

II. ЛЕСОВОДСТВО И ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

СЕЗОННЫЙ РОСТ ЕЛИ В ПОДПОЛОВОГОВОЙ КУЛЬТУРЕ

Ю. Д. СИРОТКИН, А. Н. ПРАХОДСКИЙ

(Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова)

Ель обыкновенная — теневыносливая древесная порода. Это позволяет использовать ее для создания подпологовых культур с целью повышения продуктивности чистых сосновых фитоценозов.

Летом 1959 г. в Негорельском учебно-опытном лесхозе был подобран участок чистого соснового насаждения II класса возраста (сосняк чернично-мшистый, В₂—3), в котором не проводились рубки ухода, и заложены три постоянные пробные площади. Древостой сосны на пробной площади 1 остался без изменений, а на площадях 2 и 3 равномерно изрежен с целью изменения сомкнутости крон и полноты насаждения.

Весною следующего года на пробных площадях были созданы опытные подпологовые культуры ели обыкновенной.

Прореживание разной интенсивности проведено в сосняках для того, чтобы, изменив сомкнутость крон, проследить, как изменяется рост и развитие ели в подпологовой культуре в различных фитоклиматических условиях сосновых насаждений.

Ель обыкновенная под полог сосны вводилась посевом, посадкой семян 2-летнего возраста и посадкой крупномерного посадочного материала (дички высотой 30—50 см, возраст 5—7 лет).

Посев и посадка семян проводились в площадки 0,5×0,5 м, а посадка саженцев в ямки диаметром 0,7 м и глубиной около 15 см. Для некоторой локализации отрицательного воздействия корневых систем сосны на корни ели при подготовке посадочных мест производилась частичная обрезка корней сосны на глубину перегнойного горизонта почвы. Для сравнения на поляне, расположенной вблизи участка подпологовых культур, заложены открытые культуры ели (пробная площадь 4).

Почва на всех пробных площадях дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на супеси легкой, песчанистой, подстилаемой песком связным, а ниже песком рыхлым, среднетернистым.

8-летний опыт выращивания подпологовых культур ели показал, что наиболее удачным способом их производства следует считать посадку крупномерным посадочным материалом и что сомкнутость крон соснового древостоя не должна превышать 0,65 (полнота 0,70). При более высокой сомкнутости создаются неблагоприятные факторы подпологовой среды для произрастания еловых культур, заложенных не только посевом и посадкой мелким посадочным материалом, но и посадкой дичками.

Краткая характеристика опытных культур, созданных крупномерным посадочным материалом (табл. 1), дает возможность оценить ус-

пешность роста ели под пологом леса при его разной сомкнутости и в открытых культурах.

Таблица 1

Характеристика опытных подпологовых культур ели, созданных в 1960 г. крупномерным посадочным материалом (таксация 1968 г.)

Постоянная пробная площадь	Полнота		Число стволиков ели на 1 га, шт.	Выживаемость культур, %	Средние	
	Сомкнутость крон основного насаждения				высота, см	диаметр, мм
1	1,1		1428	50,5	51,1 ± 1,14	9,5 ± 0,23
	0,90					
3	1,0		1364	81,7	60,5 ± 0,97	11,4 ± 0,32
	0,81					
2	0,7		1478	96,1	62,9 ± 1,21	13,7 ± 0,28
	0,65					
4	Открытые культуры ели		1086	92,0	195,0 ± 4,01	34,4 ± 0,70

Ель обыкновенная, отличаясь большой теневыносливостью, весьма отзывчива к улучшению светового режима, что проявляется в усилении ее роста и развития. В сосняке с сомкнутостью крон, близкой к 1, выживаемость подпологовых культур за 8-летний период составила всего 50,8%, средние показатели по высоте — 51,1 см, по диаметру — 9,5 мм. С понижением густоты основного древостоя улучшаются условия среды произрастания ели. Под пологом соснового насаждения с сомкнутостью крон 0,65 (пробная площадь 3) выживаемость культур ели выше, чем в высокосомкнутом древостое (пробная площадь 1) на 45,6% (96,1%), средний диаметр — на 44,2% (13,7 мм), а средняя высота — на 24,5% (62,9 см), хотя и здесь успешность роста еловых культур значительно ниже, чем на открытом месте.

Сезонный рост изучался нами в подпологовых культурах, созданных всеми способами, но в настоящем сообщении речь пойдет лишь о сезонном росте культур, выращенных из крупномерного посадочного материала и оказавшихся более жизнеспособными, а следовательно, перспективными в лесокультурном производстве.

Многочисленные работы, освещающие сезонный рост ели обыкновенной (Т. А. Мелехова, 1949; А. Я. Орлов, 1957; Л. Кайрюкштис, 1959, 1969; А. И. Савченко, 1960; Ф. Н. Хаританович, 1960; А. Л. Извеков, 1960; В. В. Смирнов, 1961, 1964, 1965; М. А. Нарышкин, 1961; П. И. Мелешин, 1967; К. Ladefoged, 1952; А. Torcuoglu, 1940 и др.), почти не касаются роста этой породы в течение вегетационного периода под пологом леса и тем более в подпологовых культурах.

На протяжении 4 лет (1966—1969) велись наблюдения за сезонным ростом верхушечных и боковых побегов и световой хвои. Измерения производились подекадно с апреля по ноябрь у 25 деревьев на каждой пробной площади.

Метеорологические условия, влияющие в определенной мере на сезонный рост древесных растений, в годы наблюдений были довольно близкими (табл. 2), хотя в отдельные декады и даже месяцы отмечались некоторые колебания. В 1969 г. несколько прохладнее обычного была первая половина вегетационного сезона, особенно апрель (+4,9°C), в

предыдущие годы в это время отмечалась теплая погода с достаточным количеством атмосферных осадков.

Вторая половина вегетационных сезонов характеризуется температурным режимом воздуха, близким к норме. Выпадение осадков сопровождалось значительной депрессией (исключение составляет август 1969 г.), недостаток осадков особенно ощущался в июле, а этот месяц, как известно, является весьма напряженным у древесных пород с физиологической точки зрения.

Таблица 2

Метеорологические условия в Негорельском учебно-опытном лесхозе за вегетационные периоды 1966—1969 гг.

Месяц	Средняя температура воздуха, °С					Количество осадков, мм				
	1966	1967	1968	1969	средняя много-летняя	1966	1967	1968	1969	среднее много-летнее
Апрель	7,6	6,6	6,8	4,9	5,1	48,7	40,8	60,7	75,0	44
Май	14,6	15,5	11,8	12,6	12,5	101,4	121,7	48,4	78,8	56
Июнь	16,9	16,5	17,9	15,5	15,6	56,9	34,1	87,8	126,5	79
Июль	18,2	17,6	16,4	18,0	17,6	68,6	47,5	34,6	57,5	86
Август	16,4	16,5	17,1	16,3	15,9	75,5	66,9	63,7	101,5	80
Сентябрь	10,9	10,7	11,3	10,5	11,4	22,9	25,6	36,5	50,3	56
Октябрь	7,9	9,3	5,2	5,3	5,7	40,4	71,4	89,5	69,1	44

Рост надземных вегетативных органов ели обыкновенной начинается в мае, но в разное время (табл. 3). Центральные побеги в открытых культурах начинают расти в конце первой или начале второй декады мая, а заканчивают рост в последней декаде июля. В подпологовых культурах сроки начала роста сдвигаются и зависят в основном от окружающей среды, образованной подпологом сосняков разной сомкнутости.

В сосняке с сомкнутостью полога 0,65 рост верхушечных побегов ели начинается в начале второй декады мая, т. е. на 4—5 дней раньше, чем в более сомкнутых древостоях. Прирост побегов продолжается 60—65 дней и прекращается в средних числах июля. В 1966 г. рост побегов закончился в начале июля. Видимо, причиной этого явилась засушливая погода второй и третьей декад июня.

В открытых культурах прирост верхушечных побегов за вегетационный период значительно выше, чем в подпологовых посадках, не столько в связи с тем что время роста продолжительнее на 5—10 дней, сколько из-за более высокой энергии прироста. Так, средний суточный прирост за 4 вегетационных периода в открытых культурах ели составил 5,6 мм, а в подпологовых культурах ели при сомкнутости крон в сосняках 0,65, 0,81, 0,90 — соответственно 0,9, 0,6 и 0,4 мм.

Боковые побеги ели в подпологовых культурах, как правило, начинают расти одновременно с главными побегами, в то время как в открытых культурах они первыми трогаются в рост. Продолжительность роста боковых побегов в открытых и подпологовых культурах почти одинакова (в среднем 7—13 дней). Для них характерны меньшие колебания прироста по декадам вегетации и в целом за сезон, чем для верхушечных побегов. Так, среднесуточный прирост боковых ветвей ели в

Таблица 3

Продолжительность роста побегов и хвоя ели в течение вегетационного сезона в подпологовой и открытой культуре

Год наблюдения	Пробная площадь	Рост верхушечного побега				Рост боковых побегов				Рост хвоя			
		начало	окончание	продолжительность, дни	прирост за вегетационный период, мм	начало	окончание	продолжительность, дни	прирост за вегетационный период, мм	начало	окончание	продолжительность, дни	прирост за вегетационный период, мм
1966	1	22/V	30/VI	40 ± 4	25,0	21/V	30/VI	41 ± 4	39,0	25/V	18/VI	25 ± 3	7,0
	2	19/V	30/VI	43 ± 3	36,0	21/V	30/VI	41 ± 3	47,8	22/V	17/VI	27 ± 2	8,0
	3	15/V	30/VI	47 ± 3	49,2	20/V	30/VI	42 ± 3	55,0	19/V	17/VI	30 ± 2	10,0
	4	14/V	10/VI	58 ± 2	269,7	10/V	30/VI	52 ± 2	169,0	17/V	16/VI	31 ± 3	12,0
1967	1	17/V	16/VI	61 ± 2	18,6	18/V	20/VI	64 ± 2	39,4	20/V	12/VII	54 ± 2	9,0
	2	17/V	10/VII	54 ± 3	29,9	17/V	10/VII	54 ± 3	51,9	20/V	8/VII	50 ± 3	11,2
	3	11/V	10/VII	61 ± 2	55,3	16/V	10/VII	55 ± 2	78,3	15/V	30/VI	47 ± 2	9,5
	4	11/V	29/VI	60 ± 2	417,4	11/V	10/VI	61 ± 2	249,2	15/V	29/VI	46 ± 2	15,5
1968	1	15/V	22/VI	69 ± 2	19,8	15/V	19/VI	66 ± 2	44,6	18/V	30/VI	42 ± 3	12,4
	2	14/V	20/VI	68 ± 3	28,6	14/V	20/VI	68 ± 3	73,6	17/V	24/VI	39 ± 2	13,8
	3	13/V	20/VI	69 ± 2	67,0	12/V	20/VI	68 ± 2	84,5	17/V	30/VI	45 ± 3	11,9
	4	6/V	21/VI	77 ± 2	465,5	4/V	21/VI	79 ± 2	197,2	9/V	22/VI	45 ± 2	18,0
1969	1	15/V	29/VI	75 ± 2	39,3	13/V	29/VI	78 ± 2	70,8	18/V	20/VI	34 ± 3	12,3
	2	15/V	29/VI	76 ± 3	40,2	13/V	21/VI	70 ± 3	98,3	17/V	22/VI	37 ± 2	14,6
	3	12/V	3/VIII	84 ± 1	69,1	8/V	3/VIII	88 ± 1	107,9	15/V	30/VI	47 ± 2	10,6
	4	10/V	3/VIII	86 ± 2	432,7	6/V	3/VIII	90 ± 2	165,3	13/V	24/VI	43 ± 4	10,9

открытых культурах 2,8 мм, а в подпологовых культурах — 1,3—0,8 мм (средние данные 4-летних наблюдений).

В открытых культурах деревья ели имеют лучшую охвоенность и хвоя отличается более крупными размерами. Неплохо развита хвоя у

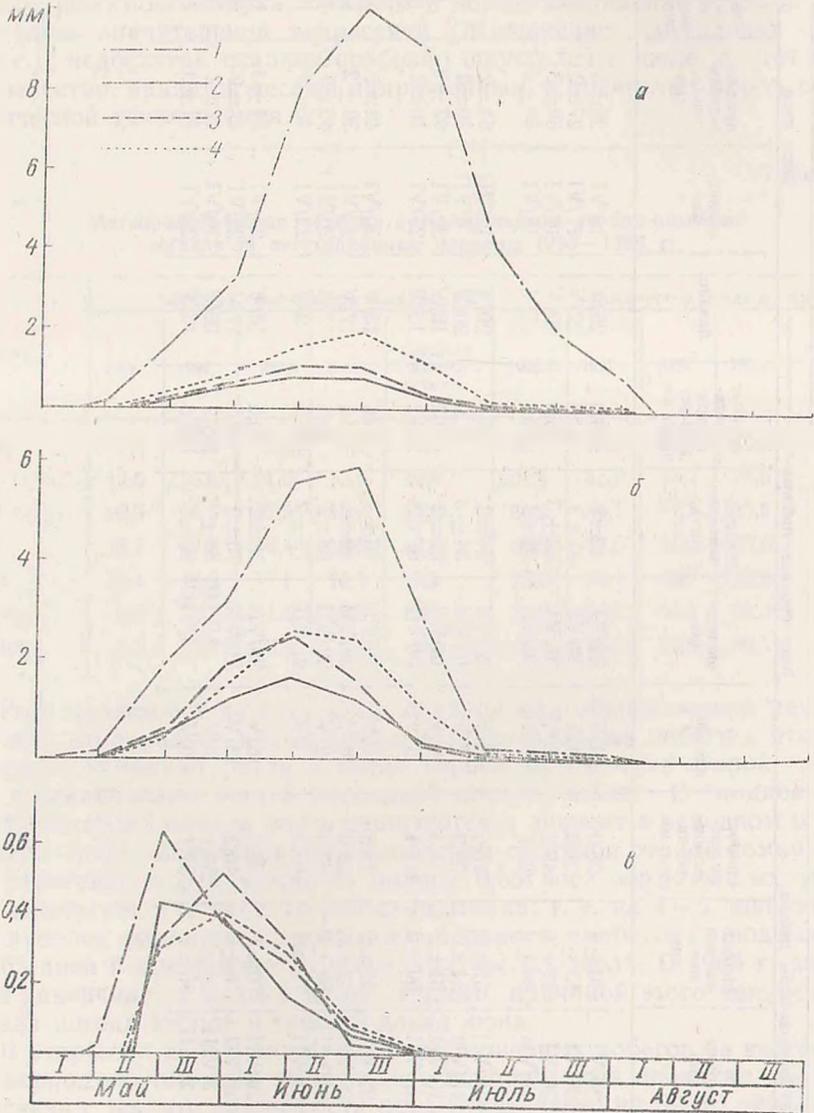


Рис. 1. Динамика прироста вегетативных органов ели обыкновенной в подпологовых и открытых культурах по декадам вегетационного периода (средние данные за 4 года): а — верхушечные побеги, б — боковые побеги, в — хвоя; 1 — открытые культуры ели; 2, 3, 4 — подпологовые культуры ели в сосняках с сомкнутостью крон 0,90, 0,81 и 0,65 соответственно.

ели в подпологовых культурах в разреженном сосняке (пробная площадь 3). Продолжительность роста хвои составляет в среднем 38—42 дня, причем появляется молодая хвоя во второй декаде мая сначала в открытых культурах, а далее с интервалами в 2—3 дня в подпологовых культурах в сосняках с разной сомкнутостью крон.

Для выявления общего характера сезонного роста отдельных органов ели в открытых и подпологовых культурах вычислены средние подекадные показатели по данным вегетационных периодов 1966, 1967, 1968 и 1969 гг. (рис. 1).

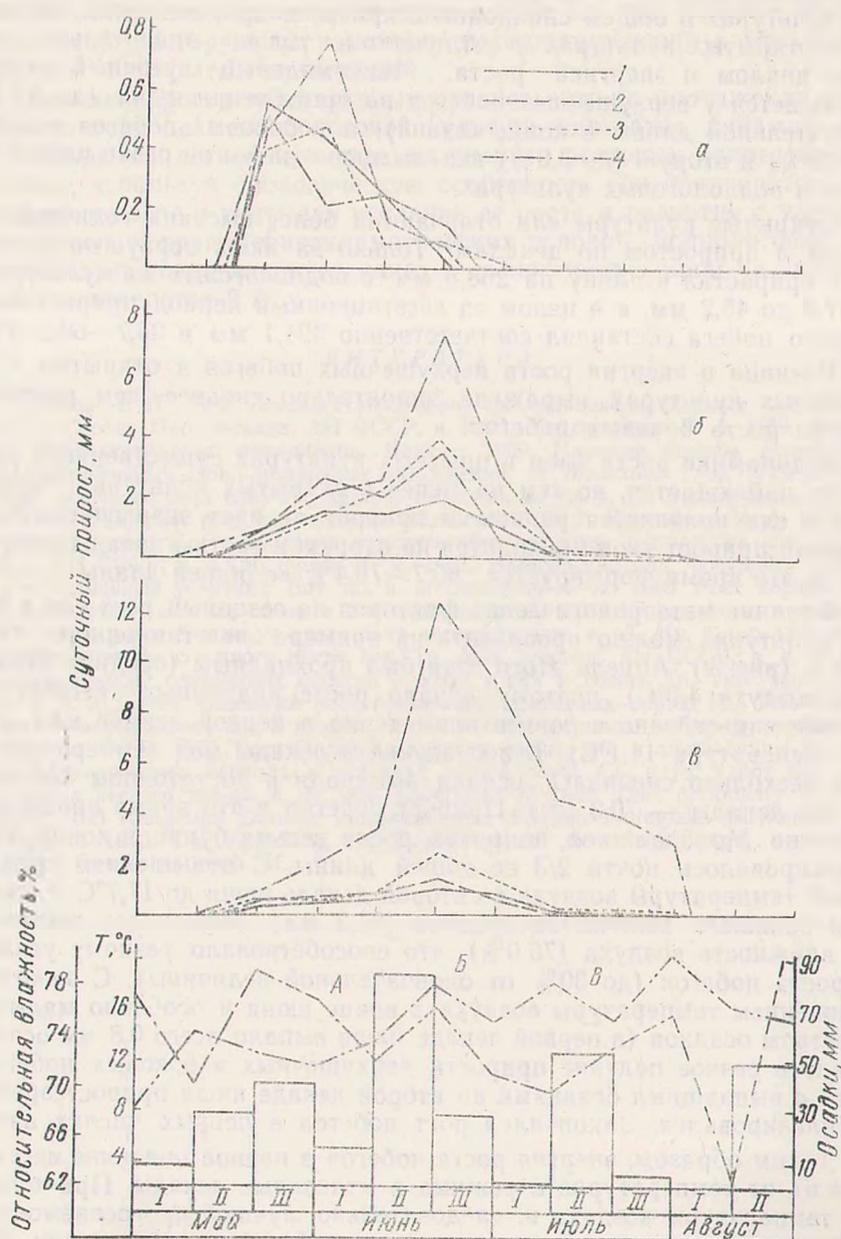


Рис. 2. Динамика прироста надземных вегетативных органов ели в подпологовых и открытых культурах и погодные условия в 1969 г.: а — хвоя; б — боковые побеги; в — верхушечные побеги; А — относительная влажность: воздуха; Б — осадки; В — температура воздуха; 1, 2, 3 — подпологовые культуры ели в сосняках с сомкнутостью крон 0,90, 0,81 и 0,65 соответственно; 4 — открытые культуры ели.

С усреднением показателей сезонного роста в большей мере проявляются биологические особенности ели обыкновенной и влияние фито-климатических условий подпологовой среды сосновых насаждений на успешность ее роста. Влияние погодных факторов сглаживается.

Кривые прироста верхушечных и боковых побегов ели в подпологовых культурах в общем синхронны с кривыми прироста этих органов у ели в открытых культурах и отличаются только значительно меньшими циклом и энергией роста. Максимальный суточный прирост наблюдается у верхушечных побегов на протяжении июня (до 3,1% от окончательной длины в конце сезона), а у боковых побегов в первую (до 3,5%) и вторую (до 3,0%) декады июня, затем он резко падает, особенно в подполовых культурах.

Открытые культуры ели отличаются более высоким годичным приростом и приростом по декадам. Только за июнь верхушечный побег здесь прирастал в длину на 268,8 мм, в подполовых же культурах — от 17,8 до 45,2 мм, а в целом за вегетационный период прирост верхушечного побега составлял соответственно 394,1 мм и 25,7—60,1 мм.

Разница в энергии роста верхушечных побегов в открытых и подполовых культурах выражена значительно сильнее, чем разница в энергии роста боковых побегов.

В динамике роста хвои в опытных культурах существенного различия не наблюдается, но тем не менее в открытых культурах молодая хвоя у ели появляется раньше и прирост ее идет энергичнее. Максимальный прирост хвои приходится на вторую и третью декады мая, причём за это время формируется 65,7—78,4% ее общей длины.

Влияние метеорологических факторов на сезонный рост ели в опытных культурах можно проследить на примере вегетационного сезона 1969 г. (рис. 2). Апрель этого года был прохладным (средняя температура воздуха 4,9°C), поэтому начало роста надземных вегетативных органов ели связано с повышением тепла в первой декаде мая (средняя температура 14,1°C). В последующие декады мая температура воздуха несколько снизилась, осадки выпадали в достаточном количестве (за две декады — 70,3 мм). Прирост побегов в это время протекал замедленно. Молодая хвоя, напротив, росла весьма бурно, к концу месяца сформировалось почти 2/3 ее общей длины. С повышением среднесуточной температуры воздуха во второй декаде июня до 17,7°C и выпадением большего количества осадков (84,2 мм) повысилась относительная влажность воздуха (76,0%), что способствовало резкому усилению прироста побегов (до 30% от окончательной величины). С некоторым понижением температуры воздуха в конце июня и особенно малым количеством осадков (в первой декаде июля выпало всего 0,8 мм осадков) началось резкое падение прироста верхушечных и боковых побегов. В связи с выпавшими осадками во второй декаде июля прирост временно стабилизировался. Закончился рост побегов в первых числах августа.

Таким образом, энергия роста побегов в первой половине вегетации зависит от температурного режима в отдельные декады. При повышении температуры воздуха и, следовательно, лучшей прогреваемости ризосферы усиливается рост верхушечного и боковых побегов ели. Выпадение осадков в июне и повышение относительной влажности воздуха также способствуют ростовым процессам, но особое значение эти метеорологические факторы приобретают в июле, когда начинает ощущаться недостаток влаги в почве.

Подпологовая среда сосняков характеризуется фито-климатически-

ми условиями, отличающимися от микроклимата открытых мест. Например, освещенность в сосняке с сомкнутостью крон 0,65 составляет 68,3%, а осадки — 82,5% от открытого места; в высокосомкнутом сосняке (пробная площадь 1) эти показатели еще ниже и составляют соответственно 24,6 и 71,8% (июль). Другие климатические факторы под пологом леса тоже различны. В связи с этим ель под пологом сосновых насаждений реагирует на изменение погодных условий в меньшей степени, чем в открытых культурах.

Динамика роста вегетативных органов ели на протяжении вегетационного периода в подполовой культуре адекватна динамике роста ее в открытой лесной культуре, но энергия ростовых процессов ниже. Поэтому, используя биологическую особенность ели произрастать в теневой обстановке и учитывая усиление ее роста и развития с улучшением световых и других фитоклиматических условий, подполовые культуры следует создавать в сосняках с сомкнутостью крон не выше 0,65 (полнота древостоя 0,7).

ЛИТЕРАТУРА

- Извеков А. Л. 1960. Лесовосстановление на концентрированных лесосеках в ельниках. Сообщ. Лаб. лесовед. АН СССР, в. 2. М. *Кайрюкитис Л. А.* 1959. Формирование елово-лиственничных молодняков. Каунас; 1969. Научные основы формирования высокопродуктивных елово-лиственничных насаждений. М. *Мелехова Т. А.* 1949. О формировании годичного слоя ели. Тр. Арханг. лесотехн. ин-та, в. 13. Архангельск. *Мелешин П. И.* 1967. Сезонный рост ели. «Лесное хозяйство», № 7. *Нарышкин М. А.* 1961. Рост верхушечного побега и накопление органического вещества у подростка ели. Тр. Лаб. лесовед. АН СССР, в. 3. М. *Орлов А. Я.* 1957. Наблюдения над сосущими корнями ели в естественных условиях. Бот. ж., в. 8. *Савченко А. И.* 1960. Рост корневых систем у однолетних сеянцев сосны и ели обыкновенной, дуба черешчатого, акации желтой. Сб. науч. работ Бел. науч.-иссл. ин-та лесного хоз-ва, в. 13. Мн. *Смирнов В. В.* 1961. Некоторые вопросы сезонного роста ели. Тр. Лаб. лесовед. АН СССР, в. 3. М.; 1964. Сезонный прирост однолетних побегов и хвои у ели и сосны. Тр. Лаб. лесовед. АН СССР, в. 5. М.; 1964. Сезонный рост главнейших древесных пород. М.; 1965. Прирост отдельных частей дерева ели в течение вегетационного периода. «Лесное хозяйство», 3. *Хаританович Ф. Н.* 1960. Рост 20-летних культур сосны, ели и лиственницы на протяжении вегетационного периода в условиях лесной зоны. Сб. науч. работ Бел. науч.-иссл. ин-та лесного хоз-ва, в. 13. Мн. *Ladefoged K.* 1952. The periodicity of wood formation. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter, 7, № 3. *Topcuoglu A.* 1940. Die Verteilung des Zuwachses auf die Schaftlänge der Bäume. Tharandter forstliches jahrb, 91.