

Костянтин МАЛИНОВСЬКИЙ

СУЧАСНИЙ СТАН ВЕРХНЬОЇ МЕЖІ ЛІСУ ТА ПРИПОЛОНИННОЇ РОСЛИННОСТІ

Під впливом антропогенних факторів природна верхня межа лісу в Карпатах знижена на 200–300 м по вертикалі і представлена тепер суцільною стіною високостовбурних дерев, нездатних протистояти стихійним явищам. Повідомлено про механізми змін первинних фітоценозів пасторальними, зміни екологічних факторів та про загрозовий стан рідкісних, ендемічних і реліктових видів у смугі контакту лісів з полонинами.

Сучасний стан верхньої межі лісу та приполонинної рослинності в Карпатах треба визнати загрозовим. Багатовікове пасовищне використання рослинності на верхній межі лісу призвело до часткового знищення первинних фітоценозів стелюхів сосни гірської (*Pinus mugo*) і вільхи зеленої (*Alnus viridis*), які оточували верхню межу лісів, значного зниження смерекових і букових лісів, руйнування їхньої природної структури і втрати захисних функцій. Наслідком нераціонального природокористування стало знищення цілого поясу смерекових лісів у Besкидах, на південних схилах Свидовця і Горган та частково в південно-західній частині Чорногори, Чивчинських та Мармароських горах, майже повне знищення стелюхів у Besкидах і Свидовці, розладнання стелюхів у Чорногорі й Мармароських горах.

Головними факторами, які впливають на сучасну конфігурацію верхньої межі лісу й динаміку приполонинної рослинності взагалі, вважають термічні, вітрові, лавинні, едафічні й антропогенні [1, 3, 4, 7, 17, 20, 25, 28]. Найсуттєвішими серед них є фактори антропогенні [1, 3, 12, 20, 21, 25, 28]. Верхня межа лісу слугувала не лише захистом пастухів та худоби від несприятливих кліматичних умов високогір'я, а й була поставачальником деревини для будівництва літніх осель, огорож, палива та інше. Вирубання дерев на верхній межі лісу тривало протягом багатьох століть, посилюючись у міру зростання чисельності населення та розвитку тваринництва. Багаторічна експлуатація верхньої межі стала причиною зміни самої структури межі лісу, яка в первинному стані була представлена низькими, розгалуженими формами дерев у поєднанні з різними типами стелюхів, котрі поступово заміщувались високостовбурними деревами. Така структура верхньої межі лісу стримувала ударну силу вітру, захищала дерева від повалення, сприяла нагромадженню

снігових мас, гальмувала силу снігових лавин, затримувала дощові води і стримувала ерозію ґрунту. Нині первинна межа лісу збереглася у кількох місцях у Чорногорі, наприклад, на г. Кукул — 1700 м над р. м. У переважній більшості гірських масивів верхня межа лісу пролягає тепер на висоті 1100—1200 м (південні схили Красної, Боржави, Горган, Свидовця) і лише на північних схилах цих масивів, а також на обох схилах Чорногори і Мармароських гір ще збереглася на висотах 1300—1400 м. У всіх випадках верхня межа лісів представлена суцільною стіною деревостанів, які втратили свої захисні функції, легко піддаються вітровалам, сніголамам і лавинам.

Найбільшої шкоди відновленню верхньої межі лісу завдає випас худоби як на звільнених від лісу площах, так і в лісах. В обох випадках унаслідок випасання пошкоджуються молоді дерева, знищується їхнє поновлення. Особливо несприятливі умови для поновлення дерев створюються у межах і навколо літніх стійбищ, які, до того ж, часто змінюються. У місцях стійбищ худоби ущільнюється й угноюється ґрунт, формуються рудеральні угруповання, приживання лісового поновлення серед яких неможливе.

Дія кліматичних та едафічних факторів проявляється у конфігурації межі лісу, загальному габітусі рослин, зміні життєвих форм і структури фітоценозів. Викликана термічними факторами первинна межа лісу представлена смугою низькорослих деревостанів з участю стелюхів сосни або ялівцю (*Juniperus sibirica*). Вона поступово переходить у високостворбурні деревостани. Характерною ознакою вітрової межі є прапороподібні крони і низькорослі дерева. Сходження лавин сприяє утворенню лавинних коридорів, які згодом заростають іншими, нелісовими типами рослинності. Конфігурація межі лісу тісно пов'язана з едафічними факторами, зокрема кам'яними розсипами, еродованими ґрунтами, урвищами, болотами, торфовищами. В таких умовах у приполонинній смузі формуються особливі типи фітоценозів, межі між якими не мають перехідних смуг, наприклад групи дерев серед кам'янистих розсипищ, болотні фітоценози, позбавлені рослинності площі та інше.

Разом із зниженням верхньої межі лісу знижуються або повністю зникають стелюхи сосни та вільхи. Угруповання сосни зберігаються краще, ніж вільхи. Їхні масиви ще фіксуються на північних схилах Чорногори, Мармароських та Чивчинських гір, а також на кам'янистих розсипищах у Горганах завдяки відсутності випасання. Усе ж вони вже розірвані на окремі фрагменти, простори між якими зайняли вторинні, переважно щільнодернинні угруповання. На Свидовці фрагменти сосняків ще збереглися на північних схилах, але структура їхня настільки порушена, що вони вже не виконують своїх функцій. Більш ніж сосняки, від випасання потерпіли стелюхи вільхи. Їхні фрагменти ще трапляються в улоговинах Мармароського, Чорногірського та Свидовецького високогір'я, а на Боржаві, де ще після Другої світової війни вони існували в улоговинах Стогів і Пляя, майже повністю знищені. Під впливом антропогенних факторів зменшилися площі високотравних фітоценозів із домінуванням аденостилеса сіролистого (*Adenostyles alliariae*), куничника волохатого (*Calamagrostis villosa*), борщівника карпатського (*Heraclеum carpaticum*), що також відігравали

захисну роль. Фрагменти цих угруповань ще трапляються у східних, найвищих масивах Чорногори, Мармароських і Чивчинських гір.

Завдяки антропогенним факторам у приполонинній смузі всіх гірських масивів утворилася складна мозаїка взаємопов'язаних первинних і вторинних (сукцесійних) фітоценозів. Останні прості за своєю структурою і здатні витримувати значне господарське навантаження. Характерною рисою вторинної (антропогенної) межі смерекових і букових лісів є високостовбурні деревостани, відсутність поясу стелюхів і різка межа з полонинами, проникнення у ліси видів лучних угруповань і початок дернового процесу в рідколіссях, незадовільне відновлення лісових порід. Водночас у новостворених на місці лісів лучних фітоценозах зберігаються численні синузії квіткових рослин і мохів, на основі яких можна виявити механізми зміни лісів лучними формаціями і прогнозувати можливості відтворення лісів на втрачених площах.

У сучасний період верхня межа лісів в Українських Карпатах представлена фітоценозами класів *Vaccinio-Piceetea*, *Quercus-Fagetes* та *Betulo-Adenostyletea*.

Угрупованнями класу *Vaccinio-Piceetea* сформована верхня межа смерекових лісів. Їхні угруповання належать до трьох союзів порядку *Vaccinio-Piceetalia*: до союзу *Vaccinio-Piceenion* належить найпоширеніша в наших Карпатах асоціація *Calamagrostio villosae-Piceetum* та рідкісна асоціація *Cembro-Piceetum*; до союзу *Picenion-Abietis* — лише одна асоціація *Polysticho-Piceetum*; до союзу *Rhododendro-Vaccinietum* асоціації *Vaccinio mugetum* і *Mugeto-Sphagnosum*. Механізми зміни асоціацій окремих союзів залежать від едафічних факторів, властивих первинним ценозам, висоти над рівнем моря, експозиції і крутизни схилів, напрути пасовищних навантажень і характеризуються своїми особливими етапами. Спільними в них є переважно завершальні етапи, представлені щільнодернинними угрупованнями класу *Calluno-Uliceeta*, які витримують випасання та рудеральні угруповання на місці стійбищ та людських поселень.

За площею і протяжністю верхня межа смерекових лісів, створена асоціаціями союзу *Vaccinio-Picenion*, посідає перше місце. Асоціаціями цього союзу оточене майже все Чивчинське і Мармароське високогір'я, Чорногора (за винятком південно-західної частини), північні схили Свидовця і Горган. В інших масивах ці асоціації уже не утворюють суцільного кільця довкола полонин, вони розділені на окремі фрагменти, простори між якими заповнені вторинними ценозами, а в деяких місцях смерекові угруповання знижені до 1200 м, де межу лісу вже утворюють асоціації бука лісового. В Горгіанах, особливо на північно-східних і південно-західних схилах, на дуже щербенистих буроземах зрідка трапляються асоціації кедрово-смерекові.

Загальною рисою початкових стадій регресивних сукцесій асоціацій союзу *Vaccinio-Picenion* є зрідження деревостанів і утворення рідколісь, в які проникають світлолюбні види, здатні витримувати випасання, а також, унаслідок кращого освітлення, посилено розвивається лісове трав'яне та чагарникове вкриття. На місці лісу формуються вторинні асоціації *Juniperetum nanae*, *Calamagrostietum hypericosum alpigeni*, *Vaccinietum myrtilli*. Водночас зникають представники високотрав'я

Adenostyles alliariae, *Heracleum carpathicum* та рідкісні й ендемічні види *Lycopodium annotinum*, *Goodyera repens*, *Ortilia secunda* та ін. Згодом сюди проникають нещільно- та щільнокущові злаки. На відміну від первинних рідколісь, які природно існують уздовж верхньої межі лісу і характеризуються багатим флористичним складом, утворені внаслідок антропогенних впливів рідколісся бідні за флористичним складом і низькопродуктивні. В їхньому складі, крім уже згаданих видів, трапляються *Vaccinium myrtillus*, *Rhodococcum vitis-idaea*, типові пасторальні види *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxantum odoratum*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta*, а також властиві первинним асоціаціям види, наприклад, *Melampyrum herbichii*, *Dicranum majus*, *Trientalis europaea*, *Oxalis acetosella* та ін., на основі чого можна встановити їхній генезис.

Значно важче за характерними видами прослідкувати зміни асоціацій *Cembro-Piceetum* через наявність спільних видів з смерековими лісами. Такі характерні для смерекових лісів нижчі спорові, як *Bazzania trilobata*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum girgensohnii*, а також перелічені квіткові рослини, однаково часто трапляються в обох асоціаціях. Зазначимо, що флористична структура кедрово-смерекових лісів у Горганах ще достатньо не вивчена. За матеріалами, які існують на даний час, виділення за флористичними ознаками асоціації *Calamagrostio-Piceetum* та *Cembro-Piceetum* досить умовне. Це підтверджується ще й тим, що, як показали дослідження, зміни останніх угруповань йдуть подібно до змін смерекових лісів. Унаслідок вибіркового вирубування кедрової сосни на місці смереково-кедрових лісів утворилися смерекові рідколісся з чагарниковим ярусом, які змінюються чорничниками. В даний час вторинні чорничники, які утворилися на місці смерекових лісів, в окремих масивах високогір'я займають від 30 до 43% площі [1, 3, 4].

Як і первинні, вторинні чорничники є довготривалі, і лише позбавлені антропогенного впливу знову заростають смерековим лісом. Довготривалість цих угруповань пояснюється інтенсивним вегетативним розмноженням чорниці. Все ж в умовах інтенсивного випасання вони зріджуються, на зріджених місцях з'являються спершу нещільнокущові злаки *Festuca rubra* і *Agrostis capillaris*, які утворюють короточасові, позбавлені постійного флористичного складу, ценози, котрі, своєю чергою змінюються біловусниками на сухих оселищах і щучниками на вологих. Ці щільнодернинні угруповання з домінуванням *Nardus stricta* і *Deschampsia caespitosa* є кінцевими стадіями пасторальної дигресії лісів.

Асоціації *Polysticho-Piceetum* та *Abieto-Piceetum* союзу *Picenion abietis* поширені на верхній межі лісу на менших, порівняно з асоціаціями попереднього союзу, площах. Вони формуються переважно в поясі букових лісів і лише зрідка досягають верхньої межі. Частіше трапляються на межі лісу оселища асоціації *Polysticho-Piceetum*, відомі на північних схилах Чорногори, де вони займають вологі ущелини, якими піднімаються до межі лісу. Початковими етапами змін фітоценозів цієї асоціації є угруповання з домінуванням *Athyrium distentifolium*, одного з головних компонентів смерекових лісів, та *Adenostyles alliariae*, насіння якого приносить вітром із прилеглих високотравних ценозів. Ці вторинні угруповання на місці смеречин папоротевих найчастіше формуються у вологих улоговин-

нах, днищах льодовикових котлів, у западинах уздовж межі лісу і серед стелюхів на кислих, неглибоких, кам'янистих ґрунтах. Обидва вторинні угруповання короткочасові і, за умов кращого освітлення і витоптування, скоро змінюються нещільнокущовими угрупованнями *Festucetum rubrae* на сухіших і *Poo-Deschampsietum* на вологіших ґрунтах.

До союзу *Rhododendro-Vaccinion* належать асоціації *Vaccinio-Mugetum*, *Rhododendro-Vaccinietum* та *Mugeto-Sphagnosum*, поширені над верхньою межею лісу — дві перші до висоти 1750–1800 м, остання — в нижній частині субальпійського поясу і лише в пониженнях рельєфу. Найбільші їх площі збереглися в Чивчинських і Мармароських горах, Чорногорі і Горганах, де раніше вони утворювали суцільний, а тепер розірваний впливом людини пояс. Дослідженню сосняків присвячені численні праці [1, 3, 10, 11, 16, 26, 27]. Висотне поширення сосняків залежить від висоти гірських масивів і експозицій схилів: на північних схилах суцільна смуга стелюхів сосни ширша, ніж на південних. Сосна має широку екологічну амплітуду і відносно добре росте на гірських буроземах, кам'янистих сухих схилах і болотах. Флористичний склад сосняків бідний, водночас у них зростає багато рідкісних і ендемічних видів, які зникають разом із знищенням сосняків. Диференціальними видами цього союзу вважають *Pinus mugo*, *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Pinus cembra*, *Ribes petraeum*, *Salix silesiaca* та *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*.

Характерною рисою регресивних сукцесій стелюхів сосни є численні синузії, які формуються у дуже освітлених або затінених місцях, розсипищах, вологих субстратах, які на початкових етапах визначають напрям сукцесій, що виникають під впливом антропогенних факторів. У сучасний період найбільші площі на місці сосняків займають вторинні чорничники, щучники та біловусники, гідрологічна і захисна роль яких, порівняно із сосняками зовсім незначна. За складом домінантів і компонентів цим вторинним угрупованням властиві види, близькі до подібних вторинних угруповань союзу *Vaccinio-Piceion*, але, разом із чорницею, у них трапляються численні лісові види. На початкових стадіях змін вторинні чорничники мають у своєму складі багато монтанних і альпійських видів, відсутніх у смеречинах, зокрема *Geum montanum*, *Campanula alpina*, *Ranunculus carpaticus*, а також гірські мохи і лишайники.

Після знищення стелюхів на вологих ділянках формується сукцесійний ряд, початковими етапами якого є угруповання з домінуванням *Calamagrostis villosa*. Характерними видами цього ценозу, крім куничника, є *Solidago alpestris*, *Gentiana punctata*, *Hieracium alpinum*, *Festuca carpatica*, крім них — *Deschampsia caespitosa*, *Potentilla aurea*, *Phyteuma vagneri*. Найчастіше ці фітоценози поширені в западинах, котлах та інших пониженнях рельєфу. Під впливом антропогенних факторів їх склад і структура докорінно змінюються щільнодернинними угрупованнями — біловусниками і щучниками в субальпійському поясі і лежаче-костричниками на межі з альпійським поясом.

Ще різноманітніші шляхи дигресії угруповань асоціації *Pinetum mugo-Sphagnetum*. Як уже згадувалось, сфагнові сосняки поширені в цілому ареалі сосни муго, але переважають у депресіях рельєфу і схилах північних експозицій. Їхнім ґрунтам властиві грубий шар торфу, висока

вологість субстрату і кислотність, а рослинність представлена низькими формами сосни, майже суцільним сфагновим покривом, рідкими чагарничками чорниці і гігрофільним різнотрав'ям. Флористичний склад їх бідний. Антропогенна деградація сфагнових сосняків, які виконували важливу гідрологічну роль, відбувається унаслідок вирубування, випасання та їх меліорації задля розширення полонин. На місці сфагнових сосняків утворилися сфагнові, осокові та пухівкові болота, які займають локальні оселища й чергуються з чорницевими і сфагновими сосняками. Найчастіше на звільнених від сфагнових сосняків площа формуються вторинні фітоценози *Eriophoretum vaginati-Sphagnosum*, *Poo-Deschampsietum*, *Cardaminetum opizii-Phylonotiosum*, *Caricetum inflatae*, *C. vesicariae*, *Nardetum sphagnosum*, *Sphagnetum magelanici* тощо.

Верхня межа букових лісів за протяжністю займає друге місце після смерекових. Буковими лісами повністю оточені низькі полонини Бескид, зокрема полонина Красна, Ужоцький і Верецький перевали, Боржава, південні схили Горган, Свидовця, південно-західна частина Чорногори і південні схили масиву П'єтроса, де верхня межа лісу знижена до висоти 1100—1200 м. Фітоценози класу *Quercu-Fagetum*, які досягають верхньої межі лісу, належать до двох союзів порядку *Fagetalia sylvaticae*, а саме: *Fagion sylvaticae* (асоц. *Luzulo lusuloides-Fagetum*) та *Dentario glandulosae-Fagenion* (асоц. *Dentario glandulosa-Fagetum*). Фітоценози цього класу поширені на великих площах і утворюють на висотах 600—1200 м суцільний гірсько-лісовий рослинний пояс. Букові фітоценози формуються на опідзолених безкарбонатних ґрунтах, утворених на елювіально-делювіальних відкладах карпатського фліщу. Характерною рисою букових лісів є високе затінення, завдяки якому в лісах рідко трапляються світлолюбні чагарники і панує рідкий трав'яний покрив. У сприятливих умовах межа букових лісів сформована чистими високоствовбурними деревостанами. На більших висотах, на межі з полонинами, дерева бука низькі або представлені криволіссям, але такі деревостани трапляються лише в первинних умовах. У переважній більшості верхня межа букових лісів представлена високими деревостанами і є вторинна.

Найчастіше на верхній межі букових лісів поширені угруповання асоціації *Luzulo luzuloides-Fagetum*, у складі яких до бука домішується *Picea abies*, *Acer pseudoplatanus*, рідше *Abies alba*. Склад трав'яного ярусу бідний, найчастіше трапляється *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris canescens* та інші ацидофільні види, у тому єдиний чагарничок *Daphne mesereum*, а також числені ефемероїди, які розвиваються і цвітуть до розпускання листя дерев — види роду *Corydalis*, *Gagea*, *Scilla*, *Primula*, а також характерні для союзу *Fagion* — *Dentaria bulbifera*, *D. glandulosa*, *Prenanthes purpurea*, *Melica nutans* та ін. Рідше на верхній межі лісу трапляються фітоценози асоціації *Dentario glandulosae-Fagetum*, які ідентифікуються видами *Symphytum cordatum*, *Dentaria glandulosa*, *Polystichum braunii*. Частіше ці фітоценози формуються у межах висот 700—900 м і рідко досягають висоти 1200 м.

За домінантною класифікацією у складі букових лісів Карпат виділено близько 30 асоціацій, більшість яких є етапами сукцесій, тобто стадіями зміни лісів іншими, частіше нелісовими формаціями. Їхнє місце в системі флористичної класифікації ще належить встановити. Як приклад таких асоціацій, які досягають верхньої межі лісу, назовемо *Fagetum oxalidosum*, *F. symphytoso-adenostylosum*, *F. mercurialidoso-petasitosum* та ін. Останні дві асоціації трапляються у підніжжях крутих схилів, уздовж гірських потоків, кам'янистих улоговинах, днищах вологих ущелин.

Зміна букових лісів трав'яними угрупованнями залежить від екологічних умов та інтенсивності антропогенних впливів. Спільною рисою цих змін є послідовність кореневищної і щільнодернової фази. Найперше у зріджені букові ліси проникають гірські кореневищні види відкритих експозицій, наприклад, *Campanula rotundifolia* subsp. *polymorpha*, *Hieracium aurantiacum*, *Homogyne alpina*, *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii*, *Phyteuma tetramerum*, *Gentiana asclepiadea*, *Potentilla aurea*, *Soldanella hungarica*, *Scorsonera purpurea* subsp. *rosea*. Разом з рештками неморальної флори букових лісів *Luzula luzuloides*, *Dentaria glandulosa*, *Ajuga reptans*, *Betonica officinalis*, *Leucosium vernum*, *Galanthus nivalis*, *Galium odoratum*, *Senecio nemorensis*, *Stellaria holostea* та іншими ці види утворюють перший етап змін, який ми називаємо *Mixto-herbosum* — короткочасовою стадією, яка під впливом випасання змінюється угрупованнями з домінуванням *Agrostis capillaris* і *Festuca rubra* на південних схилах. На північних, вологіших схилах рідколісся бука змінюються угрупованнями з домінуванням *Vaccinium myrtillus* та участю *Melampyrum nemorosum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa chaixii*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta* та рясним покривом мохів — *Hylocomium splendens*, *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum scoparium* та інших видів мохів.

Інтенсивне пасовищне використання цих несформованих угруповань, які утворюють досить високий урожай зеленої маси, призводить до випадання цінних кореневищних і нецільнокущових трав, проникнення *Nardus stricta* і *Deschampsia caespitosa*, які погано стравлюються, здатні інтенсивно розмножуватися вегетативно і насінням і стають едифікаторами угруповань.

На початкових етапах щільнокущової фази роль субедифікаторів зберігають пристосовані до гірських умов і поганої кормової якості *Vaccinium myrtillus*, *Gentiana asclepiadea*, *Arnica montana*, а також дрібні кормові трави *Agrostis capillaris* і *Festuca rubra*. Ці досить тривалі етапи сукцесії букових лісів згодом, під впливом безсистемного випасання, змінюються типовими, монодомінантними, низькопродуктивними біловусниками. Довготривалість угруповань *Nardetum* підтримується постійним стравлюванням кореневищних і нецільнокущових трав, витоптуванням їх нечисельного вегетативного і генеративного поновлення.

Серед фітоценозів порядку *Adenostyletalia* класу *Betulo-Adenostyletea* за характерними видами виділяються союзи *Adenostylin alliariae* і *Calamagrostion villosae* з численними асоціаціями високих трав і чагарників на вологих та мокрих ґрунтах, зокрема *Pulmonario-Alnetum viridis*, *Adenostyletum alliariae*, *Athyrietum distentifolii*, *Senecietum nemorensis*, *Calamagrostion villosae*.

magrostietum villosae, *Petasitetum kablikiani*, які з субальпійського поясу вздовж улоговин проникають глибоко в лісовий пояс. Особливе місце серед них займає ендемічна Східним Карпатам асоціація стелюхового типу *Pulmonario-Alnetum viridis*, поширена від Чивчинських гір на сході до Бескид на заході. На думку деяких авторів [4, 9], вільхові стелюхи пов'язані з верхньою межею букових лісів. Фітоценози вільхи з медункою Філярського поширені переважно в субальпійському поясі, але висотний діапазон їх лежить у межах 400—2000 м н. р. м. Вони приурочені до вологих і глибоких улоговин, які перетинають субальпійський і верхній лісовий пояс. У сучасний період вони збереглися лише на крутих схилах і в глибоких улоговинах у вигляді невеликих колоній або довгих язиків, які зв'язують пояс букових лісів з полонинами. Найбільші їхні площі збереглися на Свидовці і в Горганах, а на Боржаві їхні рештки відомі в котлах Стогів і Плаю. Рештки угруповань зафіксовані також на Пікуї, Острій, Рівній, Равці і Ужоцькому перевалі. Флористичний склад вільхових ценозів багатий. Характерними видами асоціацій вважають *Pulmonaria filarszkyana*, *Symphytum cordatum*, *Gentiana asclepiadea*, *Salix silesiaca*. Згадані раніше високотравні угруповання займають подібні до вільхових оселища на кам'янистих вологих ґрунтах або вздовж мілких потоків, довгосніжних улоговинах, часто на місці знищених стелюхів вільхи, а при довготривалому випасанні змінюються спершу нещільнокущовими різнотравними угрупованнями, потім щільнодернинними угрупованнями біловуса, щучки дернистої або кам'янистими розсипами з розрідженим трав'яним або моховим вкриттям.

На пологістих схилах уздовж верхньої межі лісу біля виходу джерел на дуже вологих, кислих або нейтральних субстратах ще збереглися болотні угруповання союзу *Cardamino-Montion*. Вони займають невеликі площі, які вимірюються десятками метрів. Серед них найчастіш трапляються *Cardaminetum opizii-Phylonotidetum*, рідше *Cratoneuro-Saxifragetum aizoides* і *Doroniceto-Cratoneuretum*, які внаслідок випасу змінюються моховими болотами, а згодом голими кам'яними розсипами.

Підсумовуючи результати досліджень сукцесійних змін первинних типів лісів та субальпійської рослинності під впливом антропогенних факторів, можна стверджувати, що дигресивні зміни рослинного покриву контакту лісів з полонинами призвели до великих втрат лісових площ, запасів фітомаси, річного приросту, опадів і підстилки, а також гумусу, вологи, поживних речовин та інших матеріально-енергетичних ресурсів. На місці первинних смерекових і букових лісів, стелюхів, високотравних формацій і приджерельних угруповань виникли численні чагарничкові, різнотравні і щільнодернинні формації та кам'яні розсипища. Сукцесійні зміни первинних угруповань супроводжуються змінами середовища і зниженням біологічного розмаїття, зникненням рідкісних, реліктових і ендемічних видів. Зниження верхньої межі лісу призвело до втрати не лише значних лісових площ, які мали великі запаси деревини, а й до втрати протиерозійної, водо- і кліматорегулювальної їхньої ролі. Прагнення людини отримати тимчасову в межах історичного часу вигоду супроводжувалося гальмуванням природного розвитку рослинності, стимулювало формування нетривалих, але вигідних на даний час угрупо-

вань із простою структурою, низькими запасами фітомаси, потоками речовини й енергії.

Запаси фітомаси вторинних фітоценозів виявилися у 50—100 разів, а річна продуктивність органічної маси у 2—5 разів нижчою від первинних ценозів. Стихійне втручання людини у природний розвиток порушило вироблені у процесі еволюції взаємозв'язки, призвело до втрати розмаїття, руйнування просторової структури рослинного покриву, трофічних зв'язків між автотрофними і гетеротрофними організмами, потоків речовин і енергії та інших метаболічних процесів, які забезпечували стабільність і високу продуктивність приполонинних екосистем.

Первинним смерековим і буковим лісам, а також стелюхам і високо-травним ценозам властива складна вертикальна структура і біологічне (видове, біоекологічне, морфологічне) розмаїття. Структуру цих угруповань руйнували як природні причини (вітровали, сніголоми), так і антропогенні фактори. Збільшення освітлення унаслідок елімінації дерев, ущільнення і зниження аерації ґрунту, пошкодження підросту лісу сприяло розвитку чагарничків і трав. Припинення випасання на таких площах сприяє демутації первинних угруповань, відновленню межі лісу. Поширення випасу та інші антропогенні дії породжують дигресивні процеси, формування мозаїки вторинних ценозів малих за розмірами рослин із спрощеними ланцюгами живлення, високою ентропією і слабо розвинутим гомеостазом. Угрупованням біловусників, щучників, мітличників та іншим домінантам сучасної приполонинної смути якраз і властиві ці ознаки.

Одночасно зі змінами рослинності змінюється екологічна ситуація. Дигресивні сукцесії супроводжуються глибокими змінами радіаційного і теплового режимів, сили вітру, розподілу опадів, випаровування, вологості субстрату. В ґрунтах сукцесійних рядів різко зменшується частка мілкозему, що пояснюється інтенсивним його вимиванням у зв'язку з втратою захисного впливу крон дерев, у яких затримується від 35 до 44% опадів [1]. Зростає частка скелетних частин. На щільнодернинній стадії змін процеси ерозії ґрунту гальмуються, але не припиняються. На початкових стадіях дигресії питома вага ґрунтів ще досить висока, про що свідчить нагромадження органічних решток. На подальших стадіях інтенсивність розкладу решток зростає, але водночас зростає їхнє вимивання. Вологість верхніх шарів ґрунту в лісових ценозах вища, ніж у трав'яних, на 10—20%, але запаси вологи, у тому й доступної рослинам, достатня на всіх стадіях.

За даними метеостанції „Пожижевська“ у Чорногорі, в районі контакту лісів з полонинами, випадає 1400—1530 мм опадів щорічно, з них у вигляді дощу 783—820 мм, снігу 609,9—719,8 мм. Залежно від інтенсивності опадів, крони смерекового лісу затримують від 12 до 88% опадів. За вегетаційний період поверхні ґрунту досягає 67,2%. Через товщу ґрунту вторинних угруповань проникає від 34,4 до 45,4% від загальної суми опадів, тоді як у лісових — лише 6,2%. Із загальної суми опадів за весь вегетаційний період вноситься за межі угруповань у вторинних ценозах 253,7—361,9 мм, а в первинних лісових 32,6—34,2 мм. Великі різниці виявлені також у товщині залягання снігового покриву: в період стабілі-

зації снігу в березні найбільша його товщина в лісах досягає 120—150 см, в чорничниках 40—60 см, а в трав'яних угрупованнях — 10 см.

Змінюється хемічний склад ґрунтів. Особливо великі різниці виявлені щодо вмісту в них гумусу, азоту, рухомих форм калію, кальцію, фосфору, поглинених основ, загальної гідролітичної та обмінної кислотності. На завершальних стадіях дигресії вміст гумусу зменщується у два рази. Гідролітична кислотність у ґрунтах первинних лісових угруповань на 30% вища, ніж у ґрунтах подальших стадій дигресії. Навпаки, обмінна кислотність в ґрунтах вторинних угруповань значно вища, ніж у первинних. У вторинних угрупованнях збільшується сума поглинених основ на 30—40%. Те саме стосується рухомих форм фосфору і кальцію. Найсуттєвіші зміни водно-фізичних і хемічних властивостей ґрунтів у вторинних ценозах відбуваються у верхніх їх горизонтах. Власне в них насамперед змінюються питома вага, вміст гумусу, усі форми кислотності, вміст основних поживних елементів. Наприклад, у біловусниках, що утворилися на місці смерекового лісу, зменшилось гумусу на 22,9%, азоту — 12%, калію збільшилось на 16,7%, а фосфору майже в 4 рази. Цими змінами визначається наступний хід змін рослинності.

Дигресивні зміни рослинного покриву контакту смерекових лісів із полонинами призвели до великих утрат лісових площ. Порівняння відновленого на карті урочища Брескул-Пожижевська рослинного покриву із сучасним показали, що майже третина первинних смерекових лісів і степових трансформувалися у вторинні фітоценози. Найінтенсивніший трансформації піддалися угруповання болотного генетичного ряду — смеречини сфагнові та інші гідрофільні ценози, які майже повністю зникли. Угруповання бореального генетичного ряду — смеречини чорницевої, квасеницевої та ожикові, які в первинному рослинному покриві покривали 83,8% площі, скоротилися на 28%. Значні розміри дигресії цих типів пояснюються розташуванням їх уздовж межі лісу, на вирівняних ділянках, які насамперед були піддані антропогенним діям: вирубкам, будівництву жител, стаєнь, стійбищ тощо.

Важливим наслідком дигресії є також зменшення загальних запасів фітомаси, акумульованої у фітомасі енергії, приросту, опадів і запасів підстилки. Розміри втрат залежать від вихідних типів угруповань. Наприклад, середній запас фітомаси вторинних ценозів (рідколісь, яловечників, чорничників, біловусників та ін.) нижчий від запасу фітомаси смеречини чорницевої, на місці якої вони виникли, у 39 разів, смеречини квасеницевої — 97, смеречини ожикової — 53 рази. Річні прирости фітомаси їх також нижчі від первинних відповідно у 2,7, 3,2, і 1,6 рази.

Детальні зміни структурно-функціональної організації первинних і вторинних угруповань прослідковані на прикладі одного сукцесійного ряду — від смеречини чорницевої до біловусника. Отже, запас первинної продукції, який в смеречині чорницевої досягав 264 т/га, у чорничнику, який виник на її місці зменшився до 5,8 т/га, а в завершальній стадії дигресії біловуснику — до 2,9 т/га. Річний приріст фітомаси у смеречині в 3,7 раз вищий, ніж у чорничнику, і в 2,1 рази — у біловуснику. Одночасно із запасами і приростами фітомаси змінюється роль біогеоценотичного покриву. На завершальній стадії дигресії у біловуснику — вміст у надземній фітомасі азоту зменщується у 6,3, фосфору 10,6, калію 1,8, кальцію 4,8, заліза 3,2, магнію 3,2 рази.

Вилучення такої кількості елементів з біохемічного циклу вказує на збіднення біогеоценологічного покриву. Порушується також співвідношення між нагромадженням і розкладом підстилки.

Дигресивні зміни впливають на навколишнє середовище — температуру повітря і ґрунту, опади, випаровування, надходження і відбиття сонячної радіації. Проведені дослідження вказують на суттєві різниці радіаційного і теплового режимів у первинних і вторинних ценозах. Ці різниці існують як у складових радіаційного і теплового режимів, що використовуються на фотосинтез, сумарне випаровування, турбулентний теплообмін, так і в кількості поглиненої і відбитої радіації. Наприклад, альbedo вторинних угруповань більше в 2 рази, ніж смерекового лісу і в криволіссях: чорничнику, біловуснику воно досягає 21—23% проти 9—10% в лісах. Втрати тепла йдуть як за рахунок низького поглинання радіації вторинними ценозами, так і за рахунок теплового випромінювання у нічний час й інтенсивнішого турбулентного теплообміну з навколишньою атмосферою. На вищу організацію первинних угруповань вказує також високий коефіцієнт корисного використання фізіологічно активної радіації. Визначений за акумульованою у річному прирості енергією, цей коефіцієнт у лісових ценозах в 2—3 рази вищий, ніж у трав'яних (криволіссях сосни — 3,29, смеречині — 2,52, біловуснику — 0,9). На основі втрат енергії можна судити про величини ентропії як окремих угруповань, так і цілих їх генетичних рядів. Наприклад, загальні втрати фітомаси на всій площі дигресивного ряду становлять 257 т/га, а річний приріст фітомаси зменшився у 3,7 рази.

Зміни екологічної ситуації у процесі дигресивних сукцесій стали причиною втрати біологічного розмаїття. Флористичне багатство Карпат відоме. Незважаючи на те, що Карпати займають лише 6% території України, тут зростає понад 50% (2300) представників флори України, причому понад 400 видів з них, крім Карпат, в інших регіонах держави не зростають. За нашими підрахунками, у зоні контакту лісів з полонинами росте 167 рідкісних видів вищих спорових і квіткових рослин, серед яких багато реліктів третинного, плейстоценового і гляціального періодів та ендемічних видів, які відомі лише у Східних Карпатах. Крім того, тут є рідкісні види з широкими голарктичним, євразійським, євро-північно-американським, карпато-альпійським ареалами, яким загрожує вимирання. Їхнє зникнення на нашій території було б великою втратою для науки і господарства, а також втратою престижу нашої держави. Значна частина цих видів занесена до Червоної книги України й охороняється постановами Уряду та Верховної Ради України (1992).

У смузі контакту лісів з полонинами зареєстровано 71 “червонокнижний вид”. Решта рідкісних видів повинна охоронятися Регіональною Зеленою книгою, яка щойно складається і має бути затверджена обласними державними адміністраціями карпатського регіону.

Поширення у Карпатах реліктів третинного періоду пов'язане з темнохвойними лісами. Історія походження цих лісів надзвичайно складна. С. Сябрай [29], незважаючи на існування різних поглядів на цю проблему, походження темнохвойних лісів із смереки і ялиці вважає автохтонним, первинним, але не відкидає пізньонеогенових міграцій, пов'язаних із похолоданням, з інших регіонів. У темнохвойних лісах на

верхній межі поширення зростають численні четвертинні релікти, переважно трав'янисті рослини родин *Lycopodiaceae*, *Equisetaceae*, *Ophyo-glossaceae*, *Aspleniaceae*, *Dryopteridaceae*. Серед них під загрозою зникнення опинився *Lycopodium isleri*, який ще недавно був виявлений у приполонинній зоні на Боржаві. Рідкими видами, яким загрожує зникнення і котрі занесені до Червоної книги України, є *Botrychium lunaria*, *B. virginiana*, *Woodsia ilvensis*, *Asplenium adiantum nigrum*, *Lycopodium inundatum*.

З похолоданням клімату і кількарязовим зледенінням гір, які чергувалися з міжльодовиковими потепліннями, пов'язують проникнення у Карпати гляціяльних реліктів, які зайняли вологі оселища в западинах, біля джерел, заболочені місця, котрі займають угруповання класу *Montio-Cadaminetea*. Серед рідкісних гляціяльних реліктів, які трапляються у таких оселищах, є комахоїдні рослини *Pinguicula alpina*, *P. vulgaris*, *Drosera rotundifolia* та інші, червонокнижні види *Pedicularis oederi*, *Oxyria digyna*, *Rumex scutatus*, *Carex rupestris*, а також числені плейстоценові релікти *Cardamine opizii*, *Draba aizoides*, *Doronicum clusii* subsp. *villosum*, *Silene zawadskii*, *Saxifraga corymbosa*, *S. aizoides*, *Rhynchospora fusca*, види роду *Valeriana* та інші. Потребою збереження цих видів диктується необхідність інвентаризації боліт і приджерельних оселищ та їхня охорона.

Особливу цінність у зоні контакту лісів з полонинами становлять ендемічні види, які оцінюються як за історією їх походження, так і їх географічним поширенням. Серед рідкісних ендемічних видів за їх поширенням розрізняємо ендеми східнокарпатські, поширені лише на території Українських і Румунських Карпат, загальнокарпатські, карпато-балканські і карпато-судетські. Найчисленнішими серед них є східно-карпатські, серед яких налічується 40 видів, загально-карпатських 5 і карпато-балканських 7. Ендемічні види зростають у різноманітних первинних фітоценозах, але здебільшого вони концентруються в угрупованнях класів *Betulo-Adenostyletea* та *Montio-Cardaminetea*, зокрема у високотравних асоціаціях *Calamagrostietum villosae*, *Adenostyletum alliariae*, *Pulmonario-Alnetum*, *Cardaminetum opizii*, *Doroniceto-Cratoneuretum*, а також на виходах скель та інших недоступних для випасання місцях. Переважна більшість рідкісних ендемічних видів поширена у східних районах Карпат — Свидовці, Черногорі, Чивчинських і Мармароських горах. Серед них є види, відомі з поодиноких або кількох оселищ, зокрема *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Saussurea porcii*, *S. discolor*, *Centaurea phrygia* subsp. *carpatica*, а також види родини *Orchidaceae*, яких у зоні контакту з полонинами нараховано 11 видів, але їхнє поширення ще достатньо не вивчено. Високотравні фітоценози є оселищами таких рідкісних східнокарпатських ендемиків, як *Aconitum transsilvanicum* subsp. *jacquini*, *A. paniculatum*, *A. firmum*, *Delphinium elatum*, *Aquilegia transsilvanica*, *Heracleum carpaticum*, *H. sphondylium* subsp. *Transsilvanicum*, *Pulmonaria filarzkyaana*, *Scopolia carniolica*, *Campanula carpatica*, види роду *Centaurea* та інші. Також багаті східнокарпатськими ендемами асоціації *Cardaminetum opizii*, *Cratoneureto-Saxifragetum aizoides*, *Doroniceto-Cratoneuretum*, в яких зростають

рідкісні ендемічні види *Oxycoccus microcarpus*, *Swertia punctata*, *Saussurea porzii*, *Silene zawadskii* та ін.

Згадані високотравні і приджерельні фітоценози, а також стелюхи вільхи зеленої та рододендронники частково вже трансформовані в нещільнокущові та різнотравні ценози, в яких ще збереглися поодинокі екземпляри ендемічних видів. У червонокостричниках, польовичниках, щучниках є толерантні до антропогенних факторів ендемічні види з розвинутими кореневими системами, низькі рослини *Viola declinata*, *Pyrola carpatica*, *Primula elatior* subsp. *poloniensis*, *Campanula patula* subsp. *abietina*, *Crocus vernus* subsp. *heuffelianus*, але вони теж опинилися під загрозою вимирання.

Оптимізація біогеоценотичного покриву в смузі контакту лісів з полонинами повинна йти в напрямі природної демутації верхньої межі лісу і лісорозведення. Найвигіднішим способом відновлення верхньої межі лісу в Карпатах є заповідання. Проведені в Карпатському природному Національному парку спостереження показують, що протягом 25 річного заповідання верхня межа лісу відновлюється самосівом, без будь-яких додаткових заходів з боку людини. Виявлено, що зникання вторинних угруповань йде в напрямку відтворення тих клімаксових смерекових фітоценозів, на місці яких вони виникли. Темпи відновлення лісу залежать від чисельності поновлення смереки та проєкції крон дерев. Як показали спостереження, проєкції крон дерев інтенсивно зростають після 15—20 років заповідання. На місці біловусника, наприклад, проєкційне покриття кронами з 1950 до 1995 рр. досягло 45%, що привело до розпаду пасторального угруповання на фрагменти і до появи лісового вкриття. Заростання лісом сфагнового болота проходить повільніше і за цей же період досягло 21,5%, що пов'язано як з меншою кількістю поповнення, так і меншим приростом крон в оліготрофних умовах. Можна прогнозувати повне змикання крон у першому випадку через 55—60 років, у другому через 70—75 років.

Відновлення верхньої межі лісу і приполонинної рослинності в Карпатах повинно стати комплексною державною програмою у рамках ухвалених Верховною Радою України зобов'язань щодо Принципів управління, захисту й усталеного розвитку лісів, Рамкової Конвенції ООН щодо зміни клімату та Конвенції про біорозмаїття, запрограмованих Порядком денним на XX століття Міжнародною конференцією ООН у Ріо-де-Жанейро (1992 р.). За цими зобов'язаннями треба відмовитися від секторальних підходів і перейти до системного господарювання, враховуючи екологічні, економічні, соціальні і політичні аспекти. Сучасне лісове і пасовищне господарства базуються на антагоністичних секторальних підходах, спрямованих на розширення лісових площ, з одного боку, і знищення лісів для розширення пасовищ, з другого. Розв'язання проблеми верхньої межі лісу можливе лише внаслідок тісної кооперації лісового і пасовищного господарств. У такому комплексі необхідна оцінка господарського значення усіх типів угруповань, можливостей використання рослинних ресурсів (лікарських, харчових, технічних), рекреаційних потенцій, охоронного статусу рідкісних видів і угруповань.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Дигрессия* растительного покрова на контакте лесного и субальпийского поясов в Черногоре / Под общ. ред. К. А. Малиновского. К.: Наук. думка, 1984. 208 с.
2. *Коліщук В. Г.* Динаміка верхньої межі лісу в Українських Карпатах // Тези допов. виїзд. сесії по вивченню флори і фауни Карпат. К.: АН УРСР, 1956. С. 17—19.
3. *Коліщук В. Г.* Сучасна верхня межа лісу в Українських Карпатах. К.: Вид-во АН УРСР, 1958. 48 с.
4. *Коліщук В. Г.* Верхняя граница леса в Украинских Карпатах, ее современное состояние и динамика: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. К., 1960. 16 с.
5. *Коліщук В. Г.* Динамические тенденции растительных сообществ Карпат у верхнего предела леса // Тез. докл. Второго совещ. по вопросам изуч. и освоения флоры и раст. высокогорий. Л.: АН Гр. ССР и АН СССР, 1961. С. 47—48.
6. *Коліщук В. Г.* Оценка современного состояния и динамика древесно-кустарниковой растительности у верхнего предела ее распространения на основе изучения прироста стлаников // Тез. докл. Третьего совещ. по изуч. и освоению флоры и растит. высокогорий М.-Л., 1965. С. 17—18.
7. *Комендар В. І.* Характер верхньої межі лісу на хребті Черногора в Радянських Карпатах // Ботан. журн. 1955. 12, № 4. С. 75—83.
8. *Комендар В. І.* До питання про динаміку рослинних поясів у Східних Карпатах // Укр. ботан. журн. 1957. 14, № 4. С. 15—25.
9. *Комендар В. І.* Форпосты горных лесов. Ужгород: Карпаты, 1966. 204 с.
10. *Косець Н. І.* О границе леса, криволесьях и стланиках в высокогорьях Советских Карпат // Ботан. журн. 1962. 47. № 7. С. 957—969.
11. *Малиновский К. А.* Провести четкую границу между лесами и пастбищами // Производств. лесной комплекс. Ужгород: Карпаты, 1965. С. 31—42.
12. *Малиновський К. А.* Рослинність високогір'я Українських Карпат. К.: Наук. думка, 1980. 278 с.
13. *Малиновский К. А.* Состояние верхней границы леса в Карпатах // Лесоведение. 1985. № 5. С. 55—62.
14. *Малиновський К. А., Крічфалушій В. В.* Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат. Carpathian Foundation, 2002. Ужгород. 244 с.
15. *Ярошенко П. Д.* О природной динамике верхней границы леса в Карпатах // Докл. АН СССР. 1957. 78, № 1. С. 141—144.
16. *Ярошенко П. Д.* О вековых смещениях природных зон и поясов по ботаническим данным // Комаровские чтения. Владивосток, 1960. Вып. 8. С. 3—20.
17. *Ярошенко П. Д.* О географических закономерностях верхней границы леса в горах Советского Союза // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. 1966. Т. 71. № 1. С. 74—83.
18. *Deyl M.* Plants, soli and climate of Pop Ivan: Synecological study from Carpathian Ukraine // Opera bot. cehica. Praga: Troja, 1940. 2. P. 1—290.
19. *Fecete L., Blattny T.* Die Verbreitung der forstlich wichtigen Baume und Straucher im ungarischen Staate. Selmecebanya, 1914. Bd. 1—2. 845 s.
20. *Jacób M.* Uwagi nad górna granicą lasu w Gorganach Centralnych // Sylwan. 1937. R. 55, Ser. A. N 2. S. 81—101; N 3. S. 125—140.

21. *Maloch M.* Borzavske poloniny v Podkarpatske Rusi: Agrobotan. studie // Sb. vyzk. ustavu zemedel. 1931. 67. S. 1—200.
22. *Pawlowski B., Walas J.* Les associations des plantes vesculaires des Monts de Czywczyn // Bull. Int. Acad. pol. B. 1949. 1. P. 1—181.
23. *Środoń A.* The upper limit of forest in the Czarnohora Mountans and the Czywczyn Montains (Eastern Carpathians) // Bull. PAN. 1946. S. 167—180.
24. *Środoń A.* Górna granica lasu na Czarnohorze i w górach Czywczynskich // Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. umiejet. 72. 1948. S. 1—96.
25. *Sulma T.* Kosodrzewina i jej zespolu w Gorganach // Acta Soc. bot. Pol. 1929. 6. № 2. S. 105—137.
26. *Tramplera T.* Kosodrzewina w Gorganach // Acta Soc. Bot. Pol., 1937. 14. S. 1—44.
27. *Vulterin I.* Studie o horni hranici lesne na Svidovce ve Vschodnich Karpatach // Vytany disept. Prace Vys. Scoly Zemed.-lesn v Praze. Praha, 1948. S. 19—25.
28. *Сябряй С. В.* Развитие флоры и растительности неогена Карпат (на примере Украинских Карпат): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. К., 1986. 53 с.

SUMMARY

Konstantyn MALYNOWSKY

CONTEMPORARY CONDITIONS OF THE UPPER FORESTRY LINE AND MOUNTAIN VALLEYS VEGETATION

As a result of digressive successions caused by anthropogenic factors the upper limit of forest in the Carpathians has been reduced 200—250 m in altitude. The changes of primary types of vegetation of classes *Vaccino-Piceetea*, *Quercus-Fagetea*, *Betulo-Adenostyletea* and *Montio-Cardaminetea* in the zone of forest contact with alpine meadows are directed towards formation of secondary grass low-productive community, changes in ecological situation and extermination of rare, relict and endemic species. The renewal of forest limit is possible by means of protection, separation of forestry and pasture management and reforestation.