

**РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЛКОГО ПОДРОСТА
PINUS SYLVESTRIS В РАЗНЫХ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ
НОВГОРОД-СЕВЕРСКОГО ПОЛЕСЬЯ (УКРАИНА)**

Скляр В.Г.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – это одна из основных лесообразующих пород Украины [3]. В современных условиях длительное существование лесных фитоценозов, в составе древостоя которых представлена *P. sylvestris*, преимущественно обеспечивается за счет искусственного возобновления. Однако, и естественное возобновление не теряет своей актуальности [1, 2]. Успешность реализации лесами этого процесса существенно зависит от состояния подроста, формирующегося под пологом леса, и, особенно – от количественных и качественных характеристик мелкого подроста: особей, возраст которых, в основном, не превышает 10 лет, а высота - 50 см. Формирование этой категории молодого поколения соответствует прохождению одного из этапов естественного возобновления. Выживание мелкого подроста под пологом леса и его переход из нижнего, травяно-кустарничкового яруса, в более высокие (подлеска, а со временем – и древостоя) определяется целым комплексом показателей, в том числе и размерными характеристиками растений.

В публикации представлены результаты изучения морфометрических признаков мелкого подроста *P. sylvestris* в разных лесных фитоценозах Новгород-Северского Полесья – региона, который характеризуется высокой лесистостью и широкой представленностью сосновых, дубово-сосновых, березово-сосновых фитоценозов.

Состояние мелкого подроста *P. sylvestris* было изучено под пологом разных сообществ, типичных для исследуемого региона. Эти леса

представляют следующие группы ассоциаций лесной растительности: *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*, *Pineta (sylvestris) franguloso (alni) - vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) sphagnosa*, *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*, *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*, *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)*.

Изучение размерных характеристик мелкого подроста было проведено на основе использования морфометрического анализа, который сопровождался оценкой 17 показателей. В том числе статических метрических: высоты (h), диаметра ствола (d), фитомассы надземной части (W), количества боковых побегов, количества мутовок; статических аллометрических: соотношения между высотой и фитомассой растений ($HWR = h/W$), между высотой и диаметром ($HDR = h/d$); динамических метрических: абсолютной скорости прироста фитомассы ($AGRW$), высоты ($AGRH$), диаметра ствола и др.

Трансформацию морфологической структуры мелкого подроста *P. sylvestris* анализировали по градиентам ведущих экологических факторов (плодородия и влажности почв, сомкнутости верхних ярусов леса, проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса). Статистический анализ фактического материала был проведен с использованием дисперсионного анализа. Информация о размерных характеристиках мелкого подроста *P. sylvestris* в разных лесных сообществах Новгород-Северского Полесья представлена в таблице 1 и на рис 1, 2.

Таблица 1

Величины основных морфометрических параметров мелкого подроста *Pinus sylvestris* в фитоценозах разных групп ассоциаций

№	Группа ассоциаций	Морфопараметры и их единицы измерения ¹					
		возраст, лет	h, см	d, см	W, г	AGRW, г/год	AGRH, см/год
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	<i>Pineta hylocomiosa</i>	6,7±0,14	37,3±0,87	0,50±0,013	14,9±0,82	2,15±0,103	5,7±0,12
2	<i>Pineta calamagrostidosa</i>	6,9±0,59	40,7±2,84	0,50±0,057	14,3±2,78	1,97±0,277	6,0±0,42
3	<i>Pineta nardosa</i>	8,0±0,86	36,5±4,00	0,57±0,047	17,4±3,61	2,21±0,470	4,8±0,78
4	<i>Pineta franguloso - vacciniosa</i>	7,5±0,30	37,4±1,35	0,49±0,025	13,2±1,20	1,67±0,123	5,1±0,13
5	<i>Pineta vacciniosa</i>	7,8±0,42	39,9±2,81	0,51±0,051	14,8±3,28	1,81±0,342	5,1±0,28
6	<i>Pineta sphagnosa</i>	7,3±0,28	38,3±1,67	0,42±0,024	9,2±0,99	1,21±0,104	5,3±0,19
7	<i>Querceto – Pineta vacciniosa</i>	7,6±0,57	38,7±2,45	0,56±0,044	16,2±2,10	2,14±0,223	5,5±0,36
8	<i>Querceta convallariosa</i>	6,6±0,27	42,6±2,39	0,53±0,031	16,3±1,87	2,42±0,251	6,5±0,32
9	<i>Betuleta vacciniosa</i>	8,2±0,21	43,6±1,64	0,61±0,029	14,6±1,75	1,81±0,211	5,3±0,20
10	<i>Betuleta stellariosa</i>	7,7±0,36	46,5±2,20	0,49±0,035	16,3±2,50	2,23±0,440	6,1±0,43

¹. Условные обозначения морфопараметров соответствуют приведенным в тексте статьи

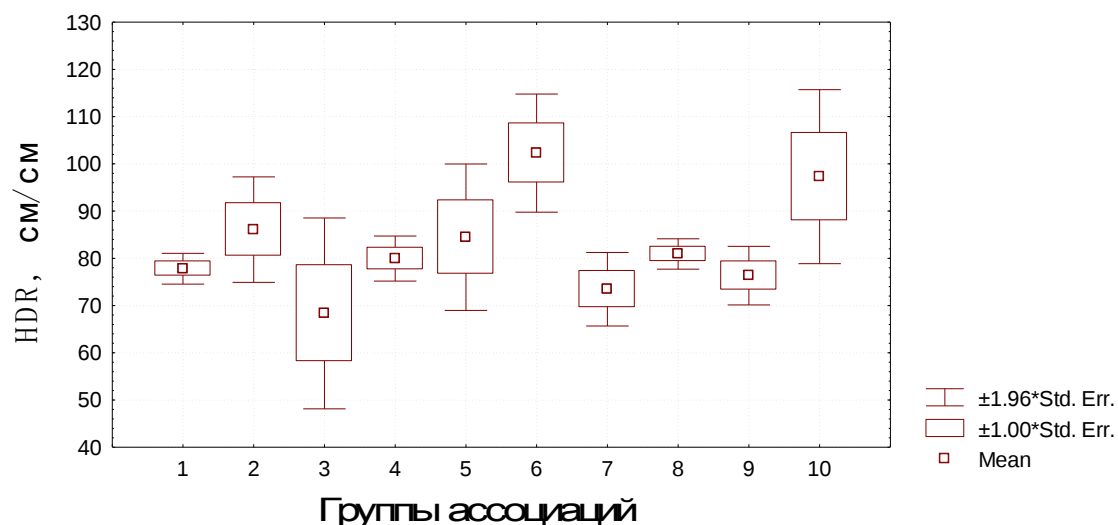


Рис. 1. Величины соотношения между высотой растений и диаметром ствола (HDR) у мелкого подроста *Pinus sylvestris* в фитоценозах разных групп ассоциаций в условиях Новгород-Северского Полесья (нумерация групп ассоциаций соответствует представленной в табл. 1)

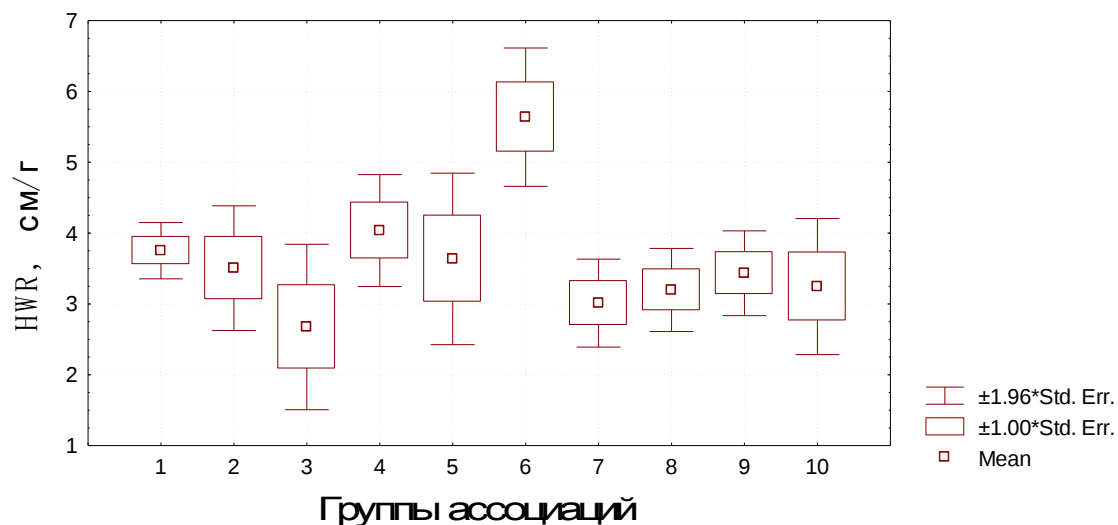


Рис. 2. Величины соотношения между высотой растений и их массой (HWR) у мелкого подроста *Pinus sylvestris* в фитоценозах разных групп ассоциаций в условиях Новгород-Северского Полесья (нумерация групп ассоциаций соответствует представленной в табл. 1)

Установлено, что величины большинства морфометрических параметров статистически достоверно изменяются по градиентам ведущих экологических факторов (табл. 2). В динамике величин морфопараметров по градиентам четко проявляется свойство признаковспецифичности, т.е. каждый размерный показатель проявляет свой характер реагирования на изменение экологических характеристик местообитаний. Однако, у большинства морфопараметров проявилась достаточно четкая тенденция к увеличению величин по мере возрастания плодородия почв и уменьшения сомкнутости верхних ярусов леса (рис. 3).

В целом, результаты анализа размерных параметров и влияния на них ведущих экологических факторов, свидетельствуют, что наименее благоприятными для роста мелкого подроста *P. sylvestris* являются местообитания фитоценозов группы ассоциаций *Pineta sphagnosa*. Основным лимитирующим фактором на этих территориях является переувлажненность почвы. Характерными морфологическими признаками мелкого подроста *P. sylvestris*, произрастающего в лесах этой группы ассоциаций являются: наименьший, по сравнению с растениями из всех других исследуемых групп ассоциаций, диаметр ствола ($0,42 \pm 0,024$ см), масса особей ($9,2 \pm 0,99$ г), скорость прироста фитомассы ($1,21 \pm 0,104$ г/год), наибольшие величины соотношения между высотой и диаметром ствола ($102,3 \pm 6,38$ см/см), а также высотой и фитомассой ($5,6 \pm 0,50$ см/г).

Мелкий подрост, произрастающий в фитоценозах групп ассоциаций *Pineta vacciniosa*, *Betuleta vacciniosa* и *Pineta hylocomiosa*, имеет оптимальную обеспеченность влагой, вследствие чего здесь формируются растения, размерные величины которых достигают достаточно высоких показателей. В этих лесах средние значения такого морфопараметра как высота составляют 37,3 - 43,6 см, количество мутовок - 4,4 – 5,4 шт.,

Таблица 2

Влияние ведущих экологических факторов на величины основных морфопараметров
мелкого подроста *Pinus sylvestris*

Морфопараметры	Экологические факторы								
	влажность почв			сомкнутость древостоя			проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса		
	критерий Фишера, F	доверительный уровень, p	сила влияния, %	критерий Фишера, F	доверительный уровень, p	сила влияния, %	критерий Фишера, F	доверительный уровень, p	сила влияния, %
h	0,9	0,469867	3,0	11,8	0,000006	60,3	3,9	0,035274	27,3
d	5,0	0,002990	15,4	6,1	0,000945	44,1	3,0	0,073147	22,4
W	4,8	0,003718	14,9	5,3	0,002202	40,7	5,4	0,013237	33,8
HDR	6,1	0,000805	18,1	3,9	0,011195	33,5	2,4	0,117240	18,5
HWR	4,6	0,005233	14,1	8,9	0,000066	53,4	4,4	0,025947	29,4
AGRW	5,5	0,001708	16,6	19,9	0,000000	71,9	10,6	0,000658	50,2
AGRH	0,6	0,629868	2,1	9,6	0,000036	55,4	6,0	0,008778	36,3

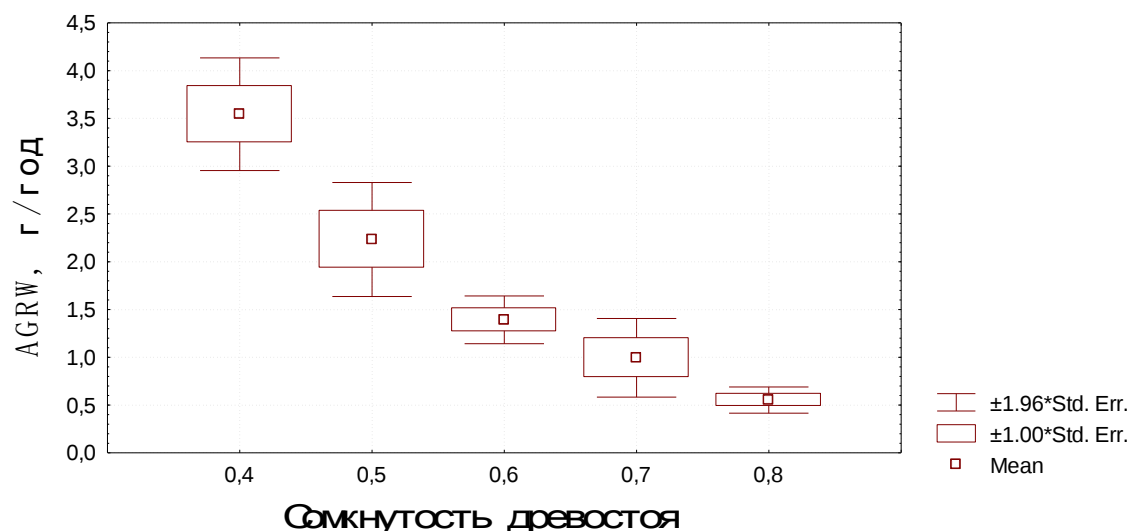


Рис. 3. Изменение величины абсолютного прироста фитомассы (AGRW) у мелкого подроста *Pinus sylvestris* в фитоценозах группы ассоциаций *Pineta hylocomiosa* на градиенте сомкнутости яруса древостоя

фитомассы - 14,6 - 14,9 г, абсолютной скорости её приращения - 1,81 - 2,15 г/год, соотношения между высотой и диаметром ствола - 73,1 – 84,5 см/см, абсолютного прироста по высоте - 5,1 - 5,7 см/год, а по диаметру 0,06 - 0,08 см/год.

Несмотря на оптимальную обеспеченность влагой, низкое плодородие почвы в местообитаниях фитоценозов групп ассоциаций *Pineta vacciniosa* и *Pineta hylocomiosa*, а также широкая представленность среди них лесов с высокой сомкнутостью древостоя (0,6 и выше) выступают в качестве лимитирующих факторов, под влиянием которых в этих сообществах происходит снижение средних значений некоторых морфопараметров (высоты – до 37,3 - 39,9 см, диаметра ствола – до 0,50 – 0,51 см).

Характерной особенностью местообитаний групп ассоциаций *Pineta calamagrostidosa* и *Pineta nardosa* является низкая сомкнутость древостоя (0,5 и меньше) и отсутствие яруса подлеска. Мелкий подрост произрастает в условиях достаточно высокой освещенности, поэтому здесь

формируются особи с высокими значениями таких морфопараметров как количество мутовок и количество боковых побегов. В тоже время незначительная влажность почвы, наличие сомкнутого травяного покрова, - это факторы, под влиянием которых в фитоценозах этих групп ассоциаций происходит уменьшение скорости роста особей мелкого подроста *P. sylvestris*.

Более высокий, по сравнению с сообществами формации *Pineta sylvestris*, уровень плодородия почв, характерный для местообитаний фитоценозов групп ассоциаций *Betuleta stellariosa*, *Querceto – Pineta vacciniosa* и *Querceta convallariosa*, является фактором, который позитивно влияет на размерные величины особей мелкого подроста *P. sylvestris*. В лесах этих групп ассоциаций формируются растения, которые имеют наибольшие (или одни из наибольших) средние значения некоторых статических метрических морфопараметров (высоты: 38,7 – 46,5 см, количества мутовок: 4,4 – 5,3 шт, диаметра ствола: 0,49 – 0,56 см, количества боковых побегов: 6,6 – 7,6 шт., фитомассы: 16,2 – 16,3 г) и динамических метрических (абсолютной скорости прироста фитомассы: 2,14 – 2,42 г/год, прироста в высоту: 5,5 – 6,5 см/год, диаметра: 0,07 – 0,08 см/год) при относительно незначительных величинах соотношения между высотой и диаметром ствола (73,5 – 97,3 см/см), а также соотношения между высотой и массой особей (3,0 - 3,2 см/г). Фактором, который в некоторых местообитаниях групп ассоциаций *Betuleta stellariosa* и *Querceto – Pineta vacciniosa* негативно влияет на размер растений, является повышенная сомкнутость древостоя (0,6 и больше). В группе ассоциаций *Querceta convallariosa* в качестве такого лимитирующего фактора выступает сомкнутый травяной покров.

Результаты проведенных исследований, свидетельствуют, что мелкий подрост *P. sylvestris* из разных лесных фитоценозов Новгород-

Северского Полесья имеет статистически достоверные отличия в величинах морфопараметров. С учетом размерных характеристик мелкого подроста *P. sylvestris* и его реагирования на влияние ведущих экологических факторов, считаем, что автономная возобновительная сукцессия может быть реализована в лесах групп ассоциаций *Pineta vacciniosa* и *Pineta hylocomiosa*. В целом, благоприятными для естественного возобновления *P. sylvestris* являются и местообитания групп ассоциаций *Pineta nardosa* и *Querceto – Pineta vacciniosa*. Однако, в этих группах ассоциаций естественное возобновление сосны будет более успешным при условии реализации управляемой возобновительной сукцессии. В группе ассоциаций *Pineta nardosa* необходимо применить комплекс мер, целью которых является уменьшение проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса, а в лесах группы ассоциаций *Querceto – Pineta vacciniosa* – сомкнутости верхних ярусов леса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордиенко М.И. Сосна обыкновенная: ее особенности, создание культур, производительность / М.И.Гордиенко, И.В.Шаблій, В.П.Шлапак. – К.: Либідь, 1995. – 222 с.
2. Маурер В.М. Основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва / В.М.Маурер, М.І.Гордієнко, Ф.М.Бровко та ін. – К., 2009. – 64 с.
3. Рослинність УРСР. Ліси. – К.: Наукова думка, 1971. – 460 с.