

При ранніх строках выгонки тюльпанов продолжительность роста цветоносного побега (40 дней) при температурном режиме 18-20 °С, а поздняя выгонка требует температурного режима в 10-12 °С (продолжительность роста цветоносного побега составляет 60 дней). Применение традиционной технологии получения товарной продукции цветов тюльпанов увеличивает продолжительность выгонки цветоносов в среднем на 3-5 дней.

Ключевые слова: сорта тюльпанов, технология, возделывания, температурный режим, сроки выгонки.

Надійшла 14.04.2015 р.

УДК 502.504(477.44)

ВАКОЛЮК В.Д., здобувач

Національний природний парк «Кармелюкове Поділля»

ЛАВРОВ В.В., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

e-mail: vitaliy.lavrov@gmail.com

ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ, ПОШКОДЖЕНИХ ОЖЕЛЕДДЮ У НПП «КАРМЕЛЮКОВЕ ПОДІЛЛЯ»

Показано, що інтенсивність відновлення дуба після льодоламу 2000 р. залежить від: породи, віку дерев, ступеня пошкодження ожеледдю та іншими чинниками, стану сусідніх дерев. За інтенсивного льодоламу крони утворюються ближче до основи скелету і опускаються нижче по стовбуру, за слабкого – відновлюється периферія крон. За втрати понад 20 % крони гальмується пагоноутворення, за 50 % і більше – призупиняється. Незалежно від походження і віку деревостанів, інтенсивніше відновлюються дерева I та II класів Крафта. Дуб звичайний відновлюється швидше ніж дуб скельний, витісняючи його: зростає горизонтальна проекція крон, площа живлення дерев, зменшується значення співвідношення цих показників.

Ключові слова: дубові деревостани, льодолам крон, відновлення крон, інтенсивність пагоноутворення, площа горизонтальної проекції крон, площа живлення дерев.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Дубові ліси Поділля є важливими складовими в міжнародних, національних і регіональних програмах формування збалансованих територій (Потсдам, 1999; Ганновер, 2000), розбудови національної екологічної мережі (Софія, 1995; Київ, 2000, 2003, 2010), збереження ландшафтів (Флоренція, 2000; Київ, 2005) та цінними соціально-економічними ресурсами. Національні природні парки (НПП), у т.ч. парки Поділля – важливі структурні елементи екомережі, що мають стати об'єктами втілення зазначених ідей на принципах самовідновлення та самозбереження екосистем [6, 10].

Проте внаслідок значного антропогенного навантаження та пошкодження абіотичними чинниками нині спостерігається певне порушення структурно-функціональної організації, зниження біологічної стійкості і продуктивності лісів Поділля і в т.ч. Вінниччини. Розбалансовані і ослаблені ліси є вразливішими щодо екстремальних метеорологічних чинників, що стали частішими – посух, буревіїв, інтенсивних снігопадів, а також ожеледиць. Так, у листопаді 2000 року остання завдала значної шкоди лісовим масивам у Кіровоградській, Миколаївській, Херсонській, Одеській, Хмельницькій, Вінницькій областях на площі близько 140 тис. га. В епіцентр пошкодження насаджень льодоламом попала південна частина Вінницької області. Ці лісостани потребували налагодження моніторингу за динамікою їх стану, структури й інших показників та удосконалення системи лісогосподарських заходів. Науковцями УкрНДІЛГА та фахівцями лісового господарства було охарактеризовано основні наслідки пошкодження лісових насаджень ожеледдю 2000 року. Враховано, що дубові деревостани здатні відновлюватися після пошкоджень крон за рахунок відростання водяних пагонів із сплячих бруньок, розміщених на гілках і стовбурі, причому інтенсивність відновлення крон залежить від регіону, лісорослинних умов, терміну (часу) пошкодження, повноти деревостану, фенологічної форми дуба [11, 12].

Наразі здійснюються запропоновані заходи щодо покращення ситуації. Проте, як свідчать наші дослідження [2, 3, 16] та інших авторів [8, 15], це складний і тривалий процес. Особли-

вість розвитку цих лісів полягає в протидії динамічних й протилежно спрямованих явищ «відновлення – всихання дерев», оскільки наслідки пошкодження деревостанів льодоламом погіршилися накладанням негативного впливу від пошкодження ослаблених дерев шкідниками і хворобами.

Тому **метою** роботи було – на прикладі НПП «Кармелюкове Поділля» з'ясувати екологічний стан та особливості відновлення дубових насаджень, що зазнали у 2000 році льодоламу, а в подальшому – впливу негативних біотичних і абіотичних чинників.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні використано обліково-фондові матеріали НПП «Кармелюкове Поділля», ДП «Крижопільське лісове господарство» Вінницького Обласного управління лісового і мисливського господарства, Держуправління Мінекології України у Вінницькій області, ВО «Ліспроєкт», ДСЛО «Укрлісозахист» Держлісагентства України про лісовий фонд за період 1980–2004 рр., у т.ч. дубові ліси, пошкоджені льодоламом 2000 року, їх лісопатологічний стан.

Досліджували деревостани природного походження віком 70–120 років та 40–50-річні лісові культури, що зростають в умовах свіжої грабової діброви із дубом скельним. Польові дослідження здійснювали за принципами порівняльної екології маршрутним методом, закладанням пробних площ, орієнтованих у просторі з використанням приладу GPS-12, деревостани характеризували за показниками лісознавства і лісівництва [1, 4, 14]. На пробних площах здійснювали перелік і оцінку дерев за лісівничо-таксаційними показниками. Проводили картування дерев та їх крон, встановлювали площу їх проекцій на горизонтальну поверхню на час пошкодження (скелетна частина крони) та проекцію відновленої крони (4–5 років після льодоламу). Регенеративну здатність визначали за даними картування крон пошкоджених дерев (старий скелет крони) та оцінки інтенсивності відновлення (новоутворення у виді новосформованих пагонів і гілок). Відносну висоту встановлювали висотоміром. Особливості відновлення крон вивчали з урахуванням пошкодження дерев комахами [7, 12], ураганам, снігом та іншими чинниками [5, 9, 13, 17, 18]. Інтенсивність розвитку стовбурових шкідників встановлювали за наявними зовнішніми ознаками пошкоджень кори та деревини. Польові дані обробляли за допомогою пакету програм MS“Excel”.

Результати дослідження та їх обговорення. Весною 2001 року на стовбурах і гілках пошкоджених ожеледдю дерев почали формуватися водяні пагони. Аналіз даних стосовно ступеня пошкодження крон та інтенсивності утворення пагонів дає змогу визначити певні закономірності. У міру збільшення ступеня пошкодження крон спочатку зростає інтенсивність утворення пагонів, але за втрати понад 20 % біомаси крони, тобто за середнього і сильного льодоламу відбувається наростаюче зниження інтенсивності утворення пагонів. Дерев, що втратили понад 50 % гілок, різко втрачають здатність до пагоноутворення. Проте найстійкіші особини можуть відновитися навіть за втрати 70 % біомаси крони (рис. 1). У межах деяких зон однакового ступеня впливу ожеледі зустрічалися дерева з різним ступенем пошкодження крон, а також з різною інтенсивністю утворення водяних пагонів (табл. 1).

Виявлено певні особливості відновлення крон у дерев з різним ступенем їх пошкодження ожеледдю. За інтенсивного пошкодження гілок утворення пагонів зосереджувалося ближче до основи скелету крони. Відновлена крона формується значно компактнішою і «опускається» нижче по стовбуру. Це можна пояснити тим, що внаслідок сильного розрідження крон збільшується освітлення піднаметового простору, яке сприяє утворенню й успішному розвитку водяних пагонів на різній висоті стовбурів і навіть нижче материнської крони, оскільки значна частка скелетних гілок втрачена. Найбільша відносна висота крони була у IV зоні дуже сильного пошкодження ожеледдю і сягала 40,3 % (табл. 1). Тоді як за слабого льодоламу утворення вторинних пагонів переважало на периферії крони, що менше змінювало її.

Середні значення пагоноутворення в деревостанах II–III зон пошкодження ожеледдю достовірно не відрізнялися між собою: хоча інтенсивність пошкодження крон ожеледдю була вищою у зоні III, ніж у зоні II, проте інтенсивність утворення пагонів за пошкодження понад 20 % крон зменшувалася (див. рис. 1). У зоні I інтенсивність утворення пагонів була така ж, як у зоні III (2,3 бала), а відносна висота крон – доволі висока (35,3 %).

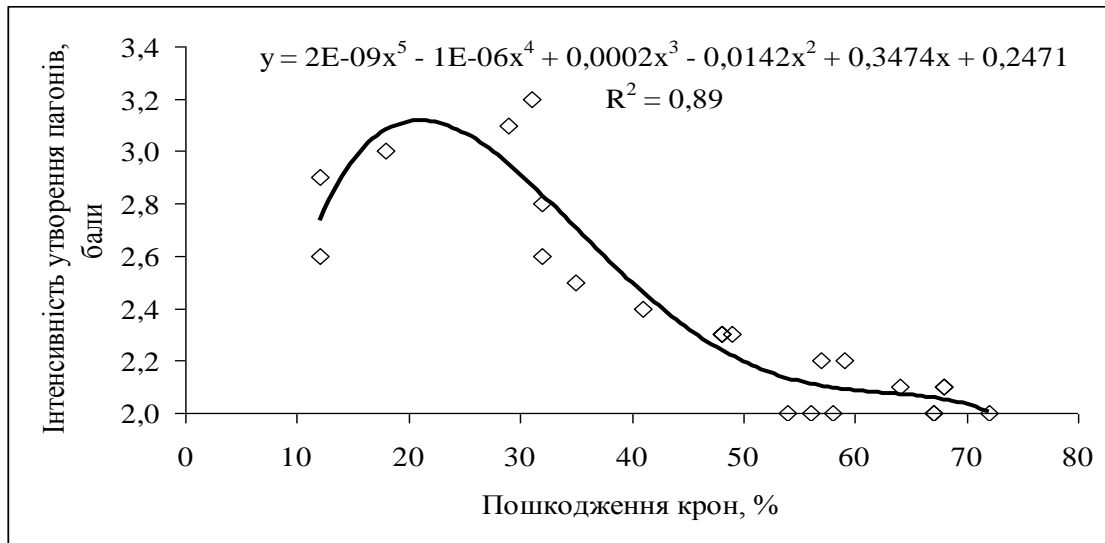


Рис. 1. Залежність інтенсивності утворення водяних пагонів у дуба звичайного від ступеня пошкодження його крон ожеледдю.

Таблиця 1 – Середні показники відновлення крон дерев на пробних площах, закладених у зонах пошкодження ожеледдю різної інтенсивності

Зона пошкодження ожеледдю	Інтенсивність пошкодження крон ожеледдю, %	Інтенсивність утворення пагонів, бал	Відносна висота крон, %
I – слабого	14,0 ± 1,6	2,3 ± 0,2	35,3 ± 1,5
II – середнього	31,8 ± 4,5	2,8 ± 0,2	31,2 ± 2,2
III – сильного	48,0 ± 3,2	2,3 ± 0,1	30,2 ± 1,4
IV – дуже сильного	63,6 ± 1,8	2,2 ± 0,1	40,3 ± 1,8

Відомою природною закономірністю є те, що із збільшенням віку дерева його крона росте й розвивається, відповідно – збільшується площа горизонтальної проекції крони. Тому зміни розмірів крон дуба у процесі їх відновлення після льодоламу вивчали у природних деревостанах віком від 70 до 120 років і лісових культурах віком від 40 до 75 років. Виявилося, що незалежно від походження деревостанів (природне чи культури) та їх віку (від 40 до 120 років), інтенсивнішим наростанням крон характеризувалися ті дерева, які відрізнялися значно більшою площею горизонтальних проекцій крон до льодоламу (рис. 2). Це дерева I та II класів Крафта. Проте на розвиток крон після льодоламу впливав не тільки вік дерев, але й ступінь їх пошкодження та стан сусідніх дерев. Так, у 2000 році (до льодоламу) зв'язок виявився достовірним середньої сили ($r = 0,59$; $P < 0,05$), а через чотири роки після льодоламу – низьким ($r = 0,35$; $P < 0,1$) (рис. 2). Зазначені закономірності по-різному проявляються у різних порід. Зв'язок між площею горизонтальної проекції крон дерев дуба скельного і віком деревостанів виявився достовірним середньої сили та однаковим ($r = -0,55$; $P < 0,05$) за обліками 2000 і 2004 років, проте був від'ємним. Вірогідно, це зумовлено тим, що дерева дуба скельного росли на ділянках разом із дубом звичайним і не витримували конкуренції з ним – відновлення крон дуба звичайного відбувалося швидшими темпами.

Площа живлення дерев дуба звичайного та скельного змінювалася з віком подібним чином (рис. 3). Зв'язок площі живлення з віком дуба звичайного був додатним ($r = 0,60$; $P < 0,05$), а дуба скельного – від'ємним ($r = -0,59$; $P < 0,05$), що можна пояснити зростанням конкуренції цих порід – у міру збільшення віку деревостанів домінування дуба звичайного збільшується. За чотири роки після льодоламу площа проекції крон пошкоджених дерев дуба звичайного збільшилася майже удвічі (табл. 2). Так, станом на 2000 рік сума площ горизонтальної проекції крон становила 30–60 м²/га, а протягом чотирьох років зростає до 70–120 м²/га, що свідчить про успішне відновлення насаджень.

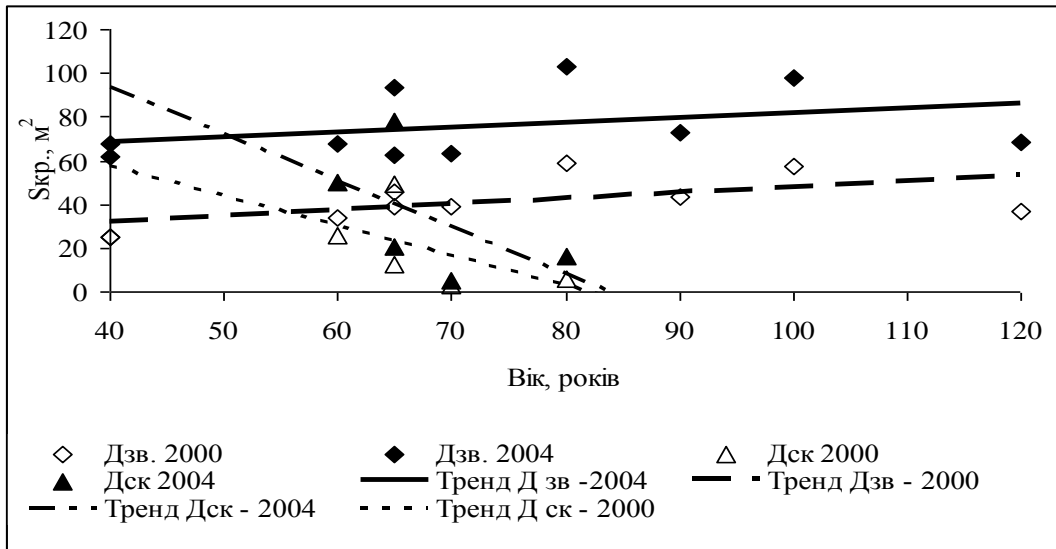


Рис. 2. Зміна з віком площі горизонтальної проекції крон дуба звичайного та дуба скельного у 2000 р. (Дзв. 2000 і Дск 2000) та 2004 р. (Дзв. 2004 і Дск 2004) у зоні дуже сильного пошкодження ожеледдю (коефіцієнти кореляції: Дзв. 2000 – 0,59; Дзв. 2004 – 0,35; Дск 2000 – -0,55; Дск 2004 – -0,55).

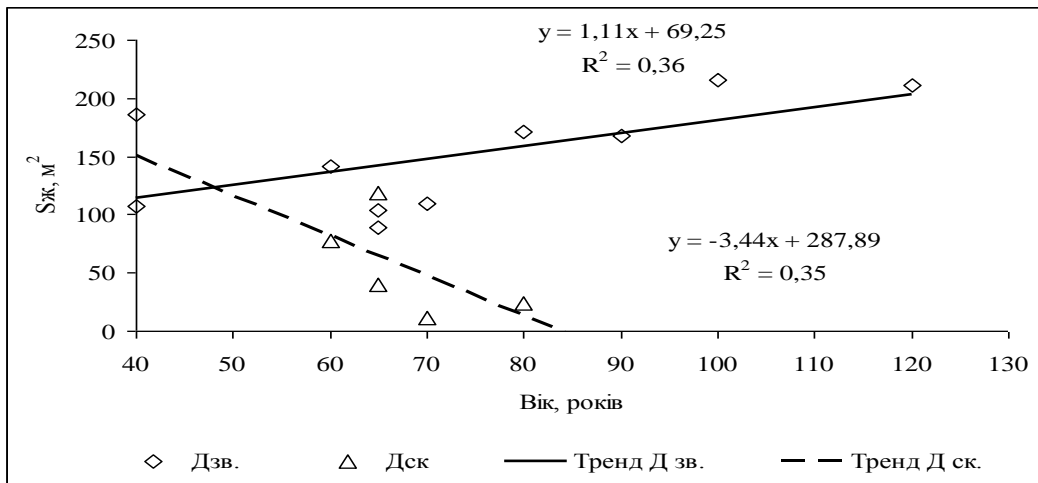


Рис. 3. Зміна з віком площі живлення (Сж) дерев дуба звичайного та дуба скельного у 2004 р. (Дзв. і Дск) у зоні дуже сильного пошкодження ожеледдю.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика площ живлення і горизонтальних проекцій крон дерев до (2000 р.) та після льодоламу (2004 р.) у зоні дуже сильного пошкодження ожеледдю

Вік дерева, років	Порода	2000 рік			2004 рік		
		Сж, м ² /га	Скр., м ² /га	Коефіцієнт, Скр./Сж	Сж, м ² /га	Скр., м ² /га	Коефіцієнт, Скр./Сж
40	Дз	186,4	25,1	0,13	186,4	61,6	0,33
40	Дз	107,2	25,1	0,23	107,2	67,6	0,65
60	Дз	141,9	33,7	0,24	141,9	68,0	0,48
	Дск	77,4	26,1	0,34	77,4	49,7	0,64
65	Дз	89,6	38,9	0,43	89,6	62,5	0,70
	Дск	40,0	12,2	0,30	40,0	20,9	0,52
65	Дз	103,5	45,4	0,44	103,5	93,3	0,90
	Дск	118,5	49,0	0,41	118,5	78,2	0,66
70	Дз	109,6	39,0	0,36	109,6	63,6	0,58
	Дск	10,9	3,3	0,30	10,9	5,3	0,49
80	Дз	171,0	59,0	0,35	171,0	103,3	0,60
	Дск	23,5	6,0	0,26	23,5	16,1	0,69
90	Дз	167,8	43,5	0,26	167,8	72,9	0,43
100	Дз	216,2	57,7	0,27	216,2	97,9	0,45
120	Дз	211,2	36,8	0,17	211,2	68,7	0,36

У насадженнях віком 100–120 років наростання крон дуба звичайного за радіусом за чотири роки (2000–2004 рр.) сягало 3–5 м. У середньовікових деревостанах і молодняках цей показник становив відповідно 3–4 та 2–3 м, а швидкість наростання була 0,5–1,2 м/рік. Співвідношення площі горизонтальної проекції крони та площі живлення дуба звичайного (0,44 і 0,90) та скельного (0,41 і 0,66) мали найвищі значення у віці 65 років (див. табл. 2). Значення цього показника у дуба звичайного за чотири роки після льодоламу зросли в деревостанах усіх проаналізованих віків: у віці 40 років – у 2,5–2,8 разів, у віці 60–70 років – у 1,6–2 рази, у 80–100 років – у 1,7 рази. Зазначене співвідношення у дуба скельного зросло найбільшою мірою (у 2,7 рази) у віці 80 років.

У поодиноких дерев дуба виявлено достовірне ($P < 0,05$) зростання з віком як площі горизонтальної проекції крон ($r = 0,67 \pm 0,17$), так і приросту площі проекції крон за чотири роки після льодоламу ($r = 0,42 \pm 0,26$). Збільшення цього показника становило $0,15 \text{ м}^2$ у 40-річних культурах і до $0,31 \text{ м}^2$ у 120-річних природних дубняках (рис. 4). Водночас виявлено тенденцію до достовірного ($P < 0,05$) зростання площі живлення дерев із віком ($r = 0,74 \pm 0,13$) та зменшення з віком співвідношення площі горизонтальної проекції крон і площі живлення дерев ($r = -0,57 \pm 0,08$) (рис. 5).

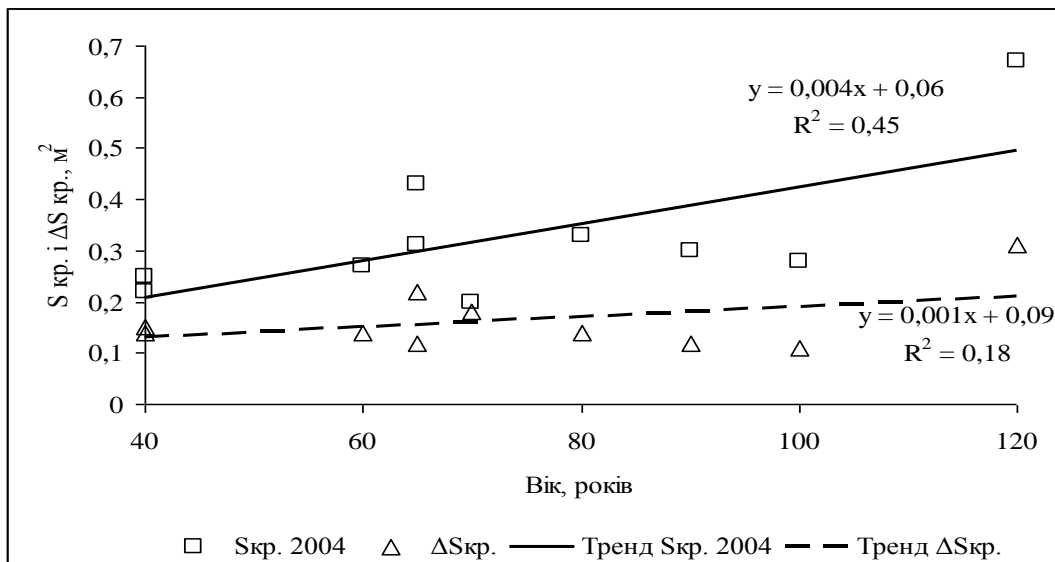


Рис. 4. Залежність від віку деревостану величин площі горизонтальної проекції крон дуба (Скр. 2004) та їх змін за 4 роки після льодоламу ($\Delta S_{кр.}$) у зоні дуже сильного пошкодження ожеледдю.

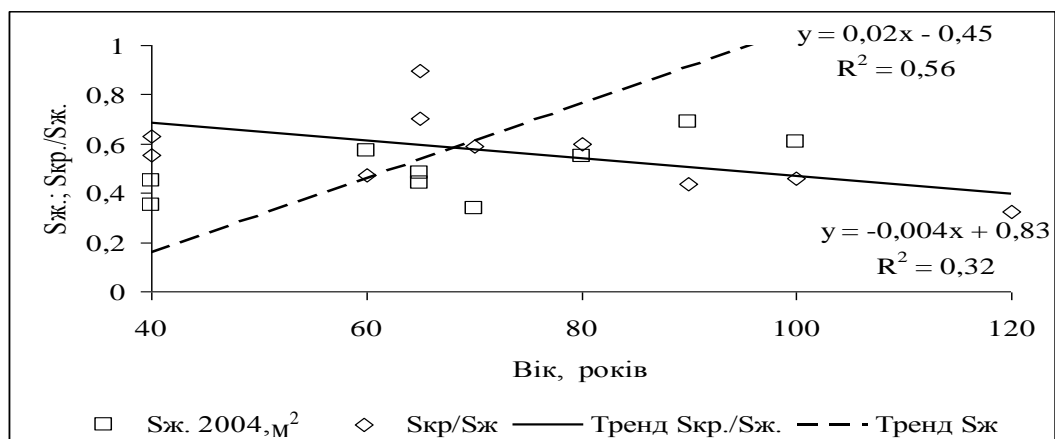


Рис. 5. Залежність від віку деревостану величини площі живлення дерев дуба ($S_{ж. 2004, \text{ м}^2}$) та зменшення значення показника «відношення площі проекції крон до площі живлення дерев» ($S_{кр.}/S_{ж.}$) через 4 роки після льодоламу у зоні дуже сильного пошкодження ожеледдю.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Пошкоджені у 2000 році ожеледдю дубові деревостани НПП «Кармелюкове Поділля» стали вразливішими щодо біо- та абіотичних негативних чинників. Тому подальший розвиток цих лісів проходить на фоні протидії динамічних й протилежно спрямованих явищ «відновлення – всихання дерев», оскільки наслідки пошкодження деревостанів льодоламом погіршилися накладанням негативного впливу від пошкодження ослаблених дерев шкідниками і хворобами.

2. За інтенсивного пошкодження крон дуба ожеледдю вторинні пагони зосереджуються ближче до основи скелету крони і частково нижче по стовбуру. Внаслідок цього відновлена крона формується значно компактнішою. В зоні дуже сильного пошкодження дерев ожеледдю відносна висота крони збільшується до 40,3 %. За слабого льодоламу пагони утворюються переважало на периферії частково меншої крони, що менше змінює її.

3. Інтенсивність утворення водяних пагонів зростає до 3,2 балів у міру збільшення ступеня пошкодження крон ожеледдю до межі 20 %. За втрати понад 20 % крони спостерігається наростаюче зниження інтенсивності утворення пагонів. Деревя, що втратили понад 50 % крони, майже втрачають здатність до пагоноутворення нижче 2,2 балів. Проте найстійкіші особини можуть відновитися навіть за втрати 70 % біомаси крони. Недоцільно відводити у санітарні рубки дерева з пошкодженням крон ожеледдю менше 30 %.

4. За чотири роки після льодоламу сума площ горизонтальних проекцій крон пошкодженого дуба звичайного збільшилася майже удвічі. Щорічне зростання радіусу крон збільшувалося по-різному, залежно від віку дуба: у 100–120-річного на 3–5 м, середньовікового – 3–4, молодого – 2–3 м. Незалежно від походження деревостанів та їх віку (40–120 років), більшу здатність відновлюватись після льодоламу мають найрозвиненіші дерева I та II класів Крафта.

5. У мішаних деревостанах дуб звичайний перемагає дуб скельний у конкурентному протистоянні за ресурси середовища. Відновлення пошкоджених льодоламом крон дуба звичайного відбувається швидшими темпами ніж дуба скельного, що росте поряд: з віком швидше зростає горизонтальна проекція крон, площа живлення дерев, а також зменшується значення показника «відношення площі проекції крон до площі живлення дерев». Зміна зв'язку площі живлення з віком дуба скельного, навпаки, є негативною (або низхідною, від'ємною). У міру збільшення віку деревостанів домінування дуба звичайного збільшується.

Необхідні подальші дослідження відновлення цих деревостанів для оптимізації їх захисту від несприятливих екологічних чинників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин И.П. Лесная таксация / И. П. Анучин. – М.: Лесн. пром-ть, 1977. – 512 с.
2. Ваколюк В.Д. Впровадження та адаптація комплексу лісовідновних рубок для відтворення дубових лісів Поділля, пошкоджених ожеледдю / В. Д. Ваколюк // Лісівництво та агролісомеліорація. Вип.110. – Харків: Майдан, 2006. – С. 82–84.
3. Ваколюк В.Д. Еколого-збалансовані принципи використання лісових ресурсів НПП «Кармелюкове Поділля» / В. Д. Ваколюк // Збірник наукових праць. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – Вип. 11. – Луцьк, 2014. – С. 215–220.
4. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
5. Вегетативный лес / С. С. Пятницкий, М. П. Коваленко, Н. А. Лохматов, И. В. Туркевич и др. – М.: Изд. с.-х. литературы, журн. и плакатов, 1963. – 448 с.
6. Мудрак О.В. Збалансований розвиток екомережі Поділля: стан, проблеми, перспективи: монографія / О. В. Мудрак. – Вінниця: «СПД Главацька Р.В.», 2012. – 914 с.
7. Иерусалимов Е. Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество / Е. Н. Иерусалимов. – М.: Тов. научн. изданий КМК, 2004. – 283 с.
8. Кравчук Г.І. Еколого-лісівничий аналіз наслідків пошкодження ожеледдю та льодоламом лісових насаджень Вінниччини: автореф. дис. канд. с.-г. наук за спец: 03.00.16 – екологія / Г. І. Кравчук. – К., 2004. – 20 с.
9. Лохматов Н. А. Развитие и возобновление степных лесных насаждений / Н. А. Лохматов. – Балаклея: "СИМ", 1999. – 498 с.
10. Лавров В.В. Системний підхід як методологічна основа для оцінки і зменшення загроз біорізноманіттю (лісові екосистеми) / В. В. Лавров // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / [О. В. Дудкін, А. В. Єна, М. М. Коржнев та ін.]; відп. ред. О. В. Дудкін. – К.: Хімджест, 2003. – С. 156–273.
11. Площадь поверхности лесных растений: сущность, параметры, использование / А. И. Уткин, Л. С. Ермолова, И. А. Уткина; отв. ред. С. Э. Вомперский; Ин-т лесоведения РАН. – М.: Наука, 2008. – 292 с.

12. Продукционный процесс и структура лесных биогеоценозов: теория и эксперимент (Памяти А. И. Уткина) / Отв. ред. М. Г. Романовский; Ин-т лесоведения РАН. – М.: Тов. научн. изданий КМК, 2009. – 350 с.
13. Рубцов В. В. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию / В. В. Рубцов, И. А. Уткина; отв. ред. А. С. Исаев; Ин-т лесоведения. – М.: Гриф и К, 2008. – 302 с.
14. Санітарні правила у лісах України / Постанова кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р., № 555. – К., 1995. – 20 с.
15. Стадник А.П. Підвищення меліоративних властивостей полезахисних насаджень, що постраждали внаслідок ожеледі та льодоламу в Україні у 2000 році // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 109. – Х., 2006. – С. 225–235.
16. Стан лісових насаджень, пошкоджених ожеледдю / [Нейко І. С., Ваколюк В. Д., Філоненко Б. Ф., Панасюк Т. А.] // Лісівництво та агролісомеліорація. Вип. 108. – Харків: Майдан, 2005. – С. 223–230.
17. Harmer R. Development of *Quercus robur* advance regeneration following canopy reduction in an oak woodland / R. Harmer, G. Morgan // Forestry. – 2007. – Vol. 80, № 2. – P. 137–149.
18. Sipe T. W. Shoot damage effects on regeneration of maples (*Acer*) across an understorey-gap microenvironmental gradient / T. W. Sipe, F. A. Bazzaz // Journal of Ecology. – 2001. – Vol. 89, Iss. 5 – P. 761–773.

REFERENCES

1. Anuchin I.P. Lesnaja taksacija / I. P. Anuchin. – М.: Lesn. prom-t', 1977. – 512 s.
2. Vakoljuk V.D. Vprovadzhennja ta adaptacija kompleksu lisovidnovnyh rubok dlja vidtvorennya dubovyh lisiv Podillja, poshkodzhennyh ozheleddju / V. D. Vakoljuk // Lisivnyctvo ta agrolisomelioracija. Vyp.110. – Harkiv: Majdan, 2006. – S. 82–84.
3. Vakoljuk V.D. Ekologo-zbalansovani pryncypy vykorystannja lisovyh resursiv NPP «Karmeljukove Podillja» / V. D. Vakoljuk // Zbimyk naukovykh prac'. Pryroda Zahidnogo Polissja ta pryleglyh terytorij. – Vyp. 11. – Luc'k, 2014. – S. 215–220.
5. Vegetativnyj les / S. S. Pjatnickij, M. P. Kovalenko, N. A. Lohmatov, I. V. Turkevich i dr. – М.: Izd. s.-h. literatury, zhurn. i plakatov, 1963. – 448 s.
6. Mudrak O.V. Zbalansovanyj rozvytok ekomerezhi Podillja: stan, problemy, perspektyvy: monografija / O. V. Mudrak. – Vinnycja: «SPD Glavac'ka R.V.», 2012. – 914 s.
7. Ierusalimov E. N. Zoogennaja defoliacija i lesnoe soobshhestvo / E. N. Ierusalimov. – М.: Tov. nauchn. izdanij KMK, 2004. – 283 s.
8. Kravchuk G.I. Ekologo-lisivnychyj analiz naslidkiv poshkodzhennja ozheleddju ta l'odolamom lisovyh nasadzen' Vinnychny: avtoref. dys. kand. s.-g. nauk za spec: 03.00.16 – ekologija / G. I. Kravchuk. – К., 2004. – 20 s.
9. Lohmatov N. A. Razvitie i vozobnovlenie stepnyh lesnyh nasazhdenij / N. A. Lohmatov. – Balakleja: "SIM", 1999. – 498 s.
10. Lavrov V.V. Systemnyj pidhid jak metodologichna osnova dlja ocinky i zmeshennja zagroz bioriznomanittju (lisovi ekosystemy) / V. V. Lavrov // Ocinka i naprjamky zmeshennja zagroz bioriznomanittju Ukrainy / [O. V. Dudkin, A. V. Jena, M. M. Korzhnev ta in.]; vidp. red. O. V. Dudkin. – К.: Himdzhest, 2003. – S. 156–273.
11. Ploshhad' poverhnosti lesnyh rastenij: sushhnost', parametry, ispol'zovanie / A. I. Utkin, L. S. Ermolova, I. A. Utkina; отв. ред. S. Je. Vomperskij; In-t lesovedenija RAN. – М.: Nauka, 2008. – 292 s.
12. Продукционный процесс и структура лесных биогеоценозов: теория и эксперимент (Памяти А. И. Уткина) / Отв. ред. М. Г. Романовский; Ин-т лесоведения РАН. – М.: Тов. научн. изданий КМК, 2009. – 350 с.
13. Rubcov V. V. Adaptacionnye reakcii duba na defoliaciju / V. V. Rubcov, I. A. Utkina; отв. ред. A. S. Isaev; In-t lesovedenija. – М.: Гриф и К, 2008. – 302 с.
14. Санітарні правила у лісах України / Постанова кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р., № 555. – К., 1995. – 20 с.
15. Stadnyk A.P. Pidvyshhennja meliorativnyh vlastyvostryj polezahysnyh nasadzen', shho postrazhdaly vnaslidok ozheledi ta l'odolamu v Ukraini u 2000 roci // Lisivnyctvo i agrolisomelioracija'. – Vyp. 109. – Х., 2006. – С. 225–235.
16. Stan lisovyh nasadzen', poshkodzhennyh ozheleddju / [Нейко І. С., Ваколюк В. Д., Філоненко Б. Ф., Панасюк Т. А.] // Lisivnyctvo ta agrolisomelioracija. Vyp. 108. – Harkiv: Majdan, 2005. – S. 223–230.
17. Harmer R. Development of *Quercus robur* advance regeneration following canopy reduction in an oak woodland / R. Harmer, G. Morgan // Forestry. – 2007. – Vol. 80, № 2. – P. 137–149.
18. Sipe T. W. Shoot damage effects on regeneration of maples (*Acer*) across an understorey-gap microenvironmental gradient / T. W. Sipe, F. A. Bazzaz // Journal of Ecology. – 2001. – Vol. 89, Iss. 5 – R. 761–773.

Восстановление лесных насаждений, поврежденных ледоломом в НПП «Кармелюковское Подолье»**В.Д. Ваколюк, В.В. Лавров**

Показано, что интенсивность восстановления дуба после ледолома 2000 г. зависит от: породы, возраста деревьев, степени повреждения гололедом и другими факторами, состояния соседних деревьев. При интенсивном ледоломе кроны образуются ближе к основе скелета и опускаются ниже по стволу, при слабом – возобновляется периферия крон. При потере более 20 % кроны тормозится побегообразование, при 50 % и более – оно приостанавливается. Независимо от происхождения и возраста древостоев, интенсивнее возобновляются деревья I та II классов Крафта. Дуб обыкновенный возобновляется быстрее чем дуб скальный, вытесняя его: возрастает горизонтальная проекция крон, площадь питания деревьев, уменьшается значение соотношения этих показателей.

Ключевые слова: дубовые древостой, ледолом крон, возобновление крон, интенсивность побегообразования, площадь горизонтальной проекции крон, площадь питания деревьев.

Надійшла 06.04.2015 р.

УДК 504.54.05

ПІЦІЛЬ А.О., канд. с.-г. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Pitsil-uk@rambler.ru

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ З МІСЬКИХ ТА СІЛЬСЬКИХ СЕЛИТЕБНИХ ЛАНДШАФТІВ

Стаття присвячена екологічній оцінці поверхневого стоку з водозборів міських та сільських селитебних ландшафтів. Досліджено особливості формування поверхневого стоку різного походження та показники його якості з водозборів в м. Житомир та с. Стрижівка Любарського району, який потрапляє в гідрографічну мережу. Виявлено, що за винятком концентрації зважених речовин забрудненість дощового та талого стоку істотно не відрізняється. Встановлено коефіцієнти поверхневого стоку з різних за структурою в межах населених пунктів. Отримані результати дали можливість провести узагальнення коефіцієнтів стоку та змиву забруднених полотноантів на різних за структурою територіях.

Ключові слова: екологія, забруднення, поверхневий стік, водозбір, ландшафт.

Постановка проблеми. Більшість малих річок України постійно зазнають забруднення стічними водами як агропромислових підприємств, так і підприємств комунального господарства.

Внаслідок недосконалих технологій виробництва, вадів очистки скидів та невдалого планування водозбірних басейнів, особливо аграрних та урбанізованих ландшафтів, істотно порушується й забруднюється поверхневий стік, що спричиняє погіршення якості водних об'єктів, зміну а то й деградацію гідрологічних та суміжних екосистем. Також велика кількість забруднювальних речовин надходить у відкриті річкові екосистеми разом з поверхневим стоком урбанізованих територій, тим самим потенційно можуть створювати екологічно небезпечні для навколишнього природного середовища ситуації: призводити до якісного погіршення водних екосистем, негативного впливу на водну біоту тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження чинників формування поверхневого стоку, його зміни та наслідків порушення, а також управління його якістю доволі давно стали предметом уваги фахівців ландшафтної екології, а також гідрологів, ґрунтознавців, лісознавців, біологів та ін. [1, 3, 4]. У міру розвитку селитебних територій увага дослідників, С.А. Михайлов [5], В.І. Сметанін [6], G. Mueller [2], акцентується на питаннях зміни якості поверхневих вод під впливом урбанізованих територій.

Однак, зазвичай дослідники обмежуються скидами конкретних підприємств. Проте досі недостатньо уваги приділено поверхневому стоку з територій населених пунктів.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було дослідження стану, особливостей формування та забрудненості поверхневого стоку з селитебних територій.

Об'єкти та методика досліджень. Основні дослідження поверхневого стоку були зосереджені на території м. Житомир та сільських населених пунктів їх інфраструктурних складових в с. Стрижівка (Любарського р-ну) в межах виділених водозборів. Для систематизації джерел забруднення поверхневих вод було виділено різні функціональні селитебні зони.

Відповідно, на різних функціональних зонах були обрані водозбори: житлові забудови з високим благоустроєм та регулярним прибиранням покриттів доріг (водозбір №1); житлові забудови з приватним сектором (водозбори № 2–3); територія промислових районів міста з інтенсивним рухом автотранспорту (водозбір № 4); території сільських селитебних поселень (водозбори № 5–6).

Облік поверхневого стоку проводили на стокових ділянках і елементарних водозборах шляхом виміру висоти напорів (рівнів струменя) на тонкостінних водозливах із трикутним вирізом.

Проби снігових вод відбирали у дні сніготанення між 12-ою і 14-ою годинами з інтервалом у 30 хвилин. Проби дощового поверхневого стоку з сільських територій відбирали з урахуванням рельєфу поверхні. Визначали місця надходження поверхневих потоків до річки та площу водозбору, на якій формується поверхневий стік. Проби дощових вод відбирали порційно по 0,5 л з дощового потоку в скляний або пластиковий посуд з кришкою. Об'єм проби становив 1 л. Інтервал між відбором проб на початку дощу становив 15–20 хвилин, а в наступний період – 20–40 хвилин.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження закономірностей утворення поверхневого стоку в місті Житомир наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Елементи водного балансу (мм) та коефіцієнти стоку на водозборах міських територій (середньорічне за період 2008–2011 рр.)

Запас води в снігу + опади під час сніготанення, мм				Інфільтрація + випаровування (сублімація), мм				Стік, мм				Коефіцієнт стоку			
2011	2010	2009	2008	2011	2010	2009	2008	2011	2010	2009	2008	2011	2010	2009	2008
Житлова забудова з високим благоустроєм															
51	67	55	43	11	8	11	9	25	33	31	22	0,68	0,73	0,72	0,6
Територія промислових районів міста з інтенсивним рухом автотранспорту															
43	72	64	54	4	6	6	8	38	68	52	41	0,83	0,88	0,85	0,8
Житлова забудова з приватним сектором															
37	63	49	32	12	9	10	12	21	32	25	19	0,38	0,42	0,56	0,4

Найбільш високий рівень стоку характерний для території промислових районів міста з інтенсивним рухом автотранспорту по дорогах з різним покриттям. Він класифікується як надто сильний (коефіцієнти стоку більше 0,83) за незначної інфільтрації – 4–8 мм на внутрішніх територіях підприємств. Найменший стік спостерігався з житлової забудови з приватним сектором та безпосередньо з присадибних ділянок за коефіцієнтів 0,38–0,56.

Максимальні концентрації забруднювальних речовин у відібраних пробах становили, мг/л: завислі речовини – 330,5; нафтопродукти – 3,72; ХСК – 85,36; БСК₅ – 57,5; сполуки групи азоту – 1,06–3,6; фосфор – 0,87.

Виявлено, що за винятком концентрації завислих речовин забрудненість дощового та талого стоку істотно не відрізняється: у талому стоці вона в середньому в 2,2 рази вища, ніж у дощовому (330,5 та 150,0 мг/л відповідно). Гідрохімічні показники талого стоку з середніми значеннями за 5 років перевищують ГДК: для водойм культурно-побутового призначення за ХСК (ГДК = 30 мг О₂/л), за нафтопродуктами (ГДК = 0,3 мг/л) та завислими речовинами (ГДК = +0,75 мг/л до фону).

Спостереження за поверхневим стоком весняної повені з сільських селитебних територій проводили за метеорологічними умовами трьох років (2010 – найбільший, 2011 – середній, 2012 – найменший) із забезпеченістю за умовами величин стоку з сільськогосподарських угідь відповідно 75, 50 і 10 %. Стік меженого періоду вивчали за умовами трьох дощів зливого характеру з інтенсивністю 0,9–1,0 мм*хв⁻¹ (табл. 2).

Таблиця 2 – Елементи водного балансу і ерозія під час стоку талих вод на різних водозборах сільських територій с. Стрижівка Любарського району

Запас води в снігу + опади під час сніготанення, мм			Інфільтрація + випаровування (сублімація), мм			Стік, мм			Коефіцієнт стоку			Змив, т/га		
2012	2011	2010	2012	2011	2010	2012	2011	2010	2012	2011	2010	2012	2011	2010
Приватна забудова з присадибними ділянками														
38	53	82	27	37	56	11	16	26	0,29	0,31	0,32	0,6	0,7	1,2
Дороги з твердим і ущільненим покриттям у межах села														
42	48	78	6	3	7	36	45	71	0,87	0,94	0,91	2,6	1,3	3,7
Територія свиногокомплексу														
37	48	64	23	29	38	14	19	26	0,39	0,40	0,42	0,9	1,7	2,4
Внутрішні дороги ферм з щебеневим покриттям														
39	44	66	7	10	13	32	34	53	0,83	0,78	0,81	1,8	0,34	2,9
Вигульні площадки для тварин														
34	52	61	24	36	42	10	16	19	0,28	0,31	0,34	0,09	0,11	0,16

Усі випадки прояву стоку супроводжувалися змивом ґрунтового матеріалу з поверхні досліджуваних територій. Незначні величини змиву (від 90 до 160 кг*га⁻¹) характерні для вигульних площадок (ділянки навколо забудов ферм) з дерновим покриттям. Змив з доріг був значно більшим і сягав 3,7 т*га⁻¹.

Формування поверхневого стоку за сніготанення відбувається при значно нижчих температурах, ніж при дощовому і промерзломому ґрунті. Такі умови зміщують сорбційну-десорбційну рівновагу у бік сорбованого стану речовини, що сприяє ускладненню виносу твердої фази стоку. На досліджених ділянках із забудовами їх поверхневий шар складається із органічних залишків, ґрунту та побутових відходів. Акумуляційні процеси по лініях стоку (мікрострумкова мережа) супроводжуються відкладенням тонкодисперсної частини ґрунтового матеріалу, який змивається (табл. 3).