

ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ І ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

УДК 581.5:477.52

ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ РОСЛИН ТРАВ'ЯНО-ЧАГАРНИЧКОВОГО ЯРУСУ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ

© 2016 р. І. М. Коваленко

Сумський національний аграрний університет
(Суми, Україна)

Вивчали загальні закономірності продукційного процесу рослин трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових екосистемах північного сходу України (Національний природний парк «Деснянсько-Старогутський» і прилеглі території). Досліджено 27 ценопопуляцій восьми видів рослин: *Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Molinia caerulea* (L.) Moench., *Stellaria holostea* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. Визначали такі морфопараметри: абсолютну швидкість росту (AGR), відносну швидкість росту (RGR), абсолютну швидкість формування поверхні листків (AGRA), нетто-асиміляцію (NAR) і репродуктивне зусилля (RE). Підтверджено, що «внесок» рослин у формування органів генеративного розмноження порівняно низький, оскільки у вивчених рослин переважає вегетативне розмноження і розростання. Величина репродуктивного зусилля становить: *A. podagraria* 10,9-15,8%, *A. europaeum* 17,7-18,1%, *C. pilosa* 7,5-9,8%, *C. vulgaris* 1,8-2,8%, *M. caerulea* 34,0-45,5%, *S. holostea* 22,9-32,7%, *V. myrtillus* 48,6-54,4%, *V. vitis-idaea* 13,6-24,4%. Показано, що репродуктивне зусилля типових лісових компонентів трав'яно-чагарничкового ярусу не перевищує 18%, за винятком *C. pilosa*, *M. caerulea*, *V. myrtillus*. Це свідчить про їх вторинну фітоценозогенетичну позицію. Отримані результати можуть бути використані як складові довгострокового моніторингу стану лісових екосистем північного сходу України.

Ключові слова: генеративне розмноження, трав'яно-чагарничковий ярус, репродуктивне зусилля, лісові екосистеми

На перших етапах (у XIX і на початку XX століття) вивчення морфологічної структури рослин нижніх ярусів лісів здійснювалося на основі їх суто якісних особливостей, тоді як у другій половині минулого століття в основу опису морфології рослин були покладені кількісні ознаки.

Нині морфометричний метод є одним із перспективних для вивчення росту і продукційного процесу рослин. Йому присвячені роботи П. Редфорта (Radford, 1967), І.В. Карманової (1970), Р. Хант (Hunt, 1978), К.Л. Бідлла (1989) та ін. За допомогою морфометричного

аналізу вони розв'язували такі питання, як біопродуктивність і аналіз росту рослин. Важливу інформацію про статус рослин дають порівняльні параметри, що називають алометричними. Вони являють собою відношення оцінок двох окремих органів рослин або оцінок розвитку окремих органів стосовно рослини в цілому. Облік алометричних параметрів добре зарекомендував себе у популяційних дослідженнях (Марков, 1998).

Морфометричні ознаки, особливо темпи росту рослин і їх розмір, є надійним індикатором зміни еколого-ценотичних умов (Harper, 1978). Найчіткіше ці розходження виявляються у генеративній фазі життя рослин, тому здебільшого вони обчислювалися й аналізувалися для g_2 особин (Злобин, 2009, Злобин и др., 2013).

Адреса для кореспонденції: Коваленко Ігор Миколайович, Сумський національний аграрний університет, факультет агротехнологій та природокористування, вул. Г. Кондратьєва, 160/5, м. Суми, Україна, 40021; e-mail: kovalenko_977@ukr.net

Таблиця 1. Основні фітоценотичні характеристики видів трав'яно-чагарничкового ярусу у досліджуваних асоціаціях

Назви видів та асоціацій	Середнє проєктивне покриття, %	Щільність особин в ценопопуляції, шт./м ²
<i>Aegopodium podagraria</i>		
I. Quercetum coryloso-aegopodiosum	46,1 ± 2,65	21,2 ± 1,03
II. Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum	56,5 ± 2,23	28,8 ± 0,89
III. Betuleto-Pinetum coryloso-aegopodiosum	52,2 ± 2,34	20,4 ± 0,65
<i>Asarum europaeum</i>		
I. Quercetum coryloso-asarosum	49,8 ± 3,50	27,5 ± 0,80
II. Pinetum coryloso-asarosum	55,3 ± 2,66	29,8 ± 1,21
III. Querceto-Pinetum asarosum	49,4 ± 3,26	37,6 ± 1,13
<i>Carex pilosa</i>		
I. Querceto-Pinetum caricosum (pilosae)	59,9 ± 2,72	30,6 ± 0,55
II. Quercetum coryloso-caricosum (pilosae)	56,8 ± 2,84	22,1 ± 0,66
III. Betuleto-Quercetum coryloso-caricosum (pilosae)	53,3 ± 3,26	12,0 ± 0,49
<i>Molinia caerulea</i>		
I. Pinetum myrtilloso-moliniosum	49,1 ± 2,70	5,9 ± 0,76
II. Querceto-Pinetum franguloso-molinioso-hylocomiosum	49,9 ± 2,87	3,6 ± 0,60
III. Betuleto-Pinetum moliniosum	57,2 ± 2,98	6,7 ± 0,90
<i>Stellaria holostea</i>		
I. Querceto-Pinetum coryloso-stellariosum	47,9 ± 2,70	11,1 ± 0,85
II. Quercetum coryloso-caricoso (pilosae)-stellariosum	51,6 ± 2,38	18,0 ± 1,17
III. Querceto-Pinetum stellariosum	54,4 ± 1,89	26,8 ± 1,48
<i>Calluna vulgaris</i>		
I. Betuleto-Pinetum callunoso-myrtillosum	37,4 2,65	7,2 ± 0,46
II. Pinetum callunoso-hylocomiosum	29,3 2,44	6,7 ± 0,82
III. Querceto-Pinetum callunoso-hylocomiosum	32,4 2,64	9,1 ± 0,55
<i>Vaccinium myrtillus</i>		
I. Pinetum myrtilloso-hylocomiosum	53,8 ± 2,75	43,5 ± 1,70
II. Pinetum molinioso-myrtillosum	63,6 ± 2,21	106,6 ± 2,62
III. Querceto-Pinetum myrtillosum	52,4 ± 1,88	80,0 ± 1,79
IV. Betuletum molinioso-myrtillosum	50,7 ± 1,63	95,3 ± 2,40
V. Betuleto-Pinetum franguloso-myrtillosum	41,9 ± 2,14	67,2 ± 2,08
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		
I. Pinetum vaccinoso-myrtillosum	45,1 ± 2,04	46,0 ± 1,28
II. Betuleto-Pinetum vaccinoso-myrtillosum	42,4 ± 2,79	66,4 ± 1,41
III. Querceto-Pinetum vaccinoso-myrtillosum	44,2 ± 2,03	87,1 ± 2,14
IV. Pinetum vaccinoso-hylocomiosum	42,8 ± 2,46	37,4 ± 1,08

Морфологічна структура лісових трав мішана і пластична. Залежно від еколого-ценотичних умов морфометричні параметри основних вегетативних і генеративних органів можуть статистично суттєво змінюватися (Невидимова, 2012) що, в свою чергу, може виступати індикатором стійкості ценопопуляції або навпаки сигналізувати про можливі загрози її існуванню.

Мета роботи – дослідити особливості продукційного процесу рослин трав'яно-чагарничкового ярусу лісових екосистем Північного Сходу України.

МЕТОДИКА

Дослідження проводилися на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» і на прилеглих територіях про-

тягом вегетаційних сезонів 2004-2014 років. Дослідженнями були охоплені ценопопуляції восьми видів трав'янистих і чагарничкових рослин, які є домінантами або співдомінантами в лісових екосистемах північно-східної України.

За одиницю фітодемографічних досліджень брався самостійний парціальний кущ (рамет), що має власну кореневу систему, незалежно від його зв'язку з іншими живими чи відмерлими парціальними кущами (раметами) – плагіотропними структурами (Работнов, 1951). У польових умовах у кожній ценопопуляції випадковим шляхом з використанням пробних ділянок 1 м² проводився відбір парціальних кущів. Всього було відібрано 2474 парціальних кущів *Aegopodium podagraria* L., 3256 – *Asarum europaeum* L., 2866 – *Carex pilosa* Scop., 987 – *Molinia caerulea* (L.) Moench., 2114 – *Stellaria holostea* L., 1189 – *Calluna vulgaris* (L.) Hull., 4780 – *Vaccinium myrtillus* L., 1888 – *Vaccinium vitis-idaea* L.

Вимірювали такі морфопараметри: загальну фітомасу (W, г), загальну площу листової поверхні (A, см²), масу генеративних структур (WG, г). Вимірювання проводили через кожні 7-10 днів протягом вегетаційного періоду, визначали сиру масу рослин.

На підставі отриманих результатів камеральної обробки даних для всіх видів були розраховані такі морфопараметри: абсолютна швидкість росту ($AGR = (W_2 - W_1) / T$), відносна швидкість росту ($RGR = (\ln W_2 - \ln W_1) / T$), абсолютна швидкість формування поверхні листків ($AGRA = (A_2 - A_1) / T$) і нетто-асиміляція ($NAR = [(W_2 - W_1) / T] [(\ln A_2 - \ln A_1) / (A_2 - A_1)]$). Індeksi 1 і 2 відповідають двом суміжним за часом облікам морфометрії, а T – інтервал часу між цими обліками. Також визначалося репродуктивне зусилля ($RE = (WG / W) \cdot 100\%$), як морфопараметр генеративної сфери (Злобін, 2009).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Кожен вид був представлений кількома ценопопуляціями, що існують у різних еколого-ценотичних умовах. Основні фітоценотичні характеристики (середнє проективне покриття виду і щільність особин в ценопопуляції) наведені у табл. 1. Ці показники варіюють за роками залежно від метеорологічних умов.

Одним із важливих чинників фітоценогенезу наприкінці XX – початку XXI століття є

глобальне потепління клімату. Воно повною мірою стосується й північного сходу України (рис. 1). За даними Сумської обласної метеорологічної станції, тенденція до підвищення середньої річної температури в цьому регіоні виражена досить чітко. З потеплінням клімату планети пов'язана кількість опадів, що випадають. Даному регіону також властиве підвищення середньої річної кількості опадів (рис. 2).

У порядку збільшення фітоценотичної ролі в лісових фітоценозах досліджені види складають ряд: *M. caerulea* – *C. pilosa* – *S. holostea* – *C. pilosa* – *A. podagraria* – *A. europaeum* – *V. vitis-idaea* – *V. myrtillus*.

Середні темпи росту добре розкриваються в таких показниках, як AGR, AGRA, RGR, NAR (табл. 2), а репродуктивне зусилля (RE) характеризує особливості генеративного розмноження рослин.

Для більшості видів характерна подібність ростових параметрів у різних фітоценозах (табл. 2). Для *A. podagraria* відносна швидкість рослу і нетто-асиміляція були вищими в асоціації II. Це свідчить, що умови цієї асоціації найбільшою мірою відповідають еколого-ценотичному оптимуму для виду. Основним чинником нормального росту і розвитку *A. podagraria* є достатнє забезпечення вологою (Кессел, 1982), що також було зафіксовано в умовах північно-східної України (Коваленко, 2015). Так, в асоціаціях I і III, на відміну від асоціації II, протягом вегетаційного сезону (липень-серпень) відзначали нестачу вологи, в'янення трав'янистих рослин. У загущених клонах окремі рамети менші за розміром і мають мізерне цвітіння (Лавриченко, 1985). Подібну закономірність виявляли і ми в ценопопуляції з асоціації II, у якої всі ростові параметри були найвищими, окрім репродуктивного зусилля.

Абсолютна швидкість росту і абсолютна швидкість формування поверхні листків *A. europaeum* були вищими в асоціації I. Інші морфопараметри практично не відрізнялися у досліджуваних асоціаціях, тільки показник нетто-асиміляції дещо вищим був в асоціації I. Як раніше зазначалося Є.С. Закамською (Закамська, 2000), з віком у парціальних кущів копитняка варіабельність основних ознак морфометрії рослин зменшувалася. Таку збалансованість морфогенезу протягом онтогенезу рослин зафіксовано і нами.

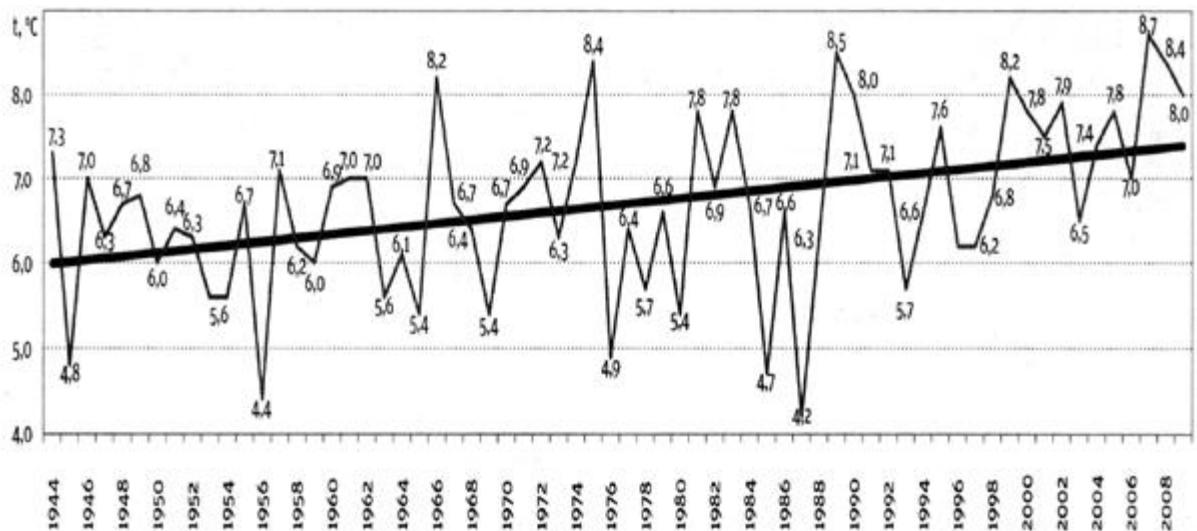


Рис. 1. Динаміка середньорічної температури з 1940 до 2008 рр. на Північному Сході України (за даними Сумської обласної метеостанції).

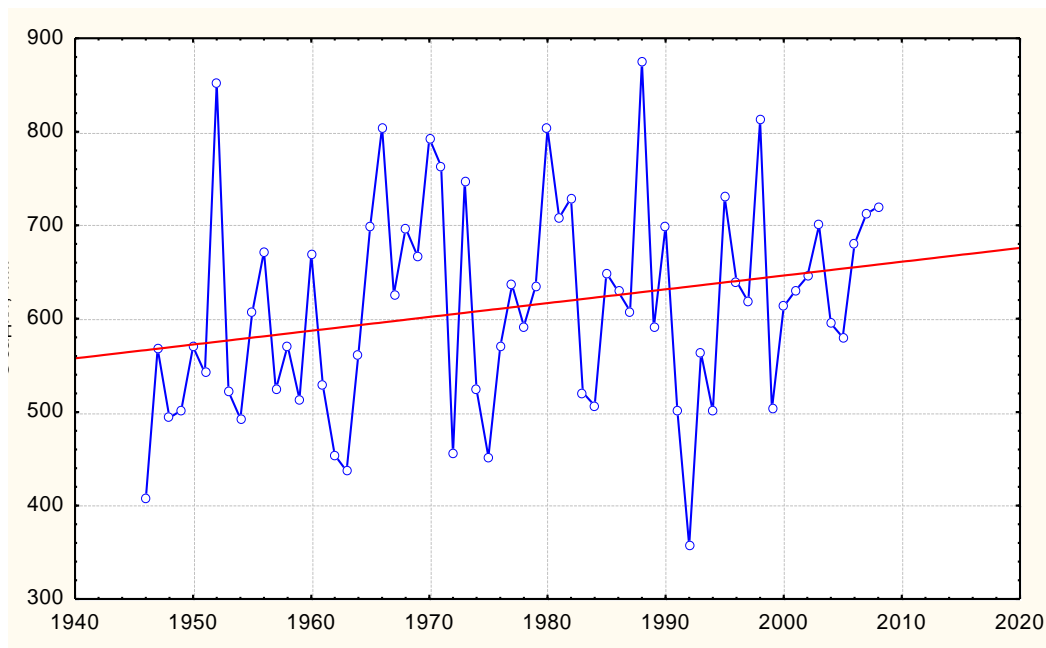


Рис. 2. Динаміка випадання опадів з 1946 до 2008 рр. на Північному Сході України (за даними Сумської обласної метеостанції).

Для *C. pilosa* значно вищими показники темпів росту були в асоціації II. Найменшими показники росту і розвитку були в асоціації III. В асоціації II, в якій ґрунтовий покрив був більш затіненим, найбільшою мірою складаються оптимальні умови для розвитку *C. pilosa* в лісових екосистемах регіону.

Абсолютна швидкість росту вересу була вищою в асоціації III, але RGR тут дещо поступається асоціації II. Це, можливо, пов'язано з віком клонів вересу. У більш вологих сосняках з березою і чорницею показники продукційного

процесу в *C. vulgaris* були найнижчими. У цих сосняках рН витяжки ґрунту більше 6, (Коваленко, 2015), а верес – помірно-ацидофільний вид, який добре росте на ґрунтах із рН від 3,5 до 5,0 (Small, 1946).

Найбільша абсолютна швидкість накопичення фітомаси й абсолютна швидкість формування поверхні листків для *M. caerulea* була в асоціації III, хоча інші морфопараметри у цій асоціації практично не відрізнялися і були навіть дещо нижчими, ніж в асоціаціях I і II.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ РОСЛИН

Таблиця 2. Показники росту і продукційного процесу

Асоціації	AGR г/день	RGR г/г/день	AGRA см ²	NAR г/см ²	RE, %
<i>A. podagraria</i>					
I	0,027	0,020	0,3900	0,0010	15,8
II	0,070	0,028	0,5100	0,0030	13,4
III	0,039	0,023	0,4000	0,0010	10,9
<i>A. europaeum</i>					
I	0,0095	0,730	0,0040	0,0001	17,7
II	0,0098	0,470	0,0050	0,0002	18,1
III	0,0064	0,370	0,0044	0,0002	25,6
<i>C. pilosa</i>					
I	0,0020	0,018	0,0004	0,6700	9,8
II	0,0015	0,025	0,0001	1,4100	7,5
III	0,0008	0,017	0,0004	0,4500	7,8
<i>C. vulgaris</i>					
I	0,0080	0,004	-	-	2,5
II	0,0070	0,004	-	-	2,8
III	0,0120	0,004	-	-	1,8
<i>M. caerulea</i>					
I	0,0400	0,690	0,0130	0,0005	41,7
II	0,0440	0,750	0,0160	0,0007	45,5
III	0,2030	0,850	0,0150	0,0006	34,0
<i>S. holostea</i>					
I	0,0070	0,110	0,0060	0,0005	22,9
II	0,0040	0,120	0,0040	0,0003	32,7
III	0,0050	0,084	0,0060	0,0004	25,5
<i>V. myrtillus</i>					
I	0,0130	0,550	0,0100	0,0002	48,6
II	0,0600	1,280	0,0070	0,0008	54,4
III	0,0210	0,770	0,0120	0,0003	27,0
IV	0,0450	1,080	0,0130	0,0006	6,8
V	0,0470	0,910	0,0090	0,0009	11,3
<i>V. vitis-idaea</i>					
I	0,0030	0,120	0,0050	0,0001	24,4
II	0,0050	0,120	0,0007	0,0002	20,2
III	0,0040	0,130	0,0020	0,0002	13,6
IV	0,0030	0,110	0,0060	0,0001	21,7

Примітки. AGR – абсолютна швидкість росту, RGR – відносна швидкість росту, AGRA – абсолютна швидкість формування поверхні листків, NAR – нетто-асиміляція, RE – репродуктивне зусилля.

Згідно з даними Н.С. Ростової (Ростова, 1991), у більш сприятливих умовах мінливість ознак і кореляція між ними зменшується. Середні темпи росту *S. holostea* у досліджених ценопопуляціях різних асоціацій були подібними. Найменша абсолютна швидкість формування поверхні листків відзначена в асоціації III. У даній асоціації, в якій не виражений підлісок, під намет дерев потрапляло більше сонячної

радіації. Отримані результати свідчать, що практично всі ценопопуляції зростали у відповідних еколого-фітоценотичних умовах. Вид невибагливий до зволоження, але вибагливий до родючості ґрунту. На багатих і вологих місцях кількість особин в ценопопуляції знижена (Полякова, 1985), що ми і відзначали в ценопопуляції I. Різні структурні ознаки рослин *S. holostea* мають неоднакову норму реакції на

вплив еколого-ценотичних факторів. У більш сприятливих умовах мінливість ознак і кореляції між ними зменшуються (Ростова, 1991).

За дослідженнями, проведеними в Польщі, екологічний оптимум чорниці лежить у сосняках з *Molinia caerulea* (Moszinska, 1985) та в сосняках і ялинниках чорницевих (Петров, 1986), що спостерігалось і в наших дослідженнях. Оптимальні умови для росту і формоутворення для *V. myrtillus* найбільшою мірою складаються саме в асоціації I, яка характеризується меншою освітленістю трав'яно-чагарничкового ярусу. Разом з тим, відомо, що чорниця добре пристосована до розсіяного світла під наметом лісу (Каверзнева, 1972).

Найвищі показники росту і формоутворення рослин *V. vitis-idaea* були в асоціації III. Середні темпи росту *V. vitis-idaea* у різних фітоценозах були подібними. Найактивнішим ріст і формоутворення були в асоціації III. Даний вид віддає перевагу піщаним, проте не дуже вологим ґрунтам (Климова, 1973). Морфоструктурно дуже гнучкий вид (Муратов, 1983). На півночі ареалу листові пластинки стають товстшими – виявляється приуроченість до більш освітлених місцезростань (Василевская, 2000).

Насіннєве розмноження видів, що досліджувалися, в умовах лісових екосистем – явище малопоширене (Злобин, 1961; Рысина, 1973), але при цьому деяким з них притаманна висока насіннєва продуктивність (Смирнова, 1974). У досліджених рослин переважає вегетативне розмноження і розростання, тому «внесок» рослин у формування органів генеративного розмноження виявився порівняно низьким. Якщо у багатьох рослин відкритих місцезростань величина репродуктивного зусилля досягає 61-70% (Злобин, 2000), то у досліджуваних видів цей показник залишався у межах: *A. podagraria* 10,9-15,8%, *A. europaeum* 17,7-18,1%, *C. pilosa* 7,5-9,8%, *C. vulgaris* 1,8-2,8%, *M. caerulea* 34,0-45,5%, *S. holostea* 22,9-32,7%, *V. myrtillus* 48,6-54,4%, *V. Vitis-idaea* 13,6-24,4%. Отже, репродуктивне зусилля цілого ряду типових лісових представників трав'яно-чагарничкового ярусу не перевищувало 18% (здебільшого було нижчим) і лише в молінії, зірочника й чорниці досягало 32-54%. Можна вважати, що це відзеркалює їх вторинну фітоценозогенетичну позицію, адже домінантами у лісових екосистемах виступають види, самопідтримка яких забезпечується вегетативним розмноженням.

Для багатьох досліджуваних видів рослин було характерним здрібнення особин при погіршенні умов.

Раніше для брусниці і чорниці це зафіксовано Д. Бурдюненом і Л. Дагітом (1984). Здрібнілими, зі зниженою листовою поверхнею були й сенільні особини. У разі погіршення умов життя рослин кореляції між ознаками особин стають вищими і кореляційні плеяди виділяються краще (Ростова, 1991).

На підставі вивчення продукційного процесу восьми видів трав'яно-чагарничкового ярусу можна зробити висновок, що у лісових екосистемах Північного Сходу України найвищі показники росту і репродукції для *Aegopodium podagraria* спостерігаються в асоціації Querceto-Pinetum coryloso-aegopodiosum; для *Asarum europaeum* – в асоціації Quercetum coryloso-asarosum; для *Carex pilosa* – в асоціації Quercetum coryloso-caricosum (pilosae); для *Calluna vulgaris* – в асоціації Querceto-Pinetum callunoso-hylocomiosum; для *Molinia caerulea* – в асоціації Betuleto-Pinetum molinosum; для *Stellaria holostea* – в усіх досліджуваних асоціаціях; для *Vaccinium myrtillus* – в асоціації Pinetum molinoso-myrtillosum; для *Vaccinium vitis-idaea* – в асоціації Querceto-Pinetum vaccinoso-myrtillosum.

ЛІТЕРАТУРА

- Бидл К.Л. Анализ роста растений // Фотосинтез и биопродуктивность: методы определения. – М., 1989. – С. 53-61.
- Закамская Е. С. Особенности организации и динамика продуктивности ценопопуляций *Asarum europaeum* L. в Республике Марий Эл: Дис. ... канд. биол. наук. – Йошкар-Ола, 2000. – 207 с.
- Злобин Ю.А. К познанию строения клонов *Vaccinium myrtillus* L. // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46, № 3. – С. 414-419.
- Злобин Ю.А. Репродуктивное усилие // Эмбриология цветковых растений. – 2000. – Т. 3. – С. 251-258.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.
- Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. – Сумы: Университетская книга, 2013. – 439 с.
- Каверзнева Ю.Г. Строение листа у некоторых видов Ericaceae // Ботан. журнал. – 1972. – Т. 57, № 8. – С. 944-949.
- Кессл С. Р. Разработка обобщенных моделей вторичной сукцессии растений // Биосферные заповедники. Тр. 2-го сов.-амер. симпозиума. – Л., 1982. – С. 85-98.
- Климова Л.А., Черкасов А.Ф., Горбунова Л.И. Сравнительная характеристика водного режима неко-

ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ РОСЛИН

- торых растений сем. Vacciniaceae в условиях Костромской области // Сб. научн. работ Костромского гос. пед. ин-та. – 1973. – Вып. 30. – С. 45-54.
- Коваленко І.М. Екологія нижніх ярусів лісових екосистем. – Суми: Університетська книга, 2015. – 360 с.
- Лавриченко Е. В. Морфогенез вегетативных органов сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.) // Изв. Тимиряз. с.-х. академии. – 1985. – № 5. – С. 44-53.
- Марков М. В. Опыт аллометрического анализа гетерогенности популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. – Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл. – 1998. – Кн. 1. – С. 130-140.
- Муратов Ю.М., Богданова Г.А. Экологическая изменчивость брусники в лесах Центральной Якутии // Экология растительности Средней Сибири. – Красноярск, 1983. – С. 35–37.
- Петров В.В. Содержание покоящихся жизнеспособных семян растений в почве старовозрастного коренного елового леса // Ботан. журн. – 1986. – Т. 71, № 9. – С. 1227-1230.
- Полякова Т.Я. Комплексная оценка травяного покрова лесов многоцелевого назначения // Лесная геоботаника и биология древесных растений. – Брянск, 1985. – С. 97–102.
- Работнов Т.А. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках // Ботан. журн. – 1951. – Т. 36, № 6 – С. 450-457.
- Ростова Н.С. Корреляции морфологических признаков и их значимость // Мат-лы второго Всес. совещания «Современные проблемы экологии, анатомии растений». – Владивосток, 1991. – С. 142-144.
- Рысина Г. П. Ранние этапы онтогенеза лесных травянистых растений Подмосковья. – М.: Наука, 1973. – 216 с.
- Смирнова О. В. Сныть обыкновенная // Биологическая флора Московской области. – М., 1974. – Вып. 1. – С. 131-141.
- Harper J. L. The demography of plants with clonal growth // Structure and functioning of plant populations. – North-Holland; Amsterdam, 1978. – P. 27-48.
- Hunt R. Plant growth analysis. – L.: E. Arnold, 1978. – 67 p.
- Moszińska B. Some problems on ecology of *Vaccinium myrtillus* L. in pine forest communities / B. Moszińska // Pol. Ecol. Stud. – 1985. – V. 9, № 4. – P. 565-643.
- Radford P. J. Growth analysis formulae – their use and abuse // Crop.Sci. – 1967. – V. 7, №. 3. – P. 171-175.
- Small J. pH and plants. – L., 1946. – 196 p.

Надійшла до редакції
18.03.2016 р.

FEATURES OF PRODUCTION PROCESS OF PLANTS OF HERB-SUBSHRUB STOREY IN FOREST ECOSYSTEMS OF NORTH-EAST OF UKRAINE

I. M. Kovalenko

Sumy National Agrarian University
(Sumy, Ukraine)
e-mail: kovalenko_977@ukr.net

Article focuses on the common patterns of production process of plants of herbaceous -subshrub layer of forest ecosystems of the North-East of Ukraine (National Nature Park «Desniansko-Starogutsky» and the adjacent areas). 27 cenopopulations of eight plant species namely *Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Molinia caerulea* (L.) Moench., *Stellaria holostea* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. have been studied. Author has determined the following morphoparameters: absolute growth rate (AGR), relative growth rate (RGR), absolute growth rate of leaf surface area (AGRA), netto assimilation rate (NAR) and reproductive effort (RE). It has been revealed that the «contribution» of plants to the formation of seed reproduction organs was relatively small, as vegetative reproduction and growth prevailed in studied plants. The magnitude of reproductive effort of *A. podagraria* amounts to 10,9-15,8%, *A. europaeum* – 17,7-18,1%, *C. pilosa* – 7,5-9,8%, *C. vulgaris* – 1,8-2,8%, *M. caerulea* – 34,0-45,5%, *S. holostea* – 22,9-32,7%, *V. myrtillus* – 48,6-54,4%, *V. vitis-idaea* – 13,6-24,4 %. It has been established that the reproductive effort of typical forest components of the grass and sub-

shrub layer does not exceed 18%, with the exception of *C. pilosa*, *M. caerulea*, *V. myrtillus*. This indicates their secondary phytocenosis and genetic position. The obtained results can be used as the components of long-term monitoring of forest ecosystems of the North-East of Ukraine.

Key words: *production process, reproductive effort, herb-subshrub layer, forest ecosystems*

ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА РАСТЕНИЙ ТРАВЯНИСТО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

И. Н. Коваленко

Сумской национальной аграрный университет

(Сумы, Украина)

e-mail: kovalenko_977@ukr.net

Изучали общие закономерности продукционного процесса (вегетативная и генеративная сферы) растений травянисто-кустарничкового яруса в лесных экосистемах северо-востока Украины (Национальный природный парк «Деснянско-Старогутский» и прилегающие территории). Исследовано 27 ценопопуляций восьми видов растений: *Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Molinia caerulea* (L.) Moench., *Stellaria holostea* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. Установлены следующие морфопараметры: абсолютная скорость роста (AGR), относительная скорость роста (RGR), абсолютная скорость формирования поверхности листьев (AGRA), нетто-ассимиляция (NAR) и репродуктивное усилие (RE). Показано, что «вклад» растений в формирование органов генеративного размножения оказался сравнительно низким, поскольку у исследуемых видов преобладает вегетативное размножение и разрастание. Размер репродуктивного усилия составляет: *A. podagraria* 10,9-15,8%, *A. europaeum* 17,7-18,1%, *C. pilosa* 7,5-9,8%, *C. vulgaris* 1,8-2,8%, *M. caerulea* 34,0-45,5%, *S. holostea* 22,9-32,7%, *V. myrtillus* 48,6-54,4%, *V. vitis-idaea* 13,6-24,4%. Установлено, что, репродуктивное усилия типичных лесных компонентов травянисто-кустарничкового яруса не превышало 18%, за исключением *C. pilosa*, *M. caerulea*, *V. myrtillus*. Это отражает их вторичную фитоценозогенетическую позицию. Полученные результаты могут быть использованы как составляющие долгосрочного мониторинга состояния лесных экосистем северо-востока Украины.

Ключевые слова: *продукционный процесс, репродуктивное усилие, травянисто-кустарничковый ярус, лесные экосистемы*