

Krājas tekošā pieauguma noteikšanas kamerālā metode

*I. Liepa*¹

Liepa, I. (2009). A practical method for assessing the current volume increment. *Mežzinātne / Forest Science* 20(53): 60-67.

Kopsavilkums: Apzinoties krājas tekošā pieauguma īpašo ekoloģisko un mežsaimniecisko nozīmi, joprojām turpinās pētījumi, lai izstrādātu jaunas vai uzlabotu esošās šī taksācijas rādītāja noteikšanas metodes un paplašinātu tā izmantošanas iespējas (audžu produktivitātes, vides faktoru ietekmes, meža apsaimniekošanas rezultātu utt. kvantitatīva novērtēšana). Uzdevumu sarežģī krājas tekošā pieauguma būtības izpratnes daudzveidība, tādēļ pat meža speciālistu vidū nereti vērojams atšķirīgu jēdzienu neadekvāts lietojums un līdz ar to kļūdaini secinājumi. Sevišķi spilgti tas izpaužas dažāda apjoma (reģions, valsts) un rakstura (sastāvs, vecums) audžu kopu gadījumā. Rakstā formulēti krājas tekošā pieauguma veidi (faktiskais, potenciālais, dabiskais, reālais, krājas difference) un raksturota to noteikšanai lietoto kamerālo metožu piemērotība (meža inventarizācijas informācijas izmantošana, aprēķinu vienkāršība), uzsverot rezultātu precizitātes atkarību no datu bāzu atbilstības realitātei.

Rakstā apskatīta autora izstrādātā krājas tekošā faktiskā potenciālā pieauguma noteikšanas kamerālā metode, atsedzot tās izvērsuma nosacījumus, algoritmisko risinājumu un Latvijas egļu audzēm atbilstošo koeficientu vērtības. Skaitliskā informācija ir pietiekoša jebkuru egļu audžu kopu krājas potenciālā pieauguma patstāvīgai noteikšanai. Aprēķinu pamatā ir formulas (1) un (6). Sacītais attiecas arī uz citu koku sugu audzēm, jo atšķirīgas ir tikai katrai sugai atbilstošās koeficientu vērtības.

Raksta noslēgumā dots metodes lietojuma piemērs, kurā aprēķināta minētā Latvijas egļu mežu krājas pieauguma vērtība uz 01.01.08., izmantojot Valsts meža dienesta apkopoto meža inventarizācijas informāciju par 2007. gadu. Aprēķini veikti divējādi – ar un bez audžu sadalījuma pa bonitātes klasēm. Abos gadījumos iegūti līdzīgi rezultāti, attiecīgi 5,94 un 5,93 milj. m³, kas atšķiras par 0,01 milj. m³ jeb 0,2%.

Nozīmīgākie vārdi: audžu kopas, krājas pieaugums, egļu audzes, kamerālā metode.

...

Liepa, I., Latvia University of Agriculture, Department of Silviculture. **A practical method for an assessment of volume current increment.**

Abstract: In view of the essential ecological and silvicultural importance of the current increment of estimating the standing volume, studies to develop new methods of its determination and use continue (estimation of the productivity of forest stands,

¹ Latvijas Lauksaimniecība universitāte, Mežkopības katedra, Akadēmijas iela 11, Jelgava, LV-3001, Latvija; e-pasts: imants.liepa@llu.lv

assessment of the effect of environmental factors and silvicultural practices). Solution of this problem is complicated by an ambiguity in understanding the essence of current increment which results in inadequate use of differing notions and erroneous conclusions even among professional foresters. It is especially true in case we assess the growth of standing volume on the regional or national level or in terms of stand composition or age. Described are the types of current increment (actual, potential, natural, real, volume difference) and the suitability of the existing methods of office work (reference data of conventional forest inventory, algorithmic simplicity) for its determination, while emphasising that the accuracy of estimates depends on the agreement between the database and the actual situation out in the field.

The author presents a method of office work for determining the actual potential stand increment, describing its expansion, algorithm used, and the value of coefficients suitable for the spruce stands of Latvia. The numerical data are sufficient for independent determination of potential increment for any cluster of spruce stands. The estimates are based on formulas (1) and (6). The method is applicable also for other tree species as the only difference concerns the values of coefficients for the particular tree species.

Given is an example of the use of the method, where the increment value of the spruce stands of Latvia is determined as of 01.01.08, using the 2007 inventory data of the State Forest Service. The estimates are made in two versions – with and without distributing the spruce stands according to site indices. In both cases the results are similar – 5.94m and 5.93m cu. m, respectively. The difference is 0.01m cu. m or 0.2% only.

Key words: clusters of forest stands, volume increment, spruce forests, method of office work.

...

Лиєпа И., Латвийский сельскохозяйственный университет. **Камеральный метод определения текущего прироста по запасу.**

Резюме: Ввиду существенного экологического и хозяйственного значения текущего прироста по запасу древостоев продолжают исследования с целью разработки новых методов его определения и использования (оценка продуктивности древостоев, влияния факторов окружающей среды и эффекта лесохозяйственных мероприятий). Решение этой задачи осложняется неоднозначным пониманием сущности текущего прироста даже самыми лесоводами, что иногда приводит к принятию ошибочных решений. Особенно серьёзные последствия могут возникнуть при оценке динамики древесных ресурсов, имея ввиду совокупности древостоев регионального или государственного уровня, занимающие обширные площади с крайне различными условиями произрастания. В статье сформулированы разновидности текущего прироста (фактический, потенциальный, естественный, реальный, изменение запаса) и охарактеризованы преимущества (использование исключительно сводных данных традиционной лесной инвентаризации, алгоритмическая простота) и недостатки (относительно низкая точность) камеральных методов определения и анализа текущего

прироста совокупностей древостоев.

Излагается новый камеральный метод, в качестве исходной информации предусматривающий использование усредненных значений (взвешанные по площади) возраста и класса бонитета оцениваемой совокупности древостоев. Расчеты основываются на формулах (1) и (6). Приводится пример применения метода для оценки текущего потенциального прироста по запасу еловых лесов Латвии. Вычисления осуществлены в двух вариантах – по отдельным классам бонитета и без такового распределения древостоев. Разница между результатами оценки обеих вариантов составила 0,01 мил. м³ или 0,2%. Вычислено, что на 01.01.2008 текущий потенциальный прирост по запасу еловых лесов Латвии составил 5,94 мил. м³.

Ключевые слова: совокупности древостоев, прирост по запасу, еловые древостои, камеральный метод.

Ievads

Jau pagājušā gadsimta vidū meža taksācijas speciālisti atzinuši, ka izstrādātās vairāk nekā 250 krājas pieauguma noteikšanas metodes ir savstarpēji atšķirīgas pēc rezultātu precizitātes, datu apjoma un to ieguves darbietilpības. Kuplais metožu skaits izskaidrojams gan ar krājas pieauguma īpašo nozīmi meža ekoloģijā un apsaimniekošanā, gan šī audžu un audžu kopu dendrometriskā rādītāja izteikto daudzveidību, kas meža speciālistu nevienādās izpratnes dēļ nereti apgrūtina tā praktisko pielietojšanu. Atsevišķi krājas pieauguma veidi izsaka dažādas norises mežā, tāpēc ir dabiski, ka vienai un tai pašai audzei aprēķinātās krājas pieauguma vērtības ir būtiski atšķirīgas un savstarpēji nav salīdzināmas. Šīs patiesības ignorēšana izraisa nopietnas domstarpības, līdz ar to nepamatoti diskreditējot krājas pieauguma lomu. Šī iemesla dēļ, runājot par krājas pieaugumu, vispirms būtu jāapzinās, kas ir kas. Tāpēc, lai novērstu iespējamās pārpratumus, arī šajā rakstā dažas rindkopas veltītas jēdzienu skaidrošanai.

Vispirms aplūkosim krājas *faktisko* pieaugumu, t.i. pieauguma veidu, ko raksturo

uzmērīšanas laikā audzē vai audžu kopā augošo koku stumbru tilpuma summārais pieaugums, kas radies perioda n laikā. Tā kā perioda garums var būt dažāds un tie veido nepārtraukti secīgu rindu, šādu pieauguma veidu sauc par *periodisko tekošo*. To izdalot ar gadu skaitu periodā, iegūst *vidēji periodisko tekošo*. Faktisko pieaugumu, ko nosaka vienam gadam, sauc par *ikgadējo* pieaugumu. Ikgadējā pieauguma noteikšanas metodisko grūtību dēļ vidēji periodisko tekošo un ikgadējo pieaugumu nereti uzskata par identiskiem, kas teorētiski ir kļūdaini, jo pirmajam vērtība ir tieši atkarīga no perioda n garuma. Matemātiski krājas faktiskais tekošais pieaugums Z_M ir uzmērīšanas laikā augošo koku krājas atvasinājums. Šeit saskatāma analogija ar momentāno ātrumu fizikā vai dzimstību populāciju ekoloģijā. Z_M kvantitatīvi raksturo faktiskās koku kopas fizioloģisko spēju sintezēt organiskās vielas un veidot krāju. Meža ekoloģijā Z_M izmanto kā koku augšanas potenciāla rādītāju, lietojot dažādu vides faktoru ietekmes novērtēšanai. Tāpēc to sauc par *potenciālo* krājas pieaugumu. Sacītais nozīmē, ka Z_M ietver arī to pieauguma daļu, kas koku savstarpējās konkurences dēļ perioda n laikā varētu atmirt (*tekošais dabiskais*

atmirums $Z_{(c)}$). Jāuzsver, ka dabiskais atmirums neietver krājas zudumus, kuru cēlonis ir dabas kaprīzes (vējgāzes, ugunsgrēki, kaitēkļu masveida savairošanās, appludināšana) vai cilvēka darbība (cirtes, piesārņojums). Krājas potenciālā pieauguma un dabiskā atmiruma starpība ir krājas *dabiskais pieaugums* Z_{dab} , kura analoģu populāciju ekoloģijā arī sauc par populācijas dabisko pieaugumu. Savukārt, Z_{dab} samazinot par to krājas daļu, kas perioda n laikā gājusi bojā (izcirsta, izgāzta), tiek iegūts krājas *reālais pieaugums* Z_{re} , kas izsaka krājas uzkrāšanās audzē patieso lielumu. Ja perioda n laikā audzes platība nav izmainījusies, Z_{re} un *krājas difference* vērtības sakrīt. Audžu kopās, piemēram, Latvijas egļu audžu kopā platības ikgadējā palielināšanās vai samazināšanās, ir parasta parādība. Tāpēc audžu kopām Z_{re} un krājas difference ir nošķirami un patstāvīgi jēdzieni.

Pēc lauka darbu rakstura, algoritmiskā risinājuma un rezultātu precizitātes krājas tekošā pieauguma noteikšanas metodes iedala: *pastāvīgo parauglaukumu* jeb *atkārtotas uzskaites, paraugkoku, urbumu* un *kamerālajās metodēs* (Антанайтис, Загребев, 1981). Šajā rakstā apskatītā krājas pieauguma noteikšanas kamerālā metode izstrādāta, pamatojoties uz parauglaukumu un paraugkoku datiem, pēc kuriem (ar I. Liepas urbumu metodi) (Liepa, 1996) aprēķinātas, analizētas un kopējā modeli integrētas krājas tekošā faktiskā potenciālā vidēji periodiskā pieauguma vērtības. Tātad arī tā ir lietojama tieši šī krājas pieauguma veida aprēķināšanai.

Materiāls un metodika

Rezultātu precizitātes ziņā kamerālās metodes ir pašas vājākās. Taču to neapšaubāma priekšrocība ir lietošanas vienkāršība un

mazais darba ieguldījuma apjoms. Tas skaidrojams ar to, ka aprēķinu pamatā ir tradicionālā meža inventarizācijas informācija (koku suga, bonitātes klase, vecums, šķērslaukums, vidējais augstums, vidējais caurmērs), kuras ieguve pieauguma noteikšanai neprasa speciālus un darbietilpīgus pasākumus, kas paredz paraugkoku ciršanu vai uzskaites koku urbšanu. Visi nepieciešamie rādītāji ir atrodamī datu bāzēs. No tā izriet arī otra priekšrocība, proti, iespēja sastādīt jebkuru audžu kopu un aprēķināt tās krājas potenciālo pieaugumu. Sevišķi nozīmīgi tas ir reģionāla un valsts līmeņa audžu kopu gadījumā, piemēram, aprēķinot Latvijas mežu pieaugumu (Iesalnieks, 2002; Bisenieks, 1997). Izstrādātās kamerālās metodes pamatā ir formula (1):

$$Z_M = Z'_M \cdot G, \text{ kur} \quad (1),$$

Z_M – krājas tekošais faktiskais potenciālais pieaugums, m^3 ;

Z'_M – krājas reducētais tekošais faktiskais potenciālais pieaugums, $m^3 \cdot m^{-2}$;

G – audzes vai audžu kopas krūšaugstuma šķērslaukums, m^2 .

Parauglaukumu un paraugkoku dati ievākti Latvijā un Lietuvā audzēs ar dažādiem edafiskajiem un fitocenotiskajiem apstākļiem (Лиєпа, Бутенас, Матузанис, 1980; Лиєпа, 1980). Stumbru tilpīguma koeficientu aprēķināšanai izmantotas arī atbilstošās koku sugas stumbru tilpuma tabulas: priedei un eglei – R. Markusa, bērzam un apsei – A. Tjurina, melnalksnim un baltalksnim – P. Mūrnieka, ozolam – B. Šustova, osim – F. Moisejenko, bet koeficientu a, b, c, u, p, q, w noteikšanai – paraugkoku dati. Z'_M vērtības pārbaudītas, tās salīdzinot ar rezultātiem, kas iegūti, pēc parauglaukumu datiem aprēķinot Z_M ar uzlaboto H. Meijera - F. Loča metodi

(Лиепа, 1980; Loetsch, 1954; Zviedris, Matuzānis, 1964). Rezultātu analīze liecina, ka Z'_M ir būtiski atkarīgs no koku sugas, audzes vecuma un bonitātes, bet to praktiski neietekmē audzes biežība. Z'_M , ko meža ekoloģijā izmanto kā augšanas potenciāla rādītāju, izsaka formula (2):

$$Z'_M = 12732,4 \psi H^a D^{\beta \lg H + \varphi - 2} \left[\frac{Z_H(a + \beta \lg D)}{H} + \frac{Z_D(\varphi + \beta \lg H)}{10D} \right], \quad (2)$$

H – vidējais augstums, m;

D – vidējais krūšaugsstuma caurmērs, cm;

Z_D – šī caurmēra tekošais pieaugums, mm:

$$Z_D = 2iu, \quad \text{kur} \quad (3)$$

i – vidējais gadskārtas platums, mm;

u – mizas biezuma koeficients;

$$Z_H = \frac{2iH(aD + b)}{cD + 100} \quad (4)$$

ψ, a, β, φ – stumbra tilpīguma koeficienti, kas eglei ir:

$\psi = 2,3106 \cdot 10^{-4}$; $a = 0,78193$; $\beta = 0,34175$; $\varphi = 1,18811$;

a, b, c – augstuma pieauguma koeficienti, kas eglei ir:

$a = -0,0256$; $b = 1,693$; $c = 5,794$.

Formula (2) uzrāda Z'_M vērtības ar mizu. Krājas reducēto tekošo faktisko potenciālo bezmizas jeb koksnes pieaugumu iegūst, Z'_M izdalot ar mizas tilpīguma koeficientu s :

$$s = \frac{pD + q}{wD + 100}, \quad (5)$$

kur koeficienti p, q, w – noteikti, izmantojot stumbru tilpumu bez un ar mizu. Abu minēto vērtību starpība ir mizas pieaugums. Egles koeficienti: $p = 5,25$; $q = 117,6$; $w = 5,0$.

Empīriskās reducētā krājas tekošā faktiskā potenciālā pieauguma Z'_M vērtības izlīdzinātas pēc vecuma pa bonitātes klasēm, tādējādi iegūstot vienādojumu (6), kas apraksta visām koku sugām, bonitātes klasēm un vecumiem kopīgu krājas dinamikas procesu:

$$Z'_M = a_1 + b_1 B + c_1 B^2 + \frac{a_2 + b_2 B + c_2 B^2}{A} + \frac{a_3 + b_3 B + c_3 B^2}{A^2}, \quad \text{kur} \quad (6)$$

B – bonitātes klase (visām sugām: Ia klasei $B = 0$;

I klasei $B = 1$;

II klasei $B = 2$;

III klasei $B = 3$;

IV klasei $B = 4$;

V klasei $B = 5$);

A – vecums, gadi;

a_i, b_i, c_i – izlīdzināšanas koeficienti (1. tab.).

Rezultāti un diskusija

Veiktā darba galvenais rezultāts ir autora izstrādātā krājas tekošā faktiskā potenciālā pieauguma kamerālās aprēķināšanas metode un tās ieguves veids. Metode īsteno ātru un ērtu audžu kopu datu apstrādi. Teorētiskie apsvērumi un līdzšinējā rezultātu salīdzināšana ar urbumu metožu aprēķiniem liecina arī par tās precizitāti. Šajā aspektā metodes algoritmiskais risinājums šaubas nerada. Taču īpaši izceļama ir ieejas datu noteikšanas precizitātes izšķirošā nozīme. Informācija par virsmežniecību, mežsaimniecību, reģionu un valsts līmeņa audžu kopām atrodama Meža valsts reģistra (MVR) Centrālajā meža resursu datu bāzē (Gadskārta. Valsts meža dienests, 2008). Sevišķi piemēroti lietošanai ir MVR raksturojošie dati, ko katru gadu kompaktdiska formā sagatavo Valsts meža dienests, un tie ir brīvi pieejami nozares speciālistiem.

Prezentējamās kamerālās metodes lietošanas vienkāršību apliecina sekojošs piemērs. Uzdevums – aprēķināt Latvijas egļu mežu 2007. gada krājas tekošo pieaugumu,

1. tabula, Table 1

Formulas (6) koeficientu vērtības un lietošanas ierobežojumi
Coefficient values of formula (6) and its application constraints

Suga / Species	a_1	b_1	c_1	a_2	b_2	c_2
P – <i>Pinus sylvestris</i> L.	-0,09462	0,01305	-0,001312	38,4359	-4,7971	0,13727
E – <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	-0,10341	-0,01785	0,007786	43,7988	-2,5706	-0,60422
B – <i>Betula</i> sp.	-0,07098	-0,04987	0,006638	36,8217	-0,5095	-0,30796
A – <i>Populus tremula</i> L.	-0,05916	-0,01632	-0,0001575	35,3320	-1,5812	-0,13693
M – <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	-0,26457	0,02552	0,0007129	50,5164	-6,8832	0,18860
Ba – <i>Alnus incana</i> (L.) Moench.	-0,42391	0,01557	0,003265	32,4391	-1,1166	-0,23949
Oz – <i>Quercus robur</i> L.	0,02445	0,001521	0,001535	31,9462	-2,8418	-0,007327
Os – <i>Fraxinus excelsior</i> L.	-0,001364	0,006729	0,001184	18,4714	-1,3181	-0,1457

Suga / Species	a_3	b_3	c_3	A	B
P – <i>Pinus sylvestris</i> L.	-340,743	41,698	-1,0509	15... 160	Ia...V
E – <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	-430,820	26,968	5,5933	15... 160	Ia...IV
B – <i>Betula</i> sp.	-316,049	4,5370	3,3342	15... 160	Ia...V
A – <i>Populus tremula</i> L.	-188,130	9,3995	-1,1188	15... 160	Ia...IV
M – <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	-368,996	76,6575	-3,5432	15... 160	Ia...V
Ba – <i>Alnus incana</i> (L.) Moench.	-133,659	0,2444	2,1292	10... 60	Ia...IV
Oz – <i>Quercus robur</i> L.	-228,680	18,7438	1,2564	15... 160	Ia...IV
Os – <i>Fraxinus excelsior</i> L.	-10,9505	9,9380	-4,0750	15... 160	Ia...IV

paturoties uz 2008. gada kompaktdiska 12. formas informāciju *Platības un krājas sadalījums pa valdošajām koku sugām un bonitātēm* (Meža statistika, 2008). Minētā forma satur informāciju par platību un krājas vērtībām ne tikai sadalījumā pa koku sugām un bonitātes klasēm, bet arī pa vecuma desmitgadēm, īpašuma veidiem un administratīvi teritoriālajām vienībām, kas ļauj sastādīt dažādas audžu kopas pat pagastu līmenī. Jāatzīmē, ka kompaktdiska datus par audžu platību un krāju būtu lietderīgi papildināt vismaz ar audžu šķērslaukuma un, vēl vēlāk, arī ar vidējā augstuma vērtībām, kas vienlaikus ar platību un krāju ir nosakāmas pēc meža inventarizācijas materiāliem, kuri

pieejami Meža valsts reģistra datu bāzē. Vēl jo vairāk, neskatoties uz formas skaidrojumā solītajām vidējā caurmēra vērtībām, pēdējo gadu kompaktdiskos tās vairs nav atrodamas. Šāds informācijas papildinājums, pirmkārt, būtiski paplašinātu kompaktdiska praktiskās izmantošanas iespējas, otrkārt, izmantojot dendrometriskās likumsakarības, būtu kontrolējama meža inventarizācijas kvalitāte, treškārt, tas vienkāršotu krājas pieauguma aprēķināšanu un paaugstinātu tās precizitāti, ceturtkārt, veicinātu jaunu koksnes resursu analīzes metožu izstrādi.

Piemēra informācija aptver visus Latvijas egļu mežus, nešķirojot tos pēc piederības veida un neizdalot mežus, kur noteikti apsaimniekošanas ierobežojumi. Lai

Kompaktdiska Meža statistika 2008 informācija
Information from compact disk Meža statistika 2008

Bonitātes klase Site index	Platība, ha Area, ha	Vecums, gadi Age, yr	Krāja, m ³ ha ⁻¹ Volume, m ³ ha ⁻¹	Šķērslau- kums, m ² ha ⁻¹ Basal area, m ² ha ⁻¹	Z'_M m ³ m ⁻²	Z_M m ³ ha ⁻¹
Ia	37933,5	43,5	243,6	27,6	0,67620	18,70
I	215984,2	48,6	189,4	22,1	0,55361	12,25
II	182469,4	46,0	151,9	20,9	0,51207	10,68
III	51710,2	44,4	122,9	20,0	0,45113	9,02
IV	19975,5	30,8	64,6	16,7	0,47763	8,00
V	1560,1	39,9	60,2	15,6	0,30114	4,69
Va	209,2	32,3	41,4	16,6	0,20995	3,49
Valsti	509842,1	46,15	167,91	21,63	0,53358	11,65

Notes: Z'_M – reduced actual potential value of current increment in volume,
 Z_M – actual potential value of current increment in volume.

atsegtu šīs audžu kopas krājas pieauguma struktūru, aprēķini veikti pa bonitātes klasēm. Katrā no tām vidējais vecums un krāja noteikta kā vidējais svērtais, par „svariem” izmantojot vecuma intervālu platības. Līdzīgi aprēķinātas vērtības, kas attiecināmas uz visas valsts egļu audžu kopu, kā „svarus” lietojot bonitāšu klašu platības (2. tab). Izņēmums ir šķērslaukuma vērtības, kas, kā jau norādīts iepriekš, kompaktdiskā nav ievietotas un ir aprēķinātas netieši, tādējādi, nenoliedzami, samazinot rezultātu precizitāti.

$$G = \frac{M}{HF}, \quad (7)$$

kur veidaugstums

$$HF = k_1 H^2 + k_2 H + k_3 \quad (8)$$

un vidējais augstums H izskaitļots pēc J. Bisenieka formulas (Нормативы..., 1988), proti,

$$H = a + bB, \quad (9)$$

$$a = a_1 + a_2 \ln A + a_3 \ln^2 A + a_4 \ln^3 A,$$

$$b = b_1 + b_2 \ln A + b_3 \ln^2 A + b_4 \ln^3 A,$$

kur eglei: $k_1 = -0,001499$; $k_2 = 0,44243$;

$$k_3 = 1,8444$$
; $a_1 = 70,29$; $a_2 = -67,663$;

$$a_3 = 20,228$$
; $a_4 = -1,6059$; $b_1 = -9,108$;

$$b_2 = 8,820$$
; $b_3 = -2,761$; $b_4 = 0,3392$.

Atzīmējams, ka uzskatāmības dēļ 2. tabulā krājas un šķērslaukuma vērtības pārrēķinātas uz vienu ha. Atsevišķo bonitātes klašu un visas valsts egļu audžu kopu krājas un šķērslaukuma aprēķināšanai tabula papildināta ar šo kopu platībām. Tādējādi uz 01.01.08 Latvijas egļu mežu kopkrāja sastādija 85,61 milj. m³, bet krājas tekošais potenciālais pieaugums – 5,94 milj. m³ gadā.

Jāpasvītro, ka piemēra risinājumu iespējams būtiski vienkāršot, egļu mežu valsts limeņa kopu nesadalot apakškopās, šajā gadījumā bonitātes klasēs, bet formulā (6) ievietojot visas kopas vidējās svērtās vecuma un bonitātes klases vērtības. Piemērā dotā skaitliskā informācija ir pietiekoša, lai katrs pats varētu pārliecināties par sacītā ticamību. Tā kā vidējā svērtā bonitātes klase ir 1,618, vecums 46,15 gadi un $Z'_M = 0,53778$, Latvijas egļu mežu krājas kopējais potenciālais pieaugums ir 5,93 milj. m³, kas no bonitāšu klašu potenciālā pieauguma summas atšķiras par -0,01 milj. m³ jeb -0,2% un līdz ar to iekļaujas noteikšanas kļūdas robežās.

Secinājumi

1. Krājas tekošā pieauguma izmantošanas potenciālo iespēju dēļ joprojām turpinās jaunu tā aprēķināšanas metožu izstrādi, pārvarot grūtības, ko rada krājas tekošā pieauguma daudzveidība un noteikšanas darbietilpība. Īpaši aktuāla un meža statistikai praktiski nozīmīga ir šī rādītāja noskaidrošana lielās (valsts un reģionālā līmeņa) audžu kopās.
2. Lielu audžu kopu krājas tekošā pieauguma noteikšanai piemērotākās ir kamerālās metodes, kuras pielietojot, tiek izmantoti meža inventarizācijas tradicionālie rādītāji un nav nepieciešama papildus informācijas ievākšana. Diemžēl šobrīd zināmās kamerālās metodes negarantē pietiekoši augstu rezultātu precizitāti un šī iemesla dēļ nav populāras.
3. Šajā rakstā piedāvāta jauna krājas tekošā potenciālā pieauguma kamerālā metode: formulas (1) un (6), kurās kā argumenti lietoti konkrētās audžu kopas koku suga, kā arī šķērslaukuma, bonitātes klases un vecuma vidējās svērtās vērtības, kas Latvijā bez ierobežojumiem iegūstamas Valsts meža dienesta izdotajā ikgadējā meža statistikas apkopojumā (kompaktdisks), kura datu struktūra un atbilstība realitātei var būtiski ietekmēt aprēķinu precizitāti.
4. Autora izstrādātās metodes lietošanas vienkāršību apliecina praktisks piemērs (2. tab.), kur Latvijas egļu mežu kopējās krājas potenciālā pieauguma (uz 01.01.08.) aprēķināšanai pielietoti divi risinājumi (ar un bez sadalījuma pa bonitāšu klasēm), iegūstot līdzīgus rezultātus – attiecīgi 5,94 un 5,93 milj. m³ –, kas atšķiras tikai par 0,01 milj. m³ jeb 0,2%.

Literatūra

- Bisenieks, J. (1997). Latvijas meža krājas tekošais pieaugums. Meža Dzīve, Nr. 9. 8.-9. lpp.
- Gadskārta (2008). Valsts meža dienests. 37 lpp.
- Iesalnieks, J. (2002). Meža ekonomikas pamati. Rīga: SIA „ET CETERA”. 92 lpp.
- Liepa, I. (1996). Pieauguma mācība. Jelgava: LLU. 124 lpp.
- Loetsch, F. (1954). Das Tariffdifferenzverfahren zur Massenzuwachsermittlung in der Praxis und im Versuchswesen. Schweiz. Ztschr. Forstwesen, 3/4.
- Meža statistika (2008). Valsts meža dienests, dati uz 01.01.2008.
- Zviedris, A., Matuzānis, J. (1964). Tekošā koksnes masas pieauguma noteikšana. Jaunākais Mežsaimniecībā, 6/7. laid. 49.-56. lpp.
- Антанайтис, В. В., Зарпеев, В. В. (1981). Прирост леса. Москва: Лесная промышленность. 200 с.
- Ли́па, И. Я. (1980). Динамика древесных запасов. Прогнозирование и экология. Рига: Зинатне. 170 с.
- Ли́па, И. Я., Бутенас, Ю. П., Матузанис, Я. К. (1980). Таблицы текущего прироста древостоев Прибалтики. Рига: ЛатНИИНТИ. 52 с.
- Нормативы для таксации леса Латвийской ССР (1988). Отв. редактор Матузанис Я. К. Рига. 176 с.