

УДК 581.524.1

В.Г. Скляр - кандидат біологічних наук,
доцент кафедри ботаніки та фізіології
сільськогосподарських рослин Сумського
національного аграрного університету

**Стан популяційних параметрів дрібного підросту сосни звичайної в
Поліській частині Сумської області на фоні впливу провідних абіотичних
чинників**

Роботу виконано на кафедрі ботаніки та
фізіології сільськогосподарських рослин

СНАУ

Висвітлено вплив провідних абіотичних факторів на поновлення *Pinus sylvestris* L. в лісах Поліської частини Сумської області. Встановлено, що найсприятливішими для появи, росту і розвитку дрібного підросту *P. sylvestris* є умови угруповань групи асоціацій *Pineta hylocomiosa*, а несприятливими – умови фітоценозів груп асоціацій *Pineta sphagnosa* та *Pineta calamagrostidosa*.

Ключові слова: *Pinus sylvestris*, Полісся, природне поновлення, абіотичні чинники.

Постановка наукової проблеми та її значення. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з провідних лісоутворюючих порід Сумської області. Найбільш широко вона представлена в лісових фітоценозах північної частини регіону, яка за системою геоботанічного районування України [1] відповідає Шосткинському району Чернігівсько-Новгород-Сіверського округу Поліської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейської широколистяно-лісової

області. За фізико-географічним районуванням – Новгород-Сіверській області Поліської провінції зони мішаних лісів [9].

Лісові фітоценози, в складі деревостанів яких представлена, співдомінує чи домінує *P. sylvestris*, для зазначеного регіону відграють значні кліматотвірні, ґрунтозахисні, водорегулюючі, водоохоронні та, загалом, еколого-стабілізуючі функції. Крім того, ці ліси мають велике соціологічне значення як осередки існування ряду рідкісних видів рослин і тварин [2]. Невипадково багато лісових екосистем Поліської частини Сумської області, в складі яких *P. sylvestris* виконує едифікаторну та (чи) ценозоутворюючу функцію, увійшли до складу ряду територій природно-заповідного фонду різних категорій: національного природного парку «Деснянсько-Старогутський», ряду заказників та заповідних урочищ. Крім того, в Поліській частині Сумської області виявлена досить значна кількість лісових масивів з *P. sylvestris*, яким доцільно надати природоохоронний статус.

З позицій економіки, екології та охорони природи Поліської частини Сумської області, і особливо з врахуванням факту збільшення в її межах площі територій природно-заповідного фонду, для даного регіону дуже важливим стає вивчення особливостей і закономірностей природного поновлення лісів. Воно здатне не тільки зберегти та розширити площі, зайняті лісовими екосистемами, а й забезпечити стале і довготривале існування їх біорізноманіття.

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Незважаючи на те, що науковцями вже декілька десятків років здійснюється поглиблене вивчення природного поновлення *P. sylvestris*, дослідження з даної проблеми і зараз не припиняються та активно проводяться в різних регіонах [3; 6; 7]. Однак, при розробці різних аспектів проблеми природного поновлення *P. sylvestris*, переважним чином вивчається середній та великий підріст. Дрібний підріст, на рівні якого часто вирішується доля лісів, аналізується порівняно мало. Крім того, дослідження, що проводяться, в основному базуються на класичних підходах лісознавства та лісівництва. Надбання сучасної популяційної екології рослин для

вивчення природного поновлення застосовуються не дуже широко. Не достатньо реалізованим є підхід, що базується на комплексній оцінці ряду провідних популяційних характеристик підросту: його щільності, розмірних параметрів та життєвості.

Мета та завдання. Метою публікації є: на основі застосування комплексного популяційного аналізу для дрібного підросту встановити основні особливості і закономірності впливу провідних абіотичних чинників на стан цієї категорії молодого покоління *P. sylvestris*, що формується під наметом лісових фітоценозів Поліської частини Сумської області.

Поставлена мета передбачала вирішення таких завдань:

- встановити характер зміни величин розмірних ознак дрібного підросту *P. sylvestris* за градієнтами провідних абіотичних чинників;
- встановити характер зміни популяційних параметрів (щільності, віталітетної структури) дрібного підросту *P. sylvestris* за градієнтами провідних абіотичних чинників;
- визначити параметри місцезростань, найбільш сприятливих для реалізації природного поновлення *P. sylvestris* на рівні дрібного підросту.

Матеріали і методи. Рослинні угруповання досліджували на основі загальноприйнятих методів. З опорою на результати морфометричного аналізу, який проводився з урахуванням у особин 14 статичних та динамічних показників, визначали віталітетну структуру дрібного підросту за методикою Ю.А. Злобіна [4]. Загальні закономірності реагування особин підросту *P. sylvestris* та їх сукупностей на вплив провідних абіотичних чинників (освітленості під наметом лісу, вологості та родючості ґрунтів) встановлювали за допомогою градієнтного аналізу та класичних лісотипологічних підходів [5; 8].

Виклад основного матеріалу. В основу досліджень, як вже зазначалось вище, була покладена точка зору про те, що в успішність реалізації лісами їх здатності до самопідтримання суттєво залежить від стану дрібного підросту - молодих особин деревних порід, висотою до 50 см. Рослини дрібного підросту *P.*

sylvestris в складі лісових фітоценозів утворюють сукупності із специфічними просторовими характеристиками та системою міжвидових взаємовідносин. Тому є підстави розглядати дрібний підріст як самостійну структурно-функціональну частину популяції *P. sylvestris* – когорту, яка займає специфічну нішу в лісових екосистемах і має індивідуальний еколого-ценотичний статус.

За результатами дослідження, проведеного протягом 2002 – 2012 р.р., встановлено, що в межах лісових масивів, в тому числі територій природно-заповідного фонду, в Поліській частині Сумської області природне поновлення *P. sylvestris* в основному має місце під наметом соснових, дубово-соснових та березових лісів, зокрема, представлених такими групами асоціацій: *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) sphagnosa*, *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*, *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteaе)*.

Завдяки використанню вищезазначених підходів та методів, в першу чергу був оцінений вплив освітленості на природне поновлення *P. sylvestris*. У лісових фітоценозах на території досліджуваного регіону поновлення *P. sylvestris* було зареєстроване як у вікнах (повна (100%) освітленість), що утворились в наслідок рубок, вітровалів, так і на ділянках з освітленістю під наметом лісу 30 – 60% від повної. За градієнтом цього чинника виявлена статистично достовірна зміна величин більшості морфометричних параметрів, яка у особин проявляється у зменшенні розміру та швидкості ростових процесів у разі зниження освітленості під наметом лісу. Зменшення освітленості також суттєво уповільнює процес виходу дрібного підросту з трав'яно-чагарничкового ярусу та його перехід в категорію середнього підросту.

При зміні освітленості у дрібного підросту *P. sylvestris* не тільки статистично достовірно змінюється розмір особин, а й їх життєвість і, відповідно, його віталітетна структура (рис. 1). У вікнах та за освітленості понад 60% від повної, формується дрібний підріст *P. sylvestris* серед якого переважають рослини

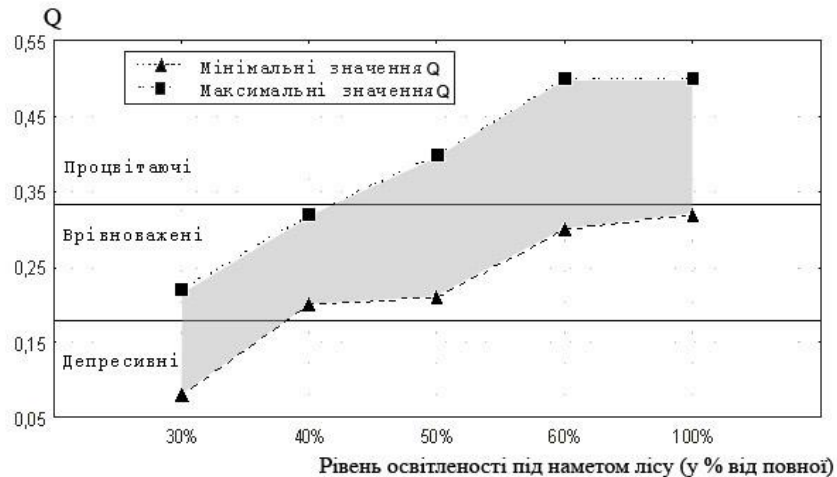


Рис. 1. Зміна значень індексу якості (Q) когорт дрібного підросту *Pinus sylvestris* за градієнтом освітленості під наметом лісу.

Тут на рис. 2 та 3 в полі графіка суцільними лініями позначені амплітуди значень індексу якості, що відповідають трьом якісним типам когорт

проміжного і найвищого класів віталітету. Значення індексу якості становлять 0,30 – 0,50, а когорти належать до категорії врівноважених і процвітаючих. За освітленості 50% від повної під наметом лісу також переважно представлені процвітаючі та врівноважені когорти, але значення їх індексу якості є зниженими до 0,23 – 0,41. У разі подальшого зменшення освітленості серед підросту суттєво збільшується частка рослин найнижчого класу життєвості та, відповідно, зменшується індекс якості.

У вікнах щільність дрібного підросту становить 1200 – 2700 особин/га. Однак, за домінування на таких ділянках *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. цей показник зменшується до 20 – 100 особин/га. В умовах освітленості на рівні 30-60% від повної в зміні показників щільності дрібного підросту *P. sylvestris* за місцезростаннями чітко виражених закономірностей не виявлено. В цілому, результати досліджень свідчать, що когорти з високою життєвістю та щільністю дрібного підросту *P. sylvestris* в основному формуються в лісах з освітленістю вищою за 40% від повної.

В Поліській частині Сумської області природне поновлення *P. sylvestris* відбувається в місцезростаннях, які за едафічною сіткою П.С. Погребняка [8] відповідають чотирьом рівням зволоження ґрунту (гігротопам): 1 – мезо-ксерофільні (тут переважно представлені угруповання групи асоціацій *Pineta calamagrostidos*), 2 – мезофільні (угруповання групи асоціацій *Pineta hylocomiosa*), 3 – мезо-гігрофільні (угруповання групи асоціацій *Pineta vacciniosa*) та 5 – ультрагігрофільні (угруповання групи асоціацій *Pineta sphagnosa*).

Значення більшості морфометричних параметрів статистично достовірно змінюються за градієнтом вологості. В умовах мезофільних гігротопів особини дрібного підросту є найбільшими за розміром та відзначаються найвищими показниками швидкості ростових процесів. Мінімальні значення більшості статичних метричних (фітомаси, діаметру стебла, кількості бічних пагонів) і динамічних параметрів у дрібного підросту *P. sylvestris* зареєстровані в ультрагігрофільних місцезростаннях. В цих же екотопах характерною рисою формоутворення є збільшення у особин показників співвідношення між висотою та фітомасою, а також значень співвідношення між висотою та діаметром стебла. Зазначені вище факти свідчать про реалізацію підростом різних варіантів морфогенезу на ґрунтах різного типу.

За градієнтом вологості ґрунтів не лише статистично достовірно змінюється розмір особин дрібного підросту *P. sylvestris*, а й їх життєвість і віталітетна структура когорт (рис. 2). У мезо-ксерофільних місцезростаннях значення індексу якості становлять 0,25-0,32, а когорти належать до типу врівноважених. У мезофільних - показники індексу якості коливаються в межах від 0,19 до 0,50 (представлені врівноважені та процвітаючі когорти). У мезо-гігрофільних екотопах зареєстровані значення індексу якості на рівні 0,10 – 0,34 та, відповідно, когорти всіх трьох якісних типів: депресивні, врівноважені та процвітаючі. В межах ультрагігрофільних гігротопів формуються лише депресивні когорти із найнижчими значеннями індексу якості: від 0,06 до 0,13. У різних за ступенем вологості місцезростаннях, дрібний підріст *P. sylvestris* характеризуються

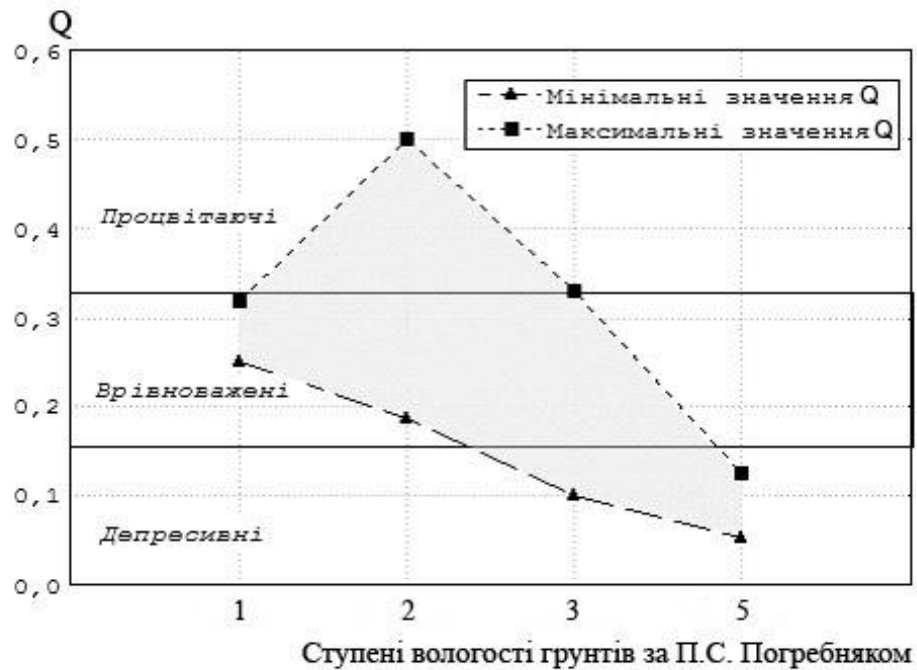


Рис. 2. Зміна значень індексу якості (Q) когорт дрібного підросту *Pinus sylvestris* за градієнтом вологості ґрунтів.

Ступені вологості ґрунтів (гігротопи) за П.С. Погребняком:

1 – мезо-ксерофільні, 2 – мезофільні, 3 – мезо-гігрофільні, 5 – ультрагігрофільні.

і різною щільністю, яка в мезо-ксерофільних гігротобах становить 20 – 100 особин/га, в мезофільних – 400 – 1400 особин/га, в мезо-гігрофільних – 900 – 2300 особин/га, в ультрагігрофільних – 900 – 1500 особин/га. В цілому, результати проведених досліджень свідчать, що найбільш сприятливими для формування когорт з високою щільністю та життєвістю дрібного підросту *P. sylvestris* в умовах Поліської частини Сумської області є мезофільні та мезо-гігрофільні екотопи.

За ступенем родючості ґрунтів місцезростання, в межах яких спостерігали природне поновлення *P. sylvestris*, відповідають двом трофотопам: суборам (на відносно бідних ґрунтах) – В та складним суборам (на відносно багатих ґрунтах) – С. На відносно бідних ґрунтах переважно представлені угруповання формацій *Pineta sylvestris*, а на відносно багатих – *Querceto-Pineta*. При зростанні родючості

ґрунтів у дрібного підросту *P. sylvestris* спостерігається тенденція до збільшення швидкості росту та величин статичних метричних морфопараметрів (наприклад, фітомаси, діаметра стебла). Однак, зміни значень статичних морфопараметрів, на відміну від динамічних, в більшості випадків не є статистично достовірними. Внаслідок прискореного росту, в складних суборах підріст *P. sylvestris* швидше переходить із категорії дрібного в категорію середнього: вік особин дрібного підросту під наметом лісу в умовах суборів в середньому дорівнює $8,4 \pm 0,51$ рокам, а складних суборів – $7,2 \pm 0,39$ рокам.

На градієнті родючості ґрунту змінюється і віталітетна структура дрібного підросту *P. sylvestris* (рис. 3). В умовах суборів значення індексу якості варіюють в досить широких межах, тут формуються когорти всіх трьох якісних типів, від депресивних до процвітаючих. В умовах складних суборів діапазон варіювання абсолютних значень індексу якості вузьчий, а його показники – вищі: на рівні врівноважених і процвітаючих когорт.

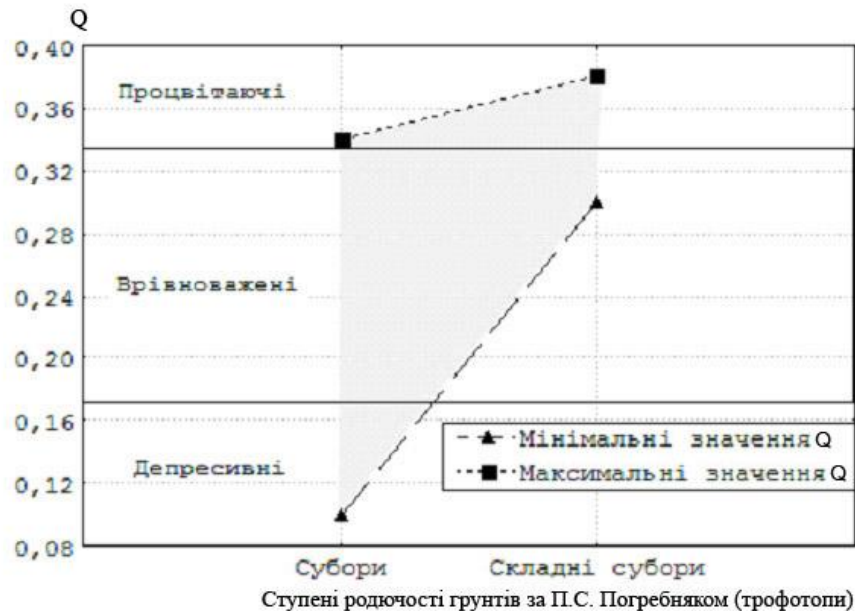


Рис. 3. Зміна значень індексу якості (Q) когорт дрібного підросту *Pinus sylvestris* за градієнтом родючості ґрунтів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отримані результати свідчать, що в межах регіону досліджень фітоценози з домінуванням чи співдомінуванням *P. sylvestris*, завдяки наявності під наметом лісів молодого покоління даної породи, мають потенціал для самопідтримання. Сприятливими для формування та росту дрібного підросту *P. sylvestris* є умови суборів і складних суборів, які за ступенем вологості ґрунтів відповідають мезофільним і мезо-гігрофільним гігротопам та мають освітленість понад 40% від повної. Однак, в більшості лісів щільність цієї категорії молодого покоління *P. sylvestris* досить низька і не перевищує 2 тис. особин/га.

Це зумовлено не тільки впливом на хід природного поновлення екологічних особливостей конкретних місцезростань, а й нечастою повторюваністю насінневих років і значним відсотком лісів, які за віком ще не досягли найвищого кількісного та якісного рівня насінневої продуктивності. *P. sylvestris* належить до порід, що потребують відкритого простору для поновлення, тому у вікнах цей процес відбувається досить успішно. На таких ділянках, у разі відсутності щільного покриття злаків, наявний не лише відносно численний з високою життєвістю дрібний підріст, а й середній та великий. При цьому загальна щільність підросту всіх категорій становить 2000 – 4500 особин/га.

Закономірності та особливості впливу провідних абіотичних чинників на природне поновлення *P. sylvestris* на території Поліської частини Сумської області найбільш повно і наочно проявляють себе в межах таких територій природно-заповідного фонду як національний природний парк «Деснянсько-Старогутський», ландшафтний заказник місцевого значення «Прудищанський», лісовий заказник місцевого значення «Богданівський». До числа місцезростань, в межах яких широко представлені найкращі за комплексом показників (щільністю, індексом якості) когорти дрібного підросту *P. sylvestris*, належать місцезростання групи асоціацій *Pineta hylocomiosa*, і особливо ті з них, де освітленість під наметом лісу є більшою за 40% від повної. Місцезростання групи асоціацій *Pineta sphagnosa* є прикладом екоотопів, в межах яких на всіх досліджених територіях

стан дрібного підросту *P. sylvestris* найгірший, що в першу чергу є результатом дуже високої вологості ґрунтів.

Виходячи із екологічних параметрів ділянок поновлення та стану дрібного підросту *P. sylvestris* можна припустити, що в Поліській частині Сумської області в фітоценозах групи асоціацій *Pineta hylocomiosa* може бути реалізована природна (автономна) поновлювальна сукцесія. Тоді як в групі асоціацій *Pineta calamagrostidosa*, в основному внаслідок низької щільності підросту, для забезпечення самопідтримання соснових лісів необхідне впровадження керованої поновлювальної сукцесії. Для територій, де природному поновленню не притаманні високі кількісні та (чи) якісні характеристики, особливої актуальності набуває питання щодо встановлення характеру, засобів, обсягу антропогенного втручання в лісові екосистеми. Ця проблема потребує окремого поглибленого вивчення. Запорукою її успішного розв'язання є наявність в Деснянсько-Старогутському національному природному парку мережі пробних площ на яких вже більше десяти років проводиться спостереження за природним поновленням основних лісоутворюючих видів.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Геоботанічне районування Української РСР / [Т. Л. Андрієнко, Г. І. Білик, Є. М. Брадїс та ін.]. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
2. Заповідні скарби Сумщини / [под ред. Т. Л. Андрієнко]. – Суми: Джерело, 2001. – 208 с.
3. Захаров Ю. Г. Изменчивость трендов линейного прироста у естественного возобновления сосны в условиях Тверской области / Ю. Г. Захаров // Лесной вестник. – 2010. – № 3. – С. 94 – 96.
4. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений / Злобин Ю. А. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. – 146 с.

5. Злобин Ю. А. Концепция континуума и градиентный анализ на уровне особей и популяций растений / Ю. А. Злобин, В. Г. Скляр, Т. И. Мельник // Журн. общ. биол. – 1996. – Т. 56, № 6. – С. 684 – 694.
6. Камышова Л. В. Экологические особенности естественного возобновления сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) под пологом леса в условиях Бузулукского бора / Л. В. Камышова, А. А. Кулагин // Лесной вестник. – 2009. – № 3. – С. 9 – 14.
7. Константинов А. В. Изменение упругости экосистемы Полесий к пожарным нарушениям / А. В. Константинов // Поволжский экологический журнал. – 2010. – № 1. – С. 42 – 51.
8. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк– К.: Изд-во АН Украинской ССР, 1955. – 455 с.
9. Физико-географическое районирование Украинской ССР / [под ред. В. П. Попова]. – К.: Изд-во Киевского ун-та, 1969. – 683 с.

Скляр В.Г. Состояние популяционных параметров мелкого подроста сосны обыкновенной в Полесской части Сумской области на фоне влияния ведущих абиотических факторов. Проанализировано влияния ведущих абиотических факторов на возобновление *Pinus sylvestris* L. в лесах Полесской части Сумской области. Исследованы территории, как лесохозяйственного назначения, так и природно-заповедного фонда, где под пологом леса представлено возобновление *Pinus sylvestris*. Установлено статистически достоверное влияние на состояние мелкого подроста *Pinus sylvestris* освещенности, влажности почв и их плодородия. К числу сообществ, в пределах которых широко представлены лучшие по комплексу показателей (плотности, виталитетной структуре) когорты мелкого подроста *P. sylvestris*, принадлежат фитоценозы группы ассоциаций *Pineta hylocomiosa*. В этих лесах может быть реализована автономная возобновительная сукцессия. Местообитания групп ассоциаций *Pineta sphagnosa* и *Pineta calamagrostidosa* является примером

экотопов, в пределах которых состояние мелкого подроста *P. sylvestris* наиболее плохое. В группе ассоциаций *Pineta sphagnosa* это обусловлено значительной влажностью почв, а в *Pineta calamagrostidosa* - наличием сомкнутого травяного покрова. В лесах, где подрост характеризуется низкой плотностью и виталитетом, для обеспечения устойчивого существования сосновых лесов необходимо применение управляемой возобновительной сукцессии.

Ключевые слова: *Pinus sylvestris*, Полесье, естественное возобновление, абиотические факторы.

Skliar V.G. State population parameters of small undergrowth of *Pinus sylvestris* in Polesye part of Sumy region against the influence of the most important abiotic factors. Analysed influence of the most important abiotic factors on the natural regrowth of *Pinus sylvestris* L. in forests Polesye part of Sumy region. Studied territory as forestry purposes, and nature preserves, where the forest canopy is fixed natural regrowth *Pinus sylvestris*. A statistically significant influence on small undergrowth *Pinus sylvestris* light, humidity and fertility of soils. The most favorable conditions for small undergrowth from the forests group of association *Pineta hylocomiosa*. In these forests can be implemented stand-alone regrowth succession. Habitat groups associations *Pineta sphagnosa* and *Pineta calamagrostidosa* is an example of ecotypes within which the state of small undergrowth *P. sylvestris* worst. In the group of associations *Pineta sphagnosa* this is due to a significant soil humidity, and in the *Pineta calamagrostidosa* - having serried grass cover. In forests where the small undergrowth is characterized by a lower density and vitality to ensure the sustainable existence of pine forests necessary to apply of controlled regrowth succession.

Key words: *Pinus sylvestris*, Polesie, natural regrowth, abiotic factors.

