 겨울철 강한 바람으로 인한 난방비용을 줄일 수 있다. 많은 연구들에서 이러한 연료의 절감효과는 주택의 경우 25%까지 증가할 수 있음을 제시하고 있다.

에너지절약 성능은 창면적비, 방위, 외피의 효율 및 냉난방시스템, 건물의 형상 등 건물의 특성에도 관련을 가진다.

사 례

본 기술은 많은 세대를 이어가며 사용되어 옴에 따라 낙엽수가 성장하는 캐나다의 모든 지역에서 찾아볼 수 있다. 그러나 모든 지역의 기후조건이 낙엽수 성장에 적절한 것은 아니며, 특히 북부 산림지역은 낙엽수 성장에 적절하지 않다.

사례건물

Mountain Equipment Co-op

비 용

3~4m 키(40mm 줄기두께)의 사탕단풍, 보리수, 양물푸레나무 등의 식재에 소요되는 평균 비용은 다듬기, 포장, 지주 및 관리와 1, 2년의 보증기간을 포함하여 C\$200 정도이며, 같은 종이 75~90mm 줄기두께를 가지는 경우에는 C\$500 정도이다. 1.2~1.5m 키의 가문비나무나 포도나무는 C\$175 정도이며, 같은 종이 1.8~2.4m로 커지면 C\$500 정도로 비용이 증가한다. 가격은 캐나다 전역에 걸쳐 다양하며, 살수, 주기적인 가지치기, 비료공급, 뿌리보호와 같은 연간 관리비용은 별도로 추가될 수 있다.

자료출처

US Department of Energy

Shading with Vegetation

Moffat, Ann Simon and Schiler, Marc. Energy-efficient and Environmental Landscaping. Appropriate Solutions Press: South Newfane, Vermont, 1993.

Moffat, Ann Simon and Schiler, Marc. Energy-efficient and Environmental Landscaping. Appropriate Solutions Press: South Newfane, Vermont, 1993.

DOE and EREN (US Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy Network), Consumer Energy Information Fact Sheet: Landscaping for Energy Efficiency

DOE and EREN (US Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy Network), Consumer Energy Information Fact Sheet: Landscaping for Energy Efficiency

Contributing Expert

Susan Fisher, Research Division, Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road, Ottawa ON
Canada KIA 0P7
tel 1 613 748 2317, fax 1 613 748 2402
sfisher@cmhc-schl.gc.ca

전문업체

Susan Fisher, Research Division, Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road, Ottawa ON
Canada KIA 0P7
tel 1 613 748 2317, fax 1 613 748 2402
sfisher@cmhc-schl.gc.ca

Benefits

- Reduces air conditioning needs
- Creates a cooler building micro-climate
- Reduces heat loss from wind

장 점

- 공조부하를 절감
- 건물의 미기후를 더욱 시원하게 형성
- 바람에 의한 열손실 저감

Limitations

- Plants must be chosen that are adapted to local climate
- Require maintenance
- Space available for planting may be limited

문제점

- 지역기후에 적절한 나무를 선정
- 관리가 필요
- 식재공간이 제한적일 수 있음

Application

Deciduous trees should be planted on the east, southeast, southwest and west sides of buildings. Highest priority should be given to planting shade trees due west of west-facing windows. Select trees that can be planted within 6 m of windows and grow to be at least 3 m taller than the window.

적용방안

낙엽수는 건물의 동측, 남동, 남서 및 서측에 식재되어야 한다. 식재를 이용하여 그늘을 제공할 경우, 서측 유리창에 가장 높은 우선순위가 설정되어야 한다. 또한, 나무는 유리창으로부터 6m 내에 심어질 수 있고 적어도 유리창보다 3m 이상 더 높이 자랄 수 있는 나무를 선정하여야 한다.

On the south side of a building, it is best to plant deciduous trees with high, spreading crowns that are near the building to maximize shading in the summer when the sun angle is high.

건물 남측의 경우, 키가 크고 잎이 넓은 낙엽수를 심어 여름철 태양고도가 높을 때 최대의 차양역할을 하도록 하는 것이 가장 적절하며, 태양고도가 낮은 서측과 동측에는 키가 작은 나무가 더욱 적절하다.

Shading with Vegetation

Trees with crowns lower to the ground are more appropriate to the west and east, where the sun angle is low. Unless the tree shades the roof when the sun angle is high, it is best to avoid placing trees directly south of the building, since the branches of most deciduous trees will block some winter sun, thus reducing solar gains in the winter when it are needed.

Windbreaks of evergreen trees and shrubs are most effective when wind is blocked close to the ground. Plant windbreaks at a distance of two to five times the trees' mature height from the building. Also, shrubs located near the building can slow winds around the outside walls, but leave a space of at least 30 cm between the mature plant and the wall. Do not plant evergreens where they block summer winds or winter sun; generally this means avoiding evergreens on the south, southeast and southwest orientations.

The best species for solar shading are those with broad crowns, dense foliage and that lose leaves in the fall, such as green ash. For shading, avoid deciduous trees that retain their leaves late in the fall, such as Norway maples as well as those that retain leaves into the winter. Check local nurseries for appropriate species in your region. Appropriate species, (depending on location) that generally grow to a height of about 20 m include green ash, basswood, red oak, red maple, sugar maple and white elm.

A 2m deciduous tree planted near a building will begin shading ground floor windows during the first year of growth, and depending on growing conditions and species, trees can begin shading second floor windows within five to ten years.

태양 고도가 낮은 곳에서는 동측이나 서측에 식재하는 것이 더 적절하다. 태양고도가 높을 때 나무가 지붕에 그늘을 제공하지 못한다면 건물의 남측에 나무를 심는 것은 피하는 것이 바람직한다. 이는 대부분의 낙엽수 가지가 겨울철의 일사를 차단하여 겨울철 필요한 태양열 획득마저 감소하기 때문이다.

상록수와 관목의 방풍효과는 지면 가까워서 불어오는 바람에서 가장 효과적이다. 나무는 다 자란 상태의 높이의 2~5배 거리에서 바람을 차단한다. 또한 건물주위에 식재된 관목은 벽체 주위의 풍속을 줄일 수 있지만, 다 자란 나무와 벽체 사이에는 적어도 30cm의 공간이 있어야 한다. 여름철 바람을 차단하거나 겨울철 일사를 차단하는 곳에 상록수를 심어서는 안되며, 일반적으로 남측, 남동측, 남서측은 상록수 식재를 피하는 것이 바람직하다.

일사차단용 차양으로 가장 좋은 식종은 넓은 잎을 가지는 밀실한 군엽식물로, 녹색 물푸레나무가 그 예이다. 늦가을이나 겨울까지 잎이 늘어지는 노르웨이 단풍나무와 같은 종은 사용해서는 안된다. 지역에 적절한 수종을 검토하여야 하며, 일반적으로 20m 정도의 높이까지 자라는 녹색 물푸레나무, 참피나무, 적색 참나무, 적색 단풍나무, 사탕단풍나무 및 백색 느릅나무 등이 바람직하다.

2m의 낙엽수를 건물주위에 식재하면 성장초기 1년동안은 1층의 유리창에 음영을 제공하게 되며, 성장조건과 수종에 따라 나무는 5년에서 10년동안 2층에도 음영을 제공하게 된다.

Shading with Vegetation

Space availability may also be a limiting factor to the ability to have correctly sized and located trees on the lot.

공간의 활용도 역시 적절한 나무의 크기와 위치를 선정하여 식재하는 데에 제한요소가 된다.

Trees located in even the most mild climates in Canada require maintenance, including watering during periods of low rainfall and occasional pruning, fertilizing and mulching. Proper maintenance is particularly critical during establishment, which lasts for the first few years after planting.

캐나다에서 가장 온화한 기후조건에 나무를 심을 경우에도 가뭄기간동안의 살수 및 주기적인 가지치기, 비료공급, 뿌리보호 등의 관리가 필요하다. 적절한 관리는 나무가 뿌리를 내리는 시기에 특히 중요하며, 이러한 관리는 초기 식재 후 수년간 지속되어야 한다.