

ВПЛИВ ЗІМКНУТОСТІ ТА СВІТЛОПРОНИКНОСТІ НА ПРОЕКТИВНЕ ПОКРИТТЯ ЖИВОГО НАДҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ

*Г.О. Лобченко, аспірантка**

Проведено аналіз впливу лісівничо-таксаційних показників і світлопроникності полезахисних лісових смуг на проективне покриття живого надґрунтового покриву. Виявлено кореляційний зв'язок проективного покриття із зімкнутістю крон насаджень та їх світлопроникністю. Ці зв'язки описано рівнянням поліноміальної залежності. За результатами моделювання встановлено, що сприятливі умови формуються за зімкнутості положу насадження понад 1,25 (0,9) та світлопроникності нижче 8(16) %. Наведено рекомендації щодо видового складу полезахисних лісових смуг для забезпечення умов формування лісового середовища у лінійних насадженнях.

Полезахисні лісові смуги, живий надґрунтовий покрив, проективне покриття, зімкнутість крон, світлопроникність, моделювання, показник достовірності апроксимації.

Стійкість біоценозу забезпечується наявністю та ефективною взаємодією всіх його компонентів. Зокрема для лісу як типу природного комплексу характерні такі основні компоненти: деревостан, підріст, підлісок, живий надґрунтовий покрив, лісовий ґрунт. Відомо, що умови середовища і рослинність, що зростає в цих умовах, взаємопов'язані і впливають одне на одного.

Живий надґрунтовий покрив (ЖНП) є найчутливішим до змін середовища, тому виступає достовірним індикатором лісорослинних умов. Окрім абіотичних факторів, живий надґрунтовий покрив зазнає впливу вищих ярусів рослинності: підросту, підліску та основного компонента лісового біогеоценозу – деревостану. Цей вплив проявляється на всіх етапах формування лісового насадження по-різному [2, 4, 5].

Особливо помітно ці процеси відображаються у полезахисних лісових смугах, що є лінійними насадженнями, формування яких проходить у жорстких умовах відкритого простору [1]. О.Л. Бельгард у своїх роботах (1956, 1960) описував середовищеперетворювальну роль лісу, що визначалася часом його дії на середовище та змінюється з віком. Тому він виділив 3 вікові ступені у житті насадження: посадка до змикання крон, період максимального змикання, період помітного зрідження. В молодому віці трав'яниста рослинність виступає конкурентом для деревно-чагарникового ярусу в боротьбі за вологу та поживні речовини. Після змикання крон живий надґрунтовий покрив

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В.Ю. Юхновський

зазнає якісних змін у своєму складі та виступає фітоіндикатором умов, що формуються у насадженні [5].

Мета досліджень – аналіз та моделювання залежності ступеня проективного покриття живого надґрунтового покриву від лісівничо-таксаційних показників насаджень та світлопроникності їх пологу.

Об'єктом дослідження слугували полезахисні лісові смуги Правобережного Лісостепу, в яких було закладено 17 пробних площ, 7 з яких на Вінниччині, 5 – на Київщині і 5 – на Черкащині (табл. 1).

1. Лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ

Но-мер ПП	Склад	Вік, ро-ків	Діа-метр, см	Висо-та, м	Площа поперечних перерізі в, м ² ·га ⁻¹	Зімкну-тість	Світло-проник-ність, %	Проек-тивне покриття ЖНП, % (2012 р.)	Проек-тивне покриття ЖНП, % (2013 р.)
Вінниччина									
1	10Дз	54	39,0	24,7	93,3	1,30	4,80	13,48	8,25
2	7Дчр3Лпд	38	16,9	18,1	37,6	0,85	16,45	33,77	12,97
3	10Дз	50	33,7	25,2	72,6	1,20	8,60	12,63	6,38
4	6Дз3Яс1Лпд+Чш	45	45,5	25,6	86,1	1,10	11,48	6,71	7,81
5	7Дз3Яс	35	29,3	22,4	61,4	0,95	16,83	5,41	9,38
6	9Яс1Клг+Чш	50	30,3	21,4	56,8	1,10	10,02	4,28	4,17
7	5Дз5Кля+Чш	45	27,2	21,4	41,1	0,80	19,62	23,39	24,88
Київщина									
8	7Яс3Дз	45	31,4	21,1	49,5	1,20	13,53	4,00	3,11
9	4Клг2Врб2Кля1Тб	45	35,6	11,9	114,2	1,30	8,90	0,00	0
10	7Дз3Яс	45	33,5	22,5	53,7	0,75	18,04	22,25	31,87
11	10Яс	45	24,7	16,1	55,4	0,85	14,50	10,19	9,57
12	7Тб3Взш	45	41,9	25,6	96,4	0,90	15,38	1,51	50,13
Черкащина									
16	4Дз6Лпд	50	25,0	17,0	57,8	1,2	14,77	-	1,90
17	3Дз4Лпд2Чш1Бп+Клг	60	29,6	20,0	73,9	1,3	11,18	-	12,16
18	6Бп3Клг1Яз	40	18,5	15,7	65,9	1,25	13,19	-	0,64
19	10Дз	60	34,4	22,8	40,0	0,95	7,47	-	1,46
20	9Дз1Клг+Лпд	70	29,0	22,7	46,1	1,15	8,91	-	1,08

Досліджувані полезахисні лісові смуги характеризуються IV-VII класами віку, різні за породним складом, оскільки серед них зустрічаються як мішані (дубово-липові, ясеневі-кленові, дубово-кленові, березово-кленові тощо), так і чисті дубові. Всі полезахисні лісосмуги мають сильно зімкнутий полог, що пов'язано із розростанням узлісних рядів.

Матеріали та методика досліджень. Лісівничо-таксаційні показники (склад, вік, середній діаметр, площа поперечних перерізів і

середня висота) визначали за загальноприйнятою методикою у лісівництві та лісовій таксації.

Зімкнутість насаджень встановлювали за результатами детального картографування горизонтальної проекції крон деревостану.

Світлопроникність крон насаджень визначали за допомогою люксметра Ю-16 як відношення освітленості на поверхні ґрунту під пологом насадження (вимірювалась за безхмарної погоди ополудні у 10 точках міжрядь смуг у 10-кратній повторюваності на кожній) до кількості люксів освітленості на відкритому просторі.

Проективне покриття визначали на основі детального обстеження на кожній пробній площі 10 м² живого надґрунтового покриву у 2012 та 2013 рр. із використанням сітки Раменського. Для його оцінки використовували нерівнодистаційну шкалу Б. М. Міркіна, присвоюючи балам відповідно ступені покриття: відсутній – + (до 1 %), дуже слабкий – 1 бал (до 5 %), слабкий – 2 бали (5–15 %), середній – 3 бали (15–25 %), високий – 4 бали (25–50 %), дуже високий – 5 балів (50–100 %).

Результати досліджень. На формування живого надґрунтового покриву впливають склад насадження, його таксаційні показники та мікрокліматичні умови, що сформувалися у ході життєдіяльності самого насадження.

Для встановлення залежності між досліджуваними показниками побудовано кореляційну матрицю (табл. 2).

Дані кореляційної матриці вказують на те, що ступінь проективного покриття у 2012–2013 рр. залежить від таких параметрів, як світлопроникність пологу та зімкнутість крон насадження. Між цими показниками існує пряма та обернена нелінійна кореляційна залежність.

2. Кореляційна матриця

Показник	Вік, років	Діаметр, см	Висота, м	Площа попе- речних перерізів, м ² ·га ⁻¹	Зімкну-тість	Світло-проник- ність, %	Проективне покриття ЖНП, % (2012 р.)	Проективне покриття ЖНП, % (2013 р.)
Вік, років	1,00	-	-	-	-	-	-	-
Діаметр, см	0,21	1,00	-	-	-	-	-	-
Висота, м	0,24	0,60	1,00	-	-	-	-	-
Площа поперечних перерізів, м ² ·га ⁻¹	-0,09	0,62	-0,03	1,00	-	-	-	-
Зімкнутість	0,34	0,13	-0,18	0,50	1,00	-	-	-
Світлопро-никність, %	-0,62	-0,39	-0,14	-0,39	-0,69	1,00	-	-
Проективне покриття ЖНП, % (2012 р.)	-0,19	-0,60	0,00	-0,63	-0,55	0,42	1,00	-
Проективне покриття ЖНП, % (2013 р.)	-0,24	0,28	0,39	0,12	-0,61	0,54	0,18	1,00

Для знаходження моделей, що описують ці зв'язки, побудовано графіки попарної кореляції ступеня проєктивного покриття від світлопроникності (рис. 1) та зімкнутості крон насадження (рис. 2).

У програмі Excel було описано попарні ряди значень різними рівняннями ліній тренду – логарифмічними, лінійними, експоненціальними та поліноміальними. За величиною показника достовірності апроксимації вибрано модель, що описується поліноміальною функцією. Таким чином, для опису залежності між ступенем проєктивного покриття та світлопроникності отримано таку модель:

$$y = 0,2235x^2 - 4,16x + 23,98. \quad (1)$$

Графік показує, що мінімальне проєктивне покриття формується за умов освітленості в межах 9–10 %, далі із зростанням освітленості поверхні ґрунту зростає величина проєктивного покриття живого надґрунтового покриву за рахунок появи світлолюбних нелісових видів рослин-індикаторів (чистотіл великий *Chelidonium majus* L., деревій звичайний *Achillea millefolium* L. та осоково-злакової рослинності). За умов зниження світлопроникності пологу насадження до 8 % і нижче відбувається сукцесія за участі лісових більш і невитривалих видів рослин-індикаторів (перстач білий *Potentilla alba* L., глуха кропива *Lamium maculatum* L., гравілат міський *Geum urbanum* L., підмаренник чіпкий *Galium aparine* L., герань лісова *Geranium sylvaticum* L., купина багатоквіткова *Polygonatum multiflorum* (L.) All.) [3, 6].

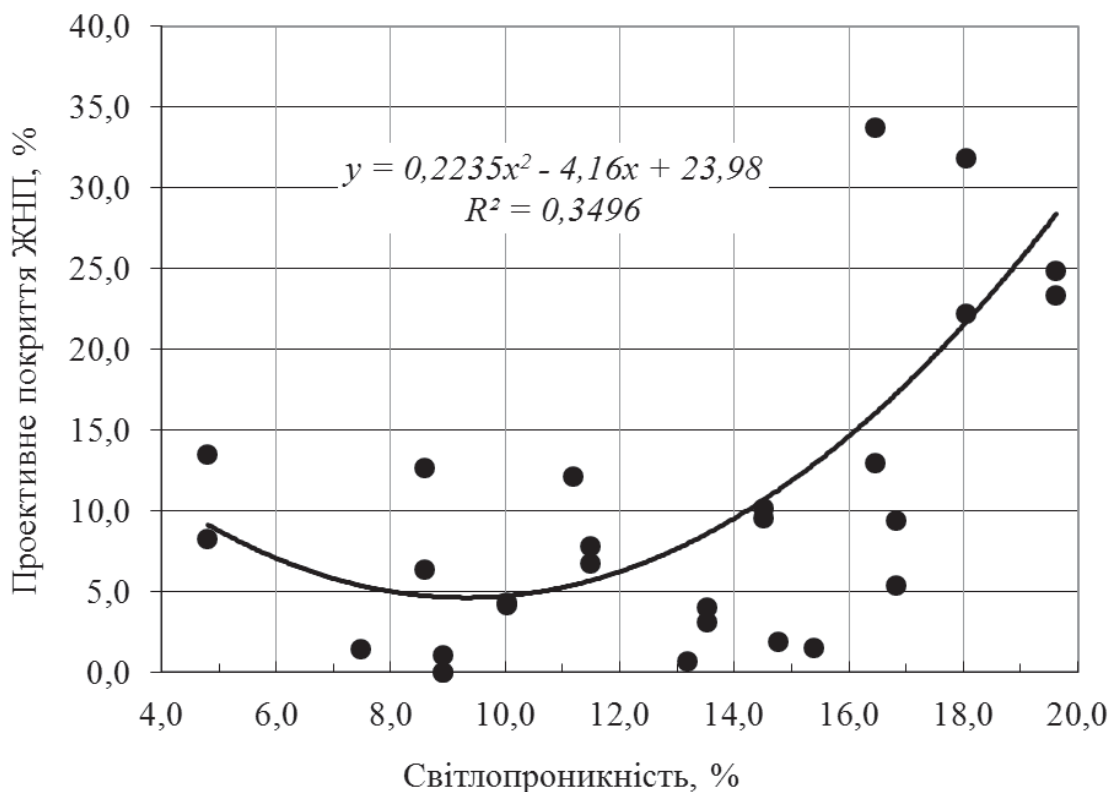


Рис. 1. Залежність ступеня проєктивного покриття від світлопроникності пологу насадження

У цілому, дуже слабкий ступінь проективного покриття ЖНП проявляється під пологом насадження за показників світлопроникності в межах 9–10 %, слабкий – 3–8 % та 11–16 %, середній ступінь – у межах 0–2 % і 17–18 %, сильний ступінь – при 19–23 % та дуже високий ступінь проявляється при освітленні понад 24 %.

Залежність ступеня проективного покриття та зімкнутості крон насадження описується такою функцією:

$$y = 131,7 x^2 - 309,7 x + 186,5. \quad (2)$$

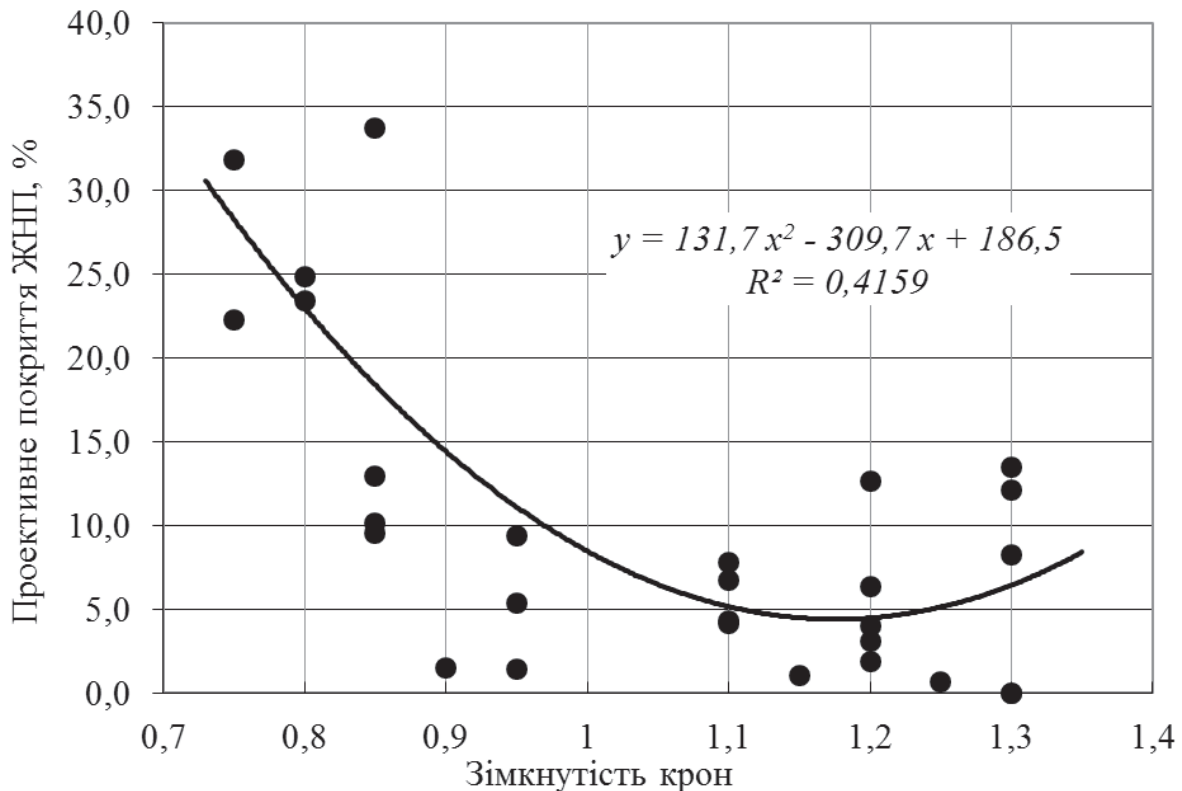


Рис. 2. Вплив ступеня зімкнутості крон на поширення живого надґрунтового покриття

Обмеживши верхню границю значень зімкнутості в межах 1,3–1,4, відповідно до моделі, проективне покриття оцінюється як дуже слабке при зімкнутості крон у межах 1,15–1,2, слабкий ступінь – при зімкнутості 0,9–1,1 і 1,25 і вище, середній 0,8–0,85, високий – 0,6–,75, дуже високий – нижче 0,55. Тобто, поява лісової тіневитривалої трав'яної рослинності властива для насаджень, що мають сильно зімкнуті крони за рахунок розростання узлісних рядів, чим компенсують надлишкове бокове освітлення.

Висновки

1. Проективне покриття є одним із важливих ознак формування лісового середовища в полежахисних лісових смугах. На ступінь поширення живого надґрунтового покриття найбільше впливають зімкнутість пологів насадження та його світлопроникність, що є також взаємозалежними показниками між собою.

2. Поява типової лісової рослинності, що є показником утворення у культурбіогеоценозі полезахисних лісових смуг середовища, близького до лісового, можлива за певних мікрокліматичних умов. Відповідно до отриманих моделей залежності ступеня проективного покриття від світлопроникності та зімкнутості пологів полезахисних лісових смуг, сприятливі умови формуються за зімкнутості пологів насаджень понад 1,25 (0,9) та світлопроникності нижче 8 (16) %.

3. Встановлені оптимальні показники зімкнутості та світлопроникності забезпечують полезахисні лісові смуги чисті дубові, мішані із перевагою дуба звичайного, ясена звичайного, берези повислої, а також дубово-липові та кленово-тополеві насадження.

Список літератури

1. Агролісомеліорація. Терміни і визначення понять : ДСТУ ISO 4874:2007. – [Чинний від 01.01.2009]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 18 с. – (Національний стандарт України).
2. Голубев І.Ф. Почвоведение с основами геоботаники / І.Ф. Голубев. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Колос, 1982. – 360 с.
3. Краснов В.П. Атлас рослин-індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся: монографія / Краснов В.П., Орлов О.О., Ведмідь М.М.; за ред. В.П. Краснова. – Новоград-Волинський: НОВОград, 2009. – 488 с.
4. Рысин Л.П. Лесная типология в СССР / Л.П. Рысин. – М.: Наука, 1982. – 216 с.
5. Типология лісу: навч. посіб. / Г.І. Васенков, І.Д. Іванюк, Я.І. Макарчук, О.О. Орлов; під ред. Г.І. Васенкова. – Житомир: «Полісся», 2013. – 244 с.
6. Юхновський В.Ю. Атлас фітоіндикаторів типів лісорослинних умов Лісостепу України / Юхновський В.Ю., Левандовська С.М., Хрик В.М. – Біла Церква: Білоцерківдрук, 2013. – 651с.

Проведен анализ влияния лесоводственно-таксационных показателей и светопропускаемости полезащитных лесных полос на проективное покрытие живого почвенного покрова. Выявлено корреляционную связь проективного покрытия с сомкнутостью крон насаждений и их светопропускаемостью. Данные связи описаны уравнением полиномиальной зависимости. По результатам моделирования установлено, что благоприятные условия формируются при сомкнутости полога насаждения более 1,25 (0,9) и светопропускаемости ниже 8 (16) %. Даны рекомендации по видовому составу полезащитных лесных полос для обеспечения условий формирования лесной среды в линейных насаждениях.

Полезащитные лесные полосы, живой почвенный покров, проективное покрытие, сомкнутость крон, светопропускаемость, моделирование, показатель достоверности аппроксимации.

The impact of forestry and mensuration indices and light transmission of the windbreaks canopy on the projective ground vegetation cover are analyzed in the article. It's found out the correlation between projective ground cover

and canopy density and light transmission. These relationships are described by the equation of polynomial dependence. According to the modelling results that favorable conditions are formed by canopy density stands above 1,25 (0,9) and light transmission below 8 (16)% were revealed. There are recommendations for species composition of windbreaks for the ensuring conditions of formation forest environments in the line stands.

Windbreaks, ground cover, projective cover, canopy density, light transmission, modeling, reliability approximation index.

УДК 630*631.6

СНІГОВИЙ ПОКРИВ ЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ СКЛАДНОГО РЕЛЬЄФУ

В.В. Міндер, здобувач*

В.М. Малюга, кандидат сільськогосподарських наук

Висвітлено результати досліджень снігового покриву в захисних насадженнях, які зростають на території зі складним рельєфом. Виявлено, що у насадженнях формувався сніговий покрив товщиною 20–45 см, рівномірно розміщений по території. Промерзання ґрунту не зафіксовано. Збільшення вологості ґрунту призвело до зменшення його твердості і водопроникності, яка коливалась у межах $2,5-0,2 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$, що в перерахунку на можливе поглинання снігової вологи відповідно становило 150 і 12 мм.

Складний рельєф, захисні насадження, сніговий покрив, снігомірна зйомка, промерзання ґрунту, водопроникність, запаси вологи.

Рослинні угруповання на яружно-балкових системах відіграють важливе ґрунтозахисне, санітарно-гігієнічне, естетичне та природоохоронне значення [7]. До цього часу у Голосіївському лісі частково збереглися дубові ліси, які належать до корінних природних клімаксових лісів. Вони розріджені, із зімкнутістю крилатих крон 0,4–0,5. Зростаючи на світлих і темних лісових ґрунтах, що утворені на лесовидних суглинках, багатих на мінеральні поживні речовини та при оптимальному рівні ґрунтових вод 1,5–2,0 м, дубові ліси набувають високих таксаційних показників. Б.Є. Якубенко та І.М. Григора, описуючи флору і рослинність Голосіївського лісу, зазначають, що він має Лісостеповий характер [9].

Мета досліджень – вивчення розподілу снігового покриву під наметом захисних насаджень, його динаміки, запасів вологи снігового покриву й ґрунту та зміни водопроникності останнього.

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В.Ю. Юхновський

© В.В. Міндер, В.М. Малюга, 2014