

○군학술연구림에서 약원료림조성을 위한 적지선정

박경일, 박흥진

산림조성사업은 적지적수, 적기적수의 원칙과 나무 한그루를 베면 열그루를 심는 원칙에서 하여야 한다.

본문에서는 약원료림을 조성하는데 필요한 수종들을 선택하고 생육지표와 기준을 정하였으며 종합적인 적지선정방법을 제시하였다.

1. 약원료림조성적지선정방법

약원료림조성을 위한 적지선정은 먼저 소반별수종적지를 선정하고 소반에서 수종별 조성면적을 결정하는 방법으로 진행한다.

소반별수종적지선정은 다음과 같이 진행한다.

① 학술연구림에 조성할 약원료림의 수종들로서 단나무, 찔팡나무, 오미자나무, 구기자나무, 비타민나무, 산수유나무를 선정한다. 그리고 생육지표로서 학술연구림지역의 5℃ 이상적산온도와 년평균강수량, 소반별해발높이, 방위, 토양습도, 토양알갱이조성, 토심, pH, 부식함량을 선정한다.

② 약원료림의 수종별적지선정을 위한 지표등급기준을 정한다.

약원료림의 수종별적지선정을 위한 지표등급기준을 생태너비표에 근거하여 3개의 등급 즉 1등급(유리하다.), 2등급(보통이다.), 3등급(불리하다.)으로 나눈다.

단나무는 해발높이가 800m이하, 생육적산온도가 1 550℃정도, 방위가 남, 남동경사면, 년강수량이 500~600mm정도, 토양습도가 60~70%, pH가 6.5~7.0인 모래메흙땅에서 잘 자라므로 이것을 생육최적기준으로 정하고 여기에 기초하여 지표등급기준을 표 1과 같이 설정한다.

표 1. 단나무의 적지선정지표등급기준

등급	지표									
	5℃이상 적산온도/℃	년강수량 /cm	토양알갱 이조성	토양습도 /%	부식함량 /%	pH	경사도/ (°)	방위	해발높이 /m	토심 /cm
1	1 500~1 550	500~600	모래메흙, 메흙	60~70	3~6	6.5~7.0	20이하	남서, 남, 남동	800이하	50~70
2	1 550~1 600	400~500	질메흙	40~60	2~3	5.0~6.5	20~40	동, 서	800~900	30~50
3	1 400~1 500	600~1 000	질흙	70~90	0.5~2	4.0~5.0	40이상	북동, 북, 북서	900이상	10~30

우와 같은 방법으로 찔팡나무, 오미자나무, 구기자나무, 비타민나무, 산수유나무의 적지선정지표등급기준을 작성한다.

③ 수종별지표등급모호성원함수의 파라미터 σ_{ji}^k 를 계산한다.[1]

$$\sigma_{ji}^k = -\frac{x_{ki} - \bar{x}_{ji}^k}{\sqrt{0.5}} \quad (1)$$

여기서 x_{ki} 는 k 수종의 i 지표값, \bar{x}_{ji}^k 는 k 수종의 i 지표의 j 등급에서의 평균값이다.

④ 매개 소반에서 수종에 따라 지표등급모호성원함수값 $\mu_{ji}^k(y_{li})$ 를 계산한다.[3] 이때 y_{li} 는 l 소반에서 i 지표값이고 $\mu_{ji}^k(y_{li})$ 는 l 소반에 k 수종을 조성할 때 i 지표가 j 등급에 속할 모호성원함수값이다.

⑤ 10개의 지표 즉 5°C 이상적산온도와 년평균강수량, 토양알갱이조성, 토양습도, 부식함량, pH, 경사도, 방위, 해발높이, 토심에 대한 우선권무계를 계층구조분석법[2]으로 결정한다.(표 2)

표 2. 지표의 우선권무계

지표	5°C 이상 적산온도	년강수량	토양알갱이 조성	토양 습도	부식 함량	pH	경사도	방위	해발높이	토심
우선권무계	0.20	0.10	0.10	0.10	0.05	0.1	0.05	0.10	0.05	0.05

표 2에서 보는바와 같이 약원료수종의 생육에 영향을 크게 주는 지표로서는 5°C 이상적산온도이고 그것의 무계가 제일 큰것은 학술연구팀이 중산간지대의 특성을 반영하였기 때문이다.

⑥ 수종별로 소반에 조성할수 있는 적지등급모호성원수준을 계산한다.

$$\xi_j^{lk} = \sum_{i=1}^m \lambda_i \cdot \mu_{ji}^k(y_{li}) \quad (2)$$

여기서 λ_i 는 i 지표의 우선권무계($\sum_{i=1}^m \lambda_i = 1$), ξ_j^{lk} 는 l 소반에 k 수종을 조성할 때 j 등급에 속할 모호성원수준값이다.

⑦ 매개 소반에 수종을 조성할 최종적지등급을 결정한다.

$$\xi_{j^*}^{lk} = \max_j \{\xi_j^{lk}\} \quad (3)$$

여기서 j^* 은 l 소반에 k 수종을 조성할수 있는 모호성원수준값이 제일 큰 최종적지등급이다.

소반에서 수종별조성면적은 다음과 같이 결정한다.[4]

① 매개 소반에서 수종별등급순위를 결정한다.

$$j_1^* > j_2^* > j_3^* > \dots \quad (4)$$

$$\xi_{j_1^*}^{lk} > \xi_{j_2^*}^{lk} > \xi_{j_3^*}^{lk} > \dots \quad (5)$$

여기서 $j_1^*, j_2^*, j_3^*, \dots$ 는 소반에서 수종별등급순위, $\xi_{j_1^*}^{lk}, \xi_{j_2^*}^{lk}, \xi_{j_3^*}^{lk}, \dots$ 는 순위에 따르는 등급모호성원수준값, $>$ 는 우선관계를 보여주는 기호이다.

② 매개 소반에서 수종별조성우세도를 계산한다.

$$\zeta_{j_h^*}^{lk} = \frac{1}{j_h^*} \xi_{j_h^*}^{lk} \quad (6)$$

여기서 $\zeta_{j_h^*}^{lk}$ 는 l 소반에서 k 수종의 조성우세도, j_h^* 은 j^* 등급의 h 순위수이다.

③ 매개 소반에서 수종별조성무계를 구하고 조성면적을 결정한다.

$$\rho_{j_h^*}^{lk} = \zeta_{j_h^*}^{lk} / \sum_{h=1}^H \zeta_{j_h^*}^{lk} \quad (7)$$

$$D_{j_h^*}^{lk} = \rho_{j_h^*}^{lk} \times S_l \quad (8)$$

여기서 $\rho_{j_h^*}^{lk}$ 는 l 소반에서 k 수종의 조성무게($\sum_{h=1}^H \rho_{j_h^*}^{lk} = 1$), S_l 은 l 소반의 면적, $D_{j_h^*}^{lk}$ 는 k 수종이 l 소반에 조성되어야 할 면적이다.

④ 매개 소반에서 h 순위수에 들어있는 수종들의 총조성면적은 소반면적과 같아야 한다.

$$\sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^H D_{j_h^*}^{lk} = S_l \quad (9)$$

2. ○군학술연구림에서의 응용

우의 방법을 ○군학술연구림의 약원료림조성에 적용하였다. 학술연구림은 7개의 소반으로 되어있고 소반을 약원료수종조성적지평가단위로 한다. 표 1과 같이 지표등급기준을 수종별로 설정하고 식 (2)에 기초하여 지표등급모호성원함수값을 계산하였다.(표 3)

표 3. 소반별단나무의 지표등급모호성원함수값

림반/소반	등급		
	1급	2급	3급
148/7소반 5°C이상적산온도	0.06	1.0	0.06
148/7소반 년강수량	0.50	0.50	0.01
148/7소반 알갱이조성	0.00	0.50	0.50
148/7소반 토양습도	1.00	0.06	0.00
148/7소반 부식함량	0.50	0.50	0.00
148/7소반 pH	0.00	0.00	0.06
148/7소반 경사도	0.00	0.00	0.21
148/7소반 방위	0.00	0.00	0.26
148/7소반 해발높이	0.00	0.06	1.00
148/7소반 토심	0.00	0.11	0.97
⋮	⋮	⋮	⋮

표 2, 3, 식 (3)을 리용하여 소반별단나무의 적지등급모호성원수준을 계산하였다. (표 4)

표 4. 소반별단나무의 적지등급모호성원수준

림반/소반	등급		
	1급	2급	3급
148/7소반	0.36	0.56	0.12
148/8소반	0.52	0.21	0.28
148/9소반	0.15	0.06	0.01
148/10소반	0.07	0.66	0.26
148/1소반	0.06	0.03	0.75
149/2소반	0.37	0.72	0.01
149/3소반	0.32	0.76	0.01

표 4에서 보는바와 같이 학술연구림에서 8소반이 1급에 속한것은 해발높이가 400m이고 토양습도가 65%이며 방위가 남동, 알갱이조성이 모래메흙, 5℃이상적산온도가 1 520이기 때문이다. 다른 수종에 대한 적지등급모호성원수준계산결과는 표 5와 같다.

표 5. 수종별적지등급모호성원수준

No.	수종	림반/소반	등급/모호성원수준
1	찔짱나무	148/7	1/0.52
2	오미자나무	148/8	2/0.50
3	구기자나무	148/9	2/0.71
4	비타민나무	148/10	1/0.60
5	산수유나무	149/1	1/0.81
6	단나무	149/2	1/0.73
7	찔짱나무	149/3	2/0.64

소반에 따르는 수종별조성면적결정결과는 표 6과 같다.

표 6. 소반에 따르는 수종별조성면적(정보)

No.	림반/소반	수종/조성면적	
1	148/7	찔짱나무/12.0	단나무/8.0
2	148/8	단나무/6.0	오미자나무/4.0
3	148/9	구기자나무/7.0	산수유나무/5.0
4	148/10	비타민나무/18.0	단나무/10.0
5	149/1	단나무/20.0	찔짱나무/12.0
6	149/2	단나무/16.0	오미자나무/9.0
7	149/3	찔짱나무/12.0	단나무/8.0

표 6에서 보는바와 같이 매개 소반에서 수종별조성우세도와 조성무계를 얻어내고 그에 기초하여 수종조성면적을 계산하였다.

학술연구림에서 단나무조성면적이 68정보인데 그것은 이 지역이 단나무조성에 유리한 적지로 된다는것을 보여준다.

맺는 말

학술연구림에서 수종배치를 할 때 생육지표를 종합적으로 고려하면 적지적수의 원칙을 지킬수 있으며 조성면적은 조성우세도를 고려하여 결정할수 있다.

참고 문헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 61, 12, 87, 주체104(2015).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 61, 3, 91, 주체104(2015).
- [3] 김일성종합대학학보 지구환경과학 및 지질학, 66, 1, 15, 주체109(2020).
- [4] 社岩功 等; 草业科学, 27, 3, 9, 2010.

주체110(2021)년 4월 5일 원고접수

**The Selection Method of Land Fitness of Making Forests for Medical Materials
in Scientific Research Forest of ○ County**

Pak Kyong Il, Pak Hung Jin

We studied the selection method of land fitness of making forests for medical materials, applied this method to forestation plan of scientific research forest of ○ county.

Keywords: forests for medical materials, land fitness of forestation