بررسي روش‌هاي برآورد حجم گونه راش در منطقه ويسر

كتايون حق وردي [۱] دكتر امير اسلام بنياد[۲] دكتر محمود زبيري[۳]

چكيده

حجم واقعي، حجم برآورد شده از رابطه **V = g×h×f** و مدلهاي موجود با تعداد ٤٢٤ اصله درخت راش در جنگل ويسر (۲۰۰۰-۱۰۰۰ متر) از نظر آماري مورد بررسي قرار گرفته است. نتايج حاصل از آزمون حجم برآورد شده از رابطه **v = g×h×f** با حجم واقعي راش در منطقه ويسر نشان مي‌دهد كه بين ميانگين حجم واقعي و حجم برآورد شده براساس ضريب شكل هوهه نادل از نظر آماري اختلاف معني‌داري مشاهده نمي‌شود. ميانگين حجم واقعي و حجم برآورد شده براساس ضريب شكل مصنوعي در منطقه ويسر در سطح α = ۰/۰۰۱ داراي اختلاف معني‌داري است. ميانگين حجم واقعي و حجم برآورد شده براساس ضريب شكل طبيعي، در منطقه ويسر در سطح α = ۰/۰۵ اختلاف معني‌داري را نشان مي‌دهد. نتايج حاصل از آزمون حجم برآورد شده از مدلهاي موجود با حجم واقعي راش در منطقه ويسر نشان مي‌دهد كه از نظر آماري اختلاف معني‌داري بين ميانگين حجم واقعي با ميانگين هيچكدام از حجم‌هاي برآورد شده راش مشاهده نمي‌شود. در نهايت مدل يك عامله هوهه نادل- كرن بعنوان مناسب‌ترين مدل انتخاب گرديد.

كلمات كليدي: *ضريب شكل حقيقي، مصنوعي، هوهه نادل، طبيعي، حجم برآورد شده، حجم واقعي*

۱ - فوق ليسانس جنگلداري

۲- استاد يار دانشكده منابع طبيعي دانشگاه گيلان

۳- استاد دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران

مقدمه

جنگل بعنوان يك منبع حياتي تجديد شونده ارزش و اهميت زيادي در ابعاد مختلف اقتصادي- اجتماعي و حتي فرهنگي جامعه دارد و استفاده از اين منبع حياتي بايستي اصولي و منطقي باشد. براي برنامه‌ريزي و ادارة صحيح جنگل، برآورد حجم درختان و براساس آن حجم توده‌ها ضروري مي‌باشد. هرچه حجم محاسبه شده دقيقتر باشد نتايج حاصل از كاربرد آن دقيقتر و معتبرتر خواهد بود. از آنجايي كه درخت شكل هندسي مشخصي ندارد، لذا جهت برآورد هرچه دقيقتر حجم آن بايد به عوامل مؤثر در حجم پرداخت كه مهمترين آن شكل درخت است.

كارشناسان و دانشمندان بر اساس بررسيهاي مختلف توانسته‌اند روشهايي را براي برآورد حجم درختان ارائه دهند كه به طور كلي به دو دسته تقسيم مي‌شوند:

۱- محاسبة حجم درخت از فرمول‌هاي حجم يابي

۲- حجم‌يابي به كمك جداول حجم

هر دوي اين روشها اكنون رايج و متداول مي‌باشد.

يكي از طرقي كه از قرن ۱۹ به بعد براي تعيين حجم درخت سرپا مورد استفاده قرار گرفته است و هنوز هم در اغلب ممالك اروپايي مانند آلمان و ... متداول است و در آمريكانيز تا حدي آنرا براي تهية جدول حجم بكار مي‌برند روش تعيين ضريب شكل مي‌باشد. در روش مزبور حجم درخت را از فرمول $v = g \times h \times f$ محاسبه مي‌نمايند.

در اندازه‌گيري جنگل ضريب شكلهاي متعددي مورد استفاده قرار مي‌گيرد كه مناسب‌ترين آن، ضريب شكل حقيقي است، كه عبارتست از حجم واقعي درخت به حجم استوانه‌اي كه سطح قاعده آن برابر با سطح مقطع درخت در ارتفاع برابر سينه و ارتفاع آن همان ارتفاع درخت مي‌باشد.براي بدست آوردن حجم واقعي درخت بايد تعدادي از درختان گونة مورد نظر را در هر رويشگاه قطع نمود كه اين عمل هميشه در جنگل امكان‌پذير نمي‌باشد زيرا جهت قطع درختان به يك سري كارهاي اداري، فصل خاص، ... نياز مي‌باشد و اگر براي جنگلهاي شمال كشور براي گونه‌هاي مرغوب در رويشگاههاي مختلف اينكار صورت گيرد، زمان زيادي لازم است و از طرفي عمليات قطع به درختان سرپا، نهالها، خاك و محيط جنگل آسيب مي‌رساند. بنابراين استفاده از روش تعيين ضريب شكل در درختان سرپا به وسيلة دستگاههاي موجود (مثل تله رلاسكوپ) مي‌تواند عواقب بالا را بدنبال نداشته باشد كه هم از نظر اقتصادي به صرفه است چون هزينه و زمان كمتري مي‌برد و هم از نظر زيست محيطي بي ضرر مي‌باشد.(۲) به طور كلي در اين بررسي سعي شده حتي‌الامكان به اين سوال پاسخ داده شود كه آيا مي‌توان حجم برآورد شده گونه راش را جايگزين حجم واقعي گونه مذكور نمود يا خير؟

مواد و روشها

جنگلهاي حوزه ويسر در منطقه‌اي كاملاً كوهستاني و بر روي شيبهاي شمالي البرز واقع شده است. ارتفاع اين جنگلها بين حداقل ۸۲۵ متر و حداكثر ۱۷۸۰ متر از سطح دريا متغير است. اين منطقه از نظر تشكيلات اداري در حوزة جنگلداري علمده و ادارة كل منابع طبيعي منطقة نوشهر قرار دارد. از نظر تقسيمات فني جزء حوزة آبخيز شمارة ٤٥ است كه در ۲۰ كيلومتري شهرستان نوشهر و بين تا عرض شمالي و تا طول شرقي واقع شده است. از نظر موقعيت جغرافيايي منطقة مورد مطالعه در قسمت مركزي نيمرخ شمالي واقع شده است (۵).

اين بررسي با استفاده از اطلاعات خام حاصله از قطع ٤٢٤ اصله درخت راش در طبقات قطري ۱۵ الي ۱۲۰ سانتي‌متري در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متري از سطح دريا در جنگلهاي ويسر نوشهر جهت تهيه جدول حجم گونه راش براي استان مازندران توسط دفتر فني جنگلداري و با مشاورت علمي دكتر محمود زبيري استاد دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران صورت گرفته است. در اين بررسي ۲۲ طبقه قطري ۵ سانتي‌متر از طبقات قطري ۱۵ الي ۱۲۰ مورد مطالعه قرار گرفت.(٦) سپس با استفاده از اطلاعات مزبور، ضريب شكل حقيقي (f_r) ، مصنوعي ($f_{./5}$)، طبيعي ($f_{./1}$) و هوهه نادل (f_h) براساس روابط زير تعيين گرديد:

ضريب شكل حقيقي : (۳)

$$f_r = \frac{V}{V'}$$

V : حجم واقعي هر درخت مي‌باشد كه از تقسيم كردن هر درخت به بينه‌هاي چند متري و حجم‌يابي هر بينه با استفاده از فرمول هوبر و جمع حجم تمامي تكه‌ها بدست مي‌آيد.

V' : حجم استوانه‌ايست كه ارتفاع آن برابر با ارتفاع درخت و قطر آن معادل با قطر برابر سينه درخت مي‌باشد.

ضريب شكل مصنوعي درخت سرپا با استفاده از فرمول قطر در ارتفاع ميانه درخت (٤) $f_{0/5} = \frac{(d_{0/5})^2}{(d_{1/3})^2}$

ضريب شكل هوهه نادل : (٤)

$$f_h = 0/2\left(1+\frac{(d_{0/3})^2}{(d_{0/1})^2}+\frac{(d_{0/5})^2}{(d_{0/1})^2}+\frac{(d_{0/7})^2}{(d_{0/1})^2}+\frac{(d_{0/9})^2}{(d_{0/1})^2}\right)$$

سپس حجم گونه راش با استفاده از فرمول $V = g \times h \times f$ براساس $d_{1/3}$ برآورد شد.(١٠)

با در دست داشتن آمار قطر، ارتفاع و حجم واقعي درختان و براساس مدل‌هاي موجود، معادلات حجم درختان راش كه تابعي از پارامترهاي قطر و ارتفاع مي‌باشد محاسبه شدند. براي اين منظور از رگرسيونهاي مختلفي استفاده و در نهايت معادلات حجمي انتخاب شدند كه بالاترين همبستگي و بهترين برازش را با ابر نقاط حجم و قطر برابر سينه نشان دادند لازم به ذكر است كه ضرايب معادلات حجم بدست آمده در سطح ٠/٠٥ = α درصد مورد آزمون قرار گرفت و معني‌دار بودن آنها تأييد شد.

الف – برآورد حجم با استفاده از مدلهايي كه در آن فقط از عامل قطر برابر سينه استفاده شده است(٤).

Hohenadl-kernn

$$V = a_\circ + a_1 d + a_2 d^2$$

Berkhaut

$$V = a.d^{\alpha}$$

ب - برآورد حجم با استفاده از مدلهايي كه در آن علاوه بر قطر برابر سينه، ارتفاع درخت نيز در نظر گرفته مي شود(٤) .

Naeland

$$V = a_\circ + a_1 d^2 + a_2 d^2 h + a_3 h^2 + a_4 dh^2$$

Spurr

$$V = b_\circ + b_1 d^2 + b_2 dh + b_3 d^2 + b_4 h + b_5 d^2 h$$

W.H.Meyer

$$V = a_\circ + a_1 d + a_2 dh + a_3 d^2 + a_4 d^2 h$$

Schumacher and Hall

$$LogV = a_1 + b_2 Logd + cLogh$$

$$V = a\left(d^2 h\right)^{\beta}$$

دفتر فني جنگلداري (٦)

$$V = a_\circ + a_1\left(d^2 h\right)$$

Loetsch (٩)

و برآورد حجم درخت با استفاده از معادلة كلي زير:

$$V = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \ldots + b_n x_n$$

كه در اين رابطه V حجم دقيق هر درخت، x_1 تا x_n متغيرهاي مختلف آن، a عدد ثابت وb_1 تا b_n ضرائب متغيرها مي‌باشند.

به منظور محاسبة معادلة حجم ابتدا حجم دقيق هر درخت و عوامل يا مشخصه هاي آن يعني ارتفاع و قطر برابر سينه و تركيبات اين دو به كامپيوتر داده مي شود، برنامة كامپيوتري طوري تهيه مي شود كه ابتدا با استفاده از متغيري كه بالاترين ضريب همبستگي با حجم درخت را دارا مي باشد معادلة حجم محاسبه مي گردد. بعد مرحله به مرحله متغير بعدي وارد محاسبه مي شود و اين عمل تا آنجا ادامه مي يابد كه متغير وارد شده در محاسبة معادلة حجم به طور معني داري به بالا بردن دقت معادلة حجم كمك ننمايد. به عبارت ديگر پس از وارد شدن هر متغير، آزمون F انجام مي گيرد و در صورت معني دار بودن آن محاسبه ادامه مي يابد. در غيراينصورت انجام محاسبات متوقف شده و معادلة بدست آمده فرمول نهائي برآورد حجم خواهد بود. البته لازم به ذكر است كه تجزيه و تحليل نتايج براي اطمينان از اين مطلب كه متغيرها به طور صحيح به كار گرفته شده اند انجام مي پذيرد. براي محاسبة فرمول برآورد حجم دو عامل قطر برابر سينه و ارتفاع درخت از اين نظر مورد توجه هستند كه: اولاً از ضريب همبستگي بالائي در رابطه با حجم درخت برخوردار مي باشند مثلاً ضريب همبستگي قطر برابر سينه و حجم درخت مساوي $r = 0/932$ و ضريب همبستگي ارتفاع و حجم درخت $r = 0/707$ محاسبه گرديده است. البته تركيب اين دو عامل از ضريب همبستگي بيشتري برخوردار است كه به عنوان مثال براي $d^2 \times h$ ضريب همبستگي r = ٠/٩٦٦ محاسبه شد. ثانياً اندازه گيري قطر در ارتفاع برابر سينه و ارتفاع درخت در جنگل عملي تر بوده و استفاده از فرمول حجم را ميسر مي سازد. (٤) كليه اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزيه و تحليل گرديد كه در اين راستا به منظور مقايسه ميانگين دو جمعيت، از آزمون t با دو نمونه مستقل استفاده گرديد. (١ ، ٧)

نتايج

به منظور پاسخ به اين سؤال كه آيا مي‌توان حجم برآورد شده گونه راش را جايگزين حجم واقعي گونه مذكور نمود يا خير، حجم برآورد شده و حجم واقعي گونه مذكور در جنگل ويسر (۲۰۰۰-۱۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دريا) از نظر آماري مورد آزمون و بررسي قرار گرفته است.

بررسي حجم واقعي گونه راش (V_t) :

حجم واقعي گونه راش با استفاده از فرمول هوبر با تعداد n = ٤٢٤ اصله درخت از گونه مزبور در منطقه ويسر مورد اندازه‌گيري و بررسي قرار گرفته است. نتايج حاصل از اين بررسي در نمودار شماره ۱ خلاصه ارائه گرديده است.

آزمون آماري و مقايسه حجم برآورد شده از رابطه **v = g × h × f** با حجم واقعي گونه راش:

با استفاده از آزمون آماري student-t-test ميانگين حجم برآورد شده از رابطه $v = g \times h \times f$ براساس ($d_{1/3}$) با حجم واقعي گونه مزبور در منطقه ويسر مورد مطالعه و بررسي قرار گرفته است. نتايج بررسي نشان مي‌دهد كه بين ميانگين حجم واقعي (V_t) و حجم برآورد شده براساس ضريب شكل هوهه نادل (V_h) در منطقه ويسر از نظر آماري اختلاف معني‌داري مشاهده نمي‌شود.

ميانگين حجم واقعي و حجم برآورد شده براساس ضريب شكل مصنوعي در منطقه ويسر در سطح α = ۰/۰۰۱ داراي اختلاف معني‌داري است ميانگين حجم واقعي و حجم برآورد شده براساس ضريب شكل عددي ($V_{./1}$)، در منطقه ويسر در سطح α = ۰/۰۵ اختلاف معني‌داري را نشان مي‌دهد. نتايج حاصل از اين بررسيها در جدول شماره ۱ خلاصه و ارائه گرديده است.

نتايج مربوط به معادلات حجم بدست آمده از مدلهاي موجود براي برآورد حجم درختان:

معادلات حجم حاصل از مدل هايي كه در آن فقط از عامل قطر برابر سينه استفاده شده است.

الف – معادله حجم حاصل از مدل هوهه نادل – كرن $(V = a_0 + a_1 d + a_2 d^2)$:

$$V_H = 0/019800615 - 0/028158177d + 0/001688729d^2$$

$$R^2 = 0/91973$$

ب – معادله حجم حاصل از مدل Berkhaut $(V = ad^{\alpha})$:

$$V_B = 0/000457604d^{2/242989368}$$

$$R^2 = 0/91886$$

معادلات حجم حاصل از مدل هايي كه در آن علاوه بر قطر برابر سينه، ارتفاع درخت نيز در نظر گرفته مي شود.

الف) معادله حجم حاصل از مدل Naeland $(V = a_0 + a_1 d^2 + a_2 d^2 h + a_3 h^2 + a_4 dh^2)$

$$V_1 = -0/145428730 + 0/000293371d^2 + 0/000032250d^2h - 0/000222999h^2 + 5/80578E-07dh^2$$

$$R^2 = 0/94014$$

ب) معادله حجم حاصل از مدل Spurr $(V = b_0 + b_1 d^2 + b_2 dh + b_3 d^2 + b_4 h + b_5 d^2 h)$:

$$V_2 = -0/005548843 + 25/408000770d^2 - 9/40196E-06dh - 25/40769947d^2 - 0/010873622h + 0/000032218d^2h$$

$$R^2 = 0/94015$$

ج) معادله حجم حاصل از مدل W.H.Meyer $(V = a_0 + a_1 d + a_2 dh + a_3 d^2 + a_4 d^2 h)$:

$$V_3 = 0/186594498 - 0/032357086d + 0/000535184dh + 0/000626949d^2 + 0/000025103d^2h$$

$$R^2 = 0/94022$$

د) معادله حجم حاصل از مدل Schumacher and Hall $(\mathrm{Log}V = a_1 + b_2 \mathrm{Log}d + C\mathrm{Log}h)$:

$$\mathrm{Log}V_4 = -4/518860336 + 2/161717921\mathrm{Log}d + 0/864000026\mathrm{Log}h$$

$$R^2 = 0/9866$$

هـ) معادله حجم حاصل از مدل $V = a_0 + a_1(d^2h)$:

$$V_5 = -0/096047929 + 0/000039555d^2h$$

$$R^2 = 0/93844$$

و) معادله حجم حاصل از مدل $V = \alpha(d^2h)^{\beta}$:

$$V_6 = 0/000038191(d^2h)^{1/002161274}$$

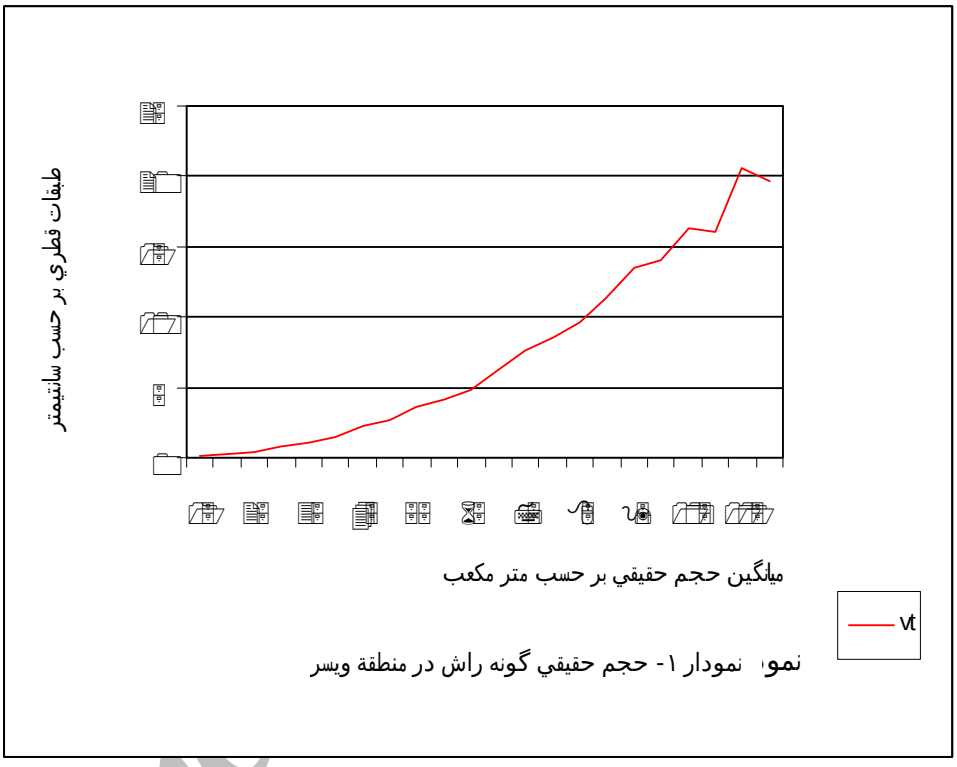
$$R^2 = 0/93835$$

ز) معادلات حجم حاصل از معادله كلي زير

$$V = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_nx_n$$

$$V_7 = (-9/605E-02)+(3/956E-05)d^2h$$
$$R^2 = 0/938$$
$$V_8 = -0/262+(4/979E-05)\,d^2h+(-2/643E-07)\,d^2h^2$$
$$R^2 = 0/940$$

با استفاده از تكنيك آماري Student-t-test ميانگين حجم برآورد شده از معادلات بدست آمده با حجم واقعي گونه راش در منطقه ويسر مورد آزمون و بررسي قرار گرفت. نتايج حاصل از اين بررسي نشان مي‌دهد كه از نظر آماري اختلاف معني‌داري بين ميانگين حجم واقعي با ميانگين هيچكدام از حجم‌هاي برآورد شده راش مشاهده نمي‌شود. نتايج حاصل از اين بررسي در جدول شماره ۲ خلاصه و ارائه گرديده است.



نمودار ۱- حجم حقيقي گونه راش در منطقة ويسر

جدول ۱- نتايج آماري آزمون **t** جفتي در رابطه با حجم گونه راش در منطقه ويسر

	ميانگين	درجه آزادي	اشتباه معيار اختلاف ميانگين	فاصله اطمينان ۹۵%		فاصله اطمينان ۹۹%		t.	سطح معني دار مشاهده شده با دامنه ۲ (p)
				حد پايين	حد بالا	حد پايين	حد بالا		
V_t جفت اول $V_{0/1}$	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۷۲۸۳٦۷	٤۲۳	۰/۱۸٦٦۸۳	-۰/۷٤۳۷٤۷	-۰/۰۰۹۸۷	-۰/۸۵۹۸٤۸	۰/۱۰٦۲۳۵	۲/۰۱۸	۰/۰٤٤*
V_t جفت دوم $V_{0/5}$	۷/۳۵۱۵٦۱ ۵/۹۳۹۵۹۸	٤۲۳	۰/۱۹۳٦۸۱	۱/۰۳۱۲٦٦	۱/۷۹۲٦٦۱	۰/۹۱۰۸۱۲۵	۱/۹۱۳۱۱٤۳	۷/۲۹۰	۰/۰۰۰***
V_t جفت سوم V_h	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۲۸۵۲۱۵	٤۲۳	۰/۰۹۵۵	-۰/۱۲۱۳۷٦۱	۰/۲۵٤۰٦۷۸	-۰/۱۸۰۷۷۱۵	۰/۳۱۳٤٦۳	۰/٦۹۵	۰/٤۸۸

*** اختلاف در سطح ۰/۱ درصد معني‌دار است. * اختلاف در سطح 0% معني‌دار است.

جدول ۲- نتايج آماري آزمون **t** جفتي در رابطه با حجم برآورد شده گونه راش از مدل‌هاي يك عامله و دو عامله موجود، در منطقه ويسر

	ميانگين	درجه آزادي	اشتباه معيار اختلاف ميانگين	فاصله اطمينان ۹۵%		فاصله اطمينان ۹۹%		t	سطح معني دار مشاهده شده با دامنه ۲ (p)
				حد پايين	حد بالا	حد پايين	حد بالا		
V_t جفت اول V_H	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۵۱٦	٤۲۳	۰/۰۹۲۳۲	-۰/۱۸۱٤٦٦٤	۰/۱۸۱٤٦۳۸	-۰/۲۳۸۸۸۲۱	۰/۲۳۸۸۷۹۵	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
V_t جفت دوم V_B	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/٤۱٦۳	٤۲۳	۰/۰۹۲۷٦	-۰/۲٤۷۰۵۲	۰/۱۱۷٦۲۱	-۰/۳۰٤۷٤۳	۰/۱۷۵۳۱۲	۰/٦۹۸	۰/٤۸٦
V_t جفت سوم V_1	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۵۱٦٤۹	٤۲۳	۰/۰۷۹۷	-۰/۱۵٦۷۸۳	۰/۱۵٦٦۰۹	-۰/۲۰٦۳٦۲	۰/۲۰٦۱۸۸	۰/۰۰۱	۰/۹۹۹
V_t جفت چهارم V_2	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۵۱۸٦۲	٤۲۳	۰/۰۷۹۷	-۰/۱۵٦۹۸۵	۰/۱۵٦۳۸۳	-۰/۲۰٦۵٦۰	۰/۲۰۵۹۵۸	۰/۰۰٤	۰/۹۹۷
V_t جفت پنجم V_3	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۵۲۹۸۰	٤۲۳	۰/۰۷۹٦۷	-۰/۱۵۸۰۱۲	۰/۱۵۵۱۷٤	-۰/۲۰۷۵۵۹	۰/۲۰٤۷۲۱	۰/۰۱۸	۰/۹۸٦

V_t جفت ششم V_4	۷/۳۵۱۵۶۱ ۷/۲۷۹۲۳۷	٤۲۳	۰/۰۸۰۲۵	-۰/۰۸۵٤	۰/۲۳۰۰٦۸	-۰/۱۳۵۳۲۹	۰/۲۷۹۹۷۸	۰/۹۰۱	۰/۳٦۸
V_t جفت هفتم V_5	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۵۱۵٤۳	٤۲۳	۰/۰۸۰۸	-۰/۱۵۸۸۹٤	۰/۱۵۸۹۳۰	-۰/۲۰۹۱۷٤	۰/۲۰۹۲۱۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
V_t جفت هشتم V_6	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۸۸۳۸۳	٤۲۳	۰/۰۸۰۸۸	-۰/۱۹۵۸۰۷	۰/۱۲۲۱٦٤	-۰/۲٤٦۱۱۰	۰/۱۷۲٤٦۷	۰/٤۵۵	۰/٦٤۹
V_t جفت نهم V_7	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۵۲٤۸۳	٤۲۳	۰/۰۸۰۸	-۰/۱۵۹۸۳٤	۰/۱۵۷۹۹۱	-۰/۲۱۰۱۱٤	۰/۲۰۸۲۷۱	۰/۰۱۱	۰/۹۹۱
V_t جفت دهم V_8	۷/۳۵۱۵٦۱ ۷/۳۵۲۹۳۸	٤۲۳	۰/۰۷۹۷۱	-۰/۱۵۸۰۵۷	۰/۱۵۵۳۰۳	-۰/۲۰۷٦۳۱	۰/۲۰٤۸۷۷	۰/۰۱۷	۰/۹۸٦

بحث و نتيجه‌گيري

نتايج حاصل از آزمون آماري و مقايسه حجم برآورد شده از رابطه $v = g \times h \times f$ با حجم واقعي گونه راش نشان مي‌دهد كه در منطقه ويسر مي‌توان از حجم برآورد شده براساس ضريب شكل هوهه نادل بجاي حجم واقعي گونه راش استفاده كرد.

نتايج مربوط به معادلات حجم بدست آمده از مدلهاي موجود براي برآورد حجم درختان نشان مي‌دهد كه از نظر آماري اختلاف معني‌داري بين ميانگين حجم واقعي با ميانگين هيچكدام از حجم‌هاي برآورده شده راش مشاهده نمي‌شود، بنابراين مي‌توان حجم بدست آمده از معادلات حجم را جايگزين حجم واقعي گونه راش در منطقه ويسر نمود. از بين معادلات حجم بدست آمده، دو معادلة حجم بدست آمده از مدل هوهه نادل- كرن و Berkhaut از بقيه مناسب‌تر مي‌باشند به اين دليل كه حداقل متغير آزاد در آنها به كار رفته است و در نتيجه هزينه اندازه‌گيري كمتر مي‌باشد. در نهايت مدل هوهه نادل – كرن بدليل دارا بودن ضريب تعيين بالاتر بعنوان مناسب‌ترين مدل تشخيص داده شد.

منابع

۱- بنياد، امير اسلام، ۱۳۷۹. آمار پيشرفته (جزوه درسي)، دانشكده كشاورزي دانشگاه گيلان.

۲- حيدري، رضا حسين، ۱۳۷۲. بررسي ضريب شكل گونه‌هاي راش و توسكا در بخش‌هاي پاتوم و نم‌خانه (خيرودكنار)، دانشگاه تهران (دانشكده منابع طبيعي كرج)، پايان نامه كارشناسي ارشد.

۳- زبيري، م و نجاران، ق. مجله منابع طبيعي ايران، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، شماره ۳۸، ۱۳٦۳

٤- زبيري، م، ۱۳۷۸. آمار برداري در جنگل، انتشارات دانشگاه تهران.

۵- سازمان جنگلها و مراتع كشور، ۱۳٦۱. طرح جنگلداري حوزه گلبند ويسر،دفتر فني جنگلداري.

٦- سازمان جنگلها و مراتع كشور، ۱۳٦٤. جدول حجم گونه راش براي جنگلهاي مازندران، دفتر فني جنگلداري، ۳۵۵ صفحه.

۷- فتوحي، اكبر و اصغري، فريبا، ۱۳۷۸. كتاب آموزشي آناليز آماري داده‌ها با SPSS 8 (ترجمه)، انتشارات آذرباد.

۸- نميرانيان، م، ۱۳۷٤. اندازه‌گيري جنگل (جزوه درسي)، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران.

9- Loetsch, F., Zohrer, F. and Haller, K.E. (1973) Forest inventory, Vol. II BLV verlagsgesellschaft, Munich.
10- Michael, S. philip (1994). Measuring Trees and Forests. Cab International.

A Study of the volume estimation methodes on the Fagus orientalis in Veisar

Katayoun Haghverdi

Absract

Amount of real volume, estimated volume from relation of $v = g \times h \times f$ and the existing models with the number of 424 Beech trees in Veisar forest (in altitude of 1000- 2000 m) were studied statistically. The results obtained from estimated volume test from the relation of $v = g \times h \times f$ with the real volume of beech in veisar area showes that in Veisar no meaningful statistical difference is observed between real and estimated volume on the basis of hohenadle form factor. Average of real volume and estimated volume on the basis of artificial form factor has a meaningful difference in the level of $\alpha = 0.001$ in the area of Veisar. Average of real volume and estimated volume on the basis of natural form factor in Veisar area showes a meaningful difference in the level of $\alpha = 0.05$ is observed.Results obtained from estimated volume test from the existing models with the real volume of Beech in Veisar area shows that no meaningful statistical difference is observed among average of each of the estimated volumes of Beech. Finally the one factor model of Hohenadle - kernn was selected as the most proper model.

Key words: Real Form factor, Hohenadle Form factor, Natural Form factor, Artificial Form factor, Estimated Volume, Real Volume.